



INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN INCIDENTE GRAVE DE AVIACIÓN

N° 1947-21

Incidente Grave de aviación que afectó a