



DIRECCIÓN GENERAL DE AERONÁUTICA CIVIL
DEPARTAMENTO PREVENCIÓN DE ACCIDENTES

DPA

**Departamento
Prevención de
Accidentes**

**INFORME FINAL
INCIDENTE DE AVIACIÓN
Nº 1689OR**

Aeronave : BOEING, MODELO 737-2K9.

Lugar : AERÓDROMO CARRIEL SUR (SCIE),
CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL
BÍO BÍO.

Fecha : 04 DE NOVIEMBRE DE 2013.

ANTECEDENTES

La metodología de la Investigación considera las Normas y Métodos Recomendados (SARPS) establecidos en el Anexo 13, "Investigación de Accidentes de Aviación", al Convenio de Chicago publicado por la Organización de Aviación Civil Internacional (O.A.C.I.), y lo establecido en el "Reglamento sobre Investigaciones de Accidentes e Incidentes de Aviación" (DAR-13), aprobado por Decreto Supremo N° 216 de fecha 03 de diciembre del 2003.

DESCRIPCIÓN DEL INCIDENTE

El día 04 de noviembre de 2013, a las 15:46 HL, la aeronave marca Boeing, modelo 737-2K9, al mando del comandante de la aeronave, acompañado de un primer oficial, junto a 5 tripulantes y 122 pasajeros, despegaron desde el Aeródromo "Carriel Sur" (SCIE) de la ciudad de Concepción, con destino el Aeropuerto "Cerro Moreno (SCFA) de la ciudad de Antofagasta. Posterior al despegue, el personal de la torre de control le informó a la tripulación del avión, que se desprendieron elementos metálicos desde la aeronave, los cuales quedaron sobre la pista, motivo por el cual, el comandante de la aeronave decidió regresar y aterrizar.

Una vez detenida la aeronave, se pudo verificar que las capotas traseras del motor N° 2, se habían desprendido.

A consecuencia de lo anterior, la tripulación de vuelo y pasajeros, resultaron ilesos.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1. Reseña del vuelo

1.1.1. El día 04 de noviembre de 2013, el comandante de la aeronave, acompañado del primer oficial, despegaron desde el Aeropuerto "Arturo Merino Benítez" (SCEL) de la ciudad de Santiago, con destino el Aeródromo "Carriel Sur" (SCIE) de la ciudad de Concepción.

1.1.2. En el aterrizaje en el Aeródromo "Carriel Sur" (SCIE), el reverso del motor N° 2 (derecho) del avión, no se desplegó, situación que fue informada por el comandante del avión al mecánico de mantenimiento a bordo, de la cual, no se dejó registro en la bitácora de la aeronave.

- 1.1.3. Las acciones ejecutadas por el mecánico de mantenimiento, fue abrir las capotas del motor N° 2 y verificar el cable teleflex, como también, abrir la tapa del reverso y lubricar el mecanismo, las cuales fueron cerradas posteriormente.
- 1.1.4. En seguida, el comandante de la aeronave realizó las pruebas de operación del reverso, las cuales fueron ejecutadas sin observaciones.
- 1.1.5. Inmediatamente, se procedió a la preparación del vuelo, con destino la ciudad de Antofagasta y al embarque de los pasajeros.
- 1.1.6. Luego, durante el rodaje del avión, el comandante realizó una prueba funcional del reverso del motor N° 2, desplegándose normalmente pero fallando en replegarse, motivo por el cual, se volvió a intentar, replegándose esta vez sin observaciones.
- 1.1.7. Posteriormente y luego del despegue del avión desde la pista 20 del Aeródromo "Carriel Sur" (SCIE), los servicios de tránsito aéreo de la torre de control le informaron a la tripulación de la aeronave que se habían desprendido dos piezas metálicas desde el avión, a raíz de lo cual, se tomó la decisión de regresar.
- 1.1.8. Posterior al aterrizaje y durante la revisión del avión, se observó que faltaban las dos capotas traseras del motor N° 2.
- 1.1.9. Producto de lo anterior, la tripulación de vuelo y pasajeros resultaron ilesos.

1.2. **LESIONES A PERSONAS**

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	07	122		129
Total	07	122		129

1.3. **DAÑOS SUFRIDOS POR LA AERONAVE**

Las dos capotas del motor N° 2, con abolladuras, deformaciones, ralladuras y rajaduras en diferentes zonas.

Ver Anexo "A" Informe técnico.

1.4. **OTROS DAÑOS**

No hubo.

1.5. **INFORMACIÓN SOBRE LA TRIPULACIÓN**1.5.1. **Comandante de la aeronave**

ÍTEM	ANTECEDENTE
EDAD	44 años.
LICENCIA	Piloto de Transporte de Línea Aérea.
HABILITACIÓN	Tipo: B733 – B732. Función: English Proficient N° 5 - Vuelo por Instrumentos.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.2. **Experiencia de Vuelo**

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	8.777:31
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	74:13
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	144:38
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	166:02
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	01:06
HRS. DE VUELO TOTALES	10.673:06

1.5.3. **Primer Oficial**

ÍTEM	ANTECEDENTES
EDAD	43 años.
LICENCIA	Piloto comercial de avión
HABILITACIÓN	Tipo: B733 – B732. Función: English Proficient N° 5 - Vuelo por Instrumentos.
REGISTRA ACC/INCID.	No.

1.5.4. Experiencia de Vuelo

ANTECEDENTES	HORAS DE VUELO
HRS. DE VUELO EN EL MATERIAL	1.104:45
HRS. DE VUELO 30 DÍAS PREVIOS	40:46
HRS. DE VUELO 60 DÍAS PREVIOS	81:23
HRS. DE VUELO 90 DÍAS PREVIOS	131:41
HRS. DE VUELO DÍA DEL SUCESO	01:06
HRS. DE VUELO TOTALES	2.481:18

1.6. INFORMACIÓN SOBRE LA AERONAVE1.6.1. Antecedentes de la aeronave

ITEM	ANTECEDENTES	
MARCA	Boeing.	
MODELO	737-2K9.	
Nº SERIE	23404.	
AÑO DE FABRICACIÓN	1985.	
PLAZAS AUTORIZADAS	Tripulación. 3 + 4	Pasajeros. 126
PESOS	P.V. ¹	89.607 libras.
CERTIFICADOS	P.M.D. ²	117.000 libras.

1.6.2. Antecedentes de los motores

ANTECEDENTES	MOTOR Nº 1	MOTOR Nº 2
MARCA	Pratt &Whitney.	
MODELO	JT8D-17.	JT8D-17.
Nº SERIE	696753.	702632.
T.S.O. (time since overhaul)	3.389 hrs., desde última Shop Visit.	582 hrs., desde última Shop Visit.
T.B.O. (Time Between Overhaul)	On condition.	On condition.
FECHA ÚLTIMA INSPECCIÓN	07-09-2011.	07-02-2012.

¹ P.V.: Peso vacío.² P.M.D.: Peso máximo de despegue.

1.6.3. **Historial de mantenimiento**

Se verificó que el explotador efectuaba el mantenimiento de acuerdo al Programa de Inspecciones en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) habilitado y vigente en el material de vuelo.

La aplicación del Plan de Mantenimiento y del Programa de Inspecciones, se encontraba registrada en los documentos de mantenimiento respectivos de la aeronave, de acuerdo con lo estipulado por el fabricante y aprobado por la DGAC. Asimismo, contaban con la certificación de vuelta al servicio, efectuada por personal calificado con su licencia aeronáutica vigente.

El estado de mantenimiento a la fecha del incidente, indicaba que la aeronave se encontraba sin observaciones y sin ítems diferidos en la zona afectada (motor N° 2).

De acuerdo a la revisión del Flight Log Book N° 002393 del avión, se encontró que:

- El pre vuelo del avión realizado en Santiago, por un mecánico de mantenimiento, contaba con el release del supervisor de mantenimiento y aceptado por el comandante de la aeronave, sin observaciones.
- La verificación de tránsito, realizada en la ciudad de Concepción por el mecánico a bordo al avión, contaba con la conformidad del comandante de la aeronave, sin observaciones.
- Se encontró el registro de discrepancia dejada por el comandante de la aeronave, respecto al desprendimiento de las capotas del motor derecho, no así, de la falla del reverso del motor N° 2.

Ver anexo "A" Informe técnico.

1.6.4. **Inspecciones**

- 1.6.4.1. Las capotas se encontraron en la pista, a 340 metros del umbral 20, próximo a la calle de rodaje C.

Se efectuó una inspección a las capotas traseras y al motor N° 2, la cual se detalla a continuación:

- 1.6.4.2. Ambas capotas del motor N° 2, presentaban abolladuras, deformaciones, ralladuras y rajaduras, tras desprenderse del motor y golpear contra la pista.

- 1.6.4.3. El estado de los seguros inferiores de las capotas, se encontraban en buenas condiciones, no presentaban daños por sobre esfuerzo, golpes o torsión y en la prueba funcional, aseguraban correctamente.
- 1.6.4.4. El estado de los calzos superiores de las capotas traseras se encontraban en buenas condiciones y no presentaban daños por torsión o sobre esfuerzos.
- 1.6.4.5. Los soportes superiores en ambos lados del motor N° 2, cuya función es sostener las capotas, no presentaban daños, ni deformaciones.

1.6.5. **Peso y Balance**

Los registros de peso y balance, entregados por la empresa operadora, previo al vuelo entre las ciudades de Concepción - Antofagasta, y luego del aterrizaje en el aeródromo de salida (SCIE), indicaron lo siguiente:

Total traffic load:	22.971 lb.
Dry operating weight (+):	<u>65.649 lb.</u>
Zero fuel weight (max. 95.000)	88.620 lb.
Take-off fuel:	<u>21.890 lb.</u>
Take-Off Weight (max. 116.200)	110.510 lb.
Trip fuel:	<u>12.327 lb.</u>
Landing weight (max. 105.000)	98.183 lb. (destino Antofagasta)
Landing weight (real)	109.100 lb. (regreso a Concepción)

Conforme a lo anterior, la aeronave despegó dentro de los rangos normales de operación y en su regreso (debido al desprendimiento de las capotas), aterrizó con un peso superior al MLW en 4.100 lb. Por lo anterior, se aplicó la cartilla de inspección por sobrepeso en el aterrizaje (fuselaje, alas, entre otros), la cual no arrojó observaciones.

1.7. **INFORMACIÓN METEOROLÓGICA**

El Informe Técnico Operacional N° 414/13 de la Dirección Meteorológica de Chile, respecto al Aeródromo "Carriel Sur" (SCIE) de la ciudad de Concepción, señaló para el día del suceso, lo siguiente:

"De acuerdo a lo observado en la imagen de satélite, el cielo se presentó parcialmente cubierto de estratos y/o estratocúmulos en el sector del aeródromo... Se pronosticó como fenómeno significativo, nublado entre 800 y 3000 pies sobre el nivel medio del mar..."

La temperatura del aire fue entre 16 y 18°C y el viento se presentó de dirección oeste variando entre suroeste y noroeste, con una intensidad aproximada de 20 km/h".

1.8. **INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE Y EL IMPACTO**

No aplicable.

1.9. **INCENDIO**

No aplicable.

1.10. **SUPERVIVENCIA**

No aplicable.

1.11. **INFORMACIÓN ADICIONAL**

1.11.1. **737 Flight Crew Operations Manual, Normal Procedures, Amplified Procedures**

En la inspección exterior, se señala.

"Before each flight the captain, first officer, or maintenance crew must verify that the airplane is satisfactory for flight".

"Use the detailed inspection route below to check that:

The engine inlets and tailpipes are clear, the access panels are secured, the exterior, including the bottom of the nacelles, is not damaged, and the reversers are stowed"

"Number 2 Engine:

Exterior surfaces

(including the bottom of the nacelles).....Check for damage

Access panels.....Latched".

1.11.2. Manual de Procedimientos de Mantenimiento del CMA contratado, punto 1.3.1, letra b

"El CMA prestará servicios fuera de la Base Principal en la modalidad de apoyo con mecánicos a bordo de la aeronave aprobada por la DGAC para el Operador; estos mecánicos a bordo sólo efectuarán inspecciones Prevuelo, Tránsito...y solución de discrepancias menores..."

1.12. RELATOS

1.12.1. Extracto del relato del Comandante de la aeronave

"Las labores de prevuelo en Concepción y Santiago por mi parte fueron las habituales... con una inspección visual exterior sin encontrar ningún detalle.

Previo al vuelo no había ningún registro de trabajos efectuados...

Una vez se me entregó la aeronave, no se efectuó ninguna labor de mantenimiento, tan sólo una inspección visual del mecánico al interior del reverso donde no se encontró ninguna anomalía. El reverso se desplegó y retractó una vez durante dicha inspección, funcionando normalmente.

Al aterrizar en SCIE, el reverso del motor dos no se desplegó. Al arribar al puente le informé al mecánico lo ocurrido, quién procedió a efectuar una inspección..., sin encontrar nada anormal.

Tras comentar con nuestro mecánico el suceso, le manifesté a él y al Primer Oficial que monitorearíamos la operación del reverso...

En la inspección no se encontró nada anormal y el reverso se desplegó y replegó normalmente. Si, además se efectuó una lubricación...Para efectuar dicha inspección visual era necesario abrir las capotas y después cerrarlas ya que el mecanismo no se puede ver desde afuera.

La operación del reverso durante las pruebas con el avión detenido fue normal. Durante el rodaje se efectuó una segunda prueba, desplegándose normalmente pero fallando en replegarse en el primer intento, sí se replegó en el segundo intento.

Despegamos y a los pocos segundos del despegue nos informa TWR Concepción que partes del motor del avión habían quedado en la pista, ante lo

cual decidimos regresar inmediatamente. La aeronave no presentó ninguna indicación anormal, ni vibraciones ni ruidos.

Al arribar al puente pudimos verificar que se trataba de las capotas...del motor dos”.

Pregunta:

De acuerdo a su relato, ¿el pre vuelo efectuado por Ud., en la ciudad de Concepción, fue previo o posterior a la inspección realizada al motor N° 2, por parte del mecánico de mantenimiento?

“Con respecto a su consulta, la inspección se efectuó después de que el mecánico revisara el reverso”.

1.12.2. **Extracto del relato del Primer Oficial**

“Al arribar al Ap. de Concepción, el reverso número 2 no se arma, por lo que el capitán indica al mecánico que realice una inspección al reverso aludido. Se efectúa una prueba en tierra la que es exitosa, por lo que somos despachados a continuar el vuelo sin inconveniente para el tramo SCIE-SCFA. Se nos asigna para el despegue la pista 20...

Somos autorizados para el despegue...al encontrarse a la cuadra de la torre de control con rumbo norte y aproximadamente a 2.000 ft, dicha dependencia aeronáutica nos informa que han detectado un elemento que se desprendió del avión durante el despegue y que creen que se trata de una pieza perteneciente a un motor. Inmediatamente la tripulación de vuelo analiza la situación y se decide regresar al aeropuerto...

Al contactar a personal supervisor de rampa del Ap. de SCIE, corroboramos que la pieza desprendida de la aeronave son las tapas del motor número 2...”.

1.12.3. **Extracto del relato del mecánico de mantenimiento**

“Al arribar a Concepción el piloto me informa verbalmente que no operó el reverso N° 2. Ante lo cual me dirijo al motor N° 2 y abro la capota..., reviso cable telefex, abrí las tapas del reverso donde se encuentra el mecanismo y lo lubrico. Luego cerré todas estas tapas y se efectúan pruebas de reverso, el cual actuó en forma normal...

Luego iniciamos el despegue hacia Antofagasta... (el comandante) recibe una llamada de la Torre de Control informándole que se habían desprendido unas piezas del motor.

Al regresar a Concepción me dirijo al motor N° 2 y noto que faltaban las capotas...

Revisé los puntos de anclaje donde se soportan las capotas en el motor, flap, estabilizador horizontal, reverso y todas las estructuras cercanas al desprendimiento de estas y no encontré ningún daño”.

1.12.4. **Extracto del relato del Jefe de Base en Concepción**

“Al arribo de vuelo... capitán...me comunica que se debe realizar una revisión en reversos porque no le funcionaron bien...Yo bajo del avión para conversar con el mecánico para saber si la situación era muy grave, lo que se comunica es que es una revisión no complicada.

Mecánico abre las capotas de reverso y realiza pruebas. Yo realizo la interfonía para que capitán abra y cierra reverso, mecánico y capitán me informan que esta todo en orden por lo cual se comienza con embarque de pasajeros. Vuelo sale con normalidad, al realizar su salida de despegue...copiloto...me informa por frecuencia de compañía que se debe devolver porque torre le comunica que tiene desprendimiento de metal al despegue...

Al llegar avión a plataforma verifico que le faltan las dos tapas...al conversar con mecánico él asegura que ajustó bien las capotas...”.

2. **ANÁLISIS**

- 2.1. La verificación de las licencias y habilitaciones de la tripulación de vuelo, permite señalar que contaban con las competencias exigidas reglamentariamente, para operar la aeronave en el vuelo en que se produjo el accidente investigado. De igual forma, el mecánico de mantenimiento que participó de la inspección de la aeronave en tierra, contaba con la licencia, habilitaciones requeridas para el avión y la autorización del CMA contratado.

- 2.2. El operador demostró que cumplía con el Programa de Mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica (DGAC), no siendo esto un factor contribuyente a la causa del suceso.
- 2.3. Respecto al aseguramiento y cierre de las capotas traseras del motor N° 2, no se detectaron observaciones en las inspecciones de pre vuelo efectuadas al avión en Santiago y luego, en el vuelo efectuado entre las ciudades de Santiago y Concepción, motivo por el cual, se puede descartar cualquier falla del sistema de aseguramiento de la capotas, que hubiese contribuido a la ocurrencia del suceso.
- 2.4. De acuerdo a los relatos de la tripulación de vuelo, el reverso del motor N° 2 no se desplegó en el aterrizaje en el Aeródromo "Carriel Sur" (SCIE) de la ciudad de Concepción, motivo por el cual, el mecánico a bordo del avión, procedió a abrir las capotas del motor y tapas del reverso, verificando y lubricando el sistema. Posteriormente, procedió a cerrar las capotas del motor.
- 2.5. Respecto al punto anterior y tal como se detalla en el Flight Crew Operations Manual, "Exterior Inspection", el personal de mantenimiento (a bordo) previo a cada vuelo, puede verificar que la aeronave se encuentre en forma satisfactoria para el vuelo, hecho que se encuentra reiterado en el Manual de Procedimientos de Mantenimiento aprobado por la DGAC, el cual autoriza a los mecánicos a bordo de la aeronave, a realizar la solución de discrepancias menores, las inspecciones de pre vuelo y tránsito, situación que para el caso investigado, fue el mecánico de mantenimiento quién las realizó.
- 2.6. Del mismo modo y de acuerdo a lo relatado por el comandante de la aeronave, en la ciudad de Concepción, él efectuó una inspección visual exterior de la aeronave y acorde al registro del Flight Log Book, el mecánico de mantenimiento realizó la inspección de tránsito al avión, donde ambas, no detectaron observaciones en el cierre de las capotas del motor N° 2. Por lo anterior, es posible señalar que las inspecciones de tránsito realizadas a la aeronave, fueron insatisfactorias, no detectando el incorrecto aseguramiento de las capotas traseras del motor N° 2.

- 2.7. Respecto a las capotas traseras del motor N° 2, éstas se desprendieron durante la carrera de despegue de la pista 20 del Aeródromo Carriel Sur (SCIE), de la ciudad de Concepción, sin golpear la estructura del avión, motivo por el cual la tripulación de vuelo, no se percató. En relación a los daños encontrados en las capotas, fueron todos a consecuencia del impacto y desplazamiento sobre la superficie de la pista.
- 2.8. La inspección de las capotas, específicamente del cierre inferior, anclaje superior y su seguro central, no presentaban evidencias de haber sido sometidos a sobreesfuerzos ni otras observaciones. Todo lo anterior, permitiría descartar un malfuncionamiento del sistema de aseguramiento de las capotas en la ocurrencia del suceso.
- 2.9. En cuanto a los soportes superiores, ubicados en el motor, éstos no presentaban daños o deformaciones en sus estructuras, motivo por el cual, no contribuyeron al desprendimiento de las capotas traseras del motor N° 2 (derecho).
- 2.10. Finalmente, el hecho de haber encontrado los sistemas de anclaje, seguros y cierre sin daños y operando en forma correcta, indicaría que posterior a la apertura y cierre de las capotas traseras del motor N° 2, en el Aeródromo "Carriel Sur" (SCIE), las capotas no habrían quedado correctamente aseguradas, abriéndose y desprendiéndose durante la carrera de despegue.
3. **CONCLUSIONES**
- 3.1. La tripulación de vuelo mantenía vigente las licencias de vuelo y habilitaciones requeridas para la aeronave en que ocurrió el suceso.
- 3.2. El operador cumplía con el Programa de Mantenimiento aprobado por la autoridad aeronáutica (DGAC).
- 3.3. El sistema de aseguramiento y cierre de las capotas traseras del motor N° 2 (derecho), no presentó observaciones durante el pre vuelo de la aeronave realizado en Santiago, en el vuelo realizado entre las ciudades de Santiago y Concepción y aterrizaje en esta última ciudad.

- 3.4. El mecánico a bordo de la aeronave se encontraba autorizado a realizar los trabajos de mantenimiento (solución de discrepancias menores e inspecciones de pre vuelo y tránsito) en la aeronave.
- 3.5. Los daños de las capotas del motor N° 2, fueron todos a consecuencia del impacto y desplazamiento sobre la superficie de la pista.
- 3.6. El sistema de anclaje, aseguramiento y cierre de las capotas traseras del motor N° 2, no presentaban daños o deformaciones por sobreesfuerzos, no siendo causa o factor contribuyente al suceso.
- 3.7. Los soportes superiores del motor N° 2 no presentaban daños o deformaciones, no contribuyendo al suceso.
- 3.8. Posterior a la apertura y cierre de las capotas traseras del motor N° 2, éstas no habrían quedado correctamente aseguradas, abriéndose y desprendiéndose en la carrera de despegue del avión.

4. **CAUSA**

Desprendimiento de las capotas traseras del motor N° 2 del avión en la carrera de despegue, debido a un inadecuado aseguramiento del sistema de cierre, posterior a la inspección del reverso.

5. **FACTORES CONTRIBUYENTES**

- 5.1. Deficiente pre vuelo del avión, realizado en la ciudad de Concepción, por parte del Comandante de la aeronave.
- 5.2. Deficiente inspección de tránsito del avión, realizado en la ciudad de Concepción, por parte del mecánico de mantenimiento.

6. **RECOMENDACIONES**

Difundir el suceso investigado a través de la página web y otros medios institucionales, como asimismo, reiterar a las tripulaciones y personal de mantenimiento, en el cuidado que se debe tener al finalizar trabajos efectuados a la aeronave en bases auxiliares o inspecciones de tránsito, especialmente si

se han abierto tapas de inspección o capotas de motor, antes de realizar el release de la aeronave para el siguiente vuelo.



CARLOS VERGARA-ARRIAGADA
INVESTIGADOR TÉCNICO



OSCAR RIVAS OPAZO
INVESTIGADOR ENCARGADO

ANEXOS

"A" Informe Técnico.

Distribución

EJ. N° 1.- DGAC., DPA, Expediente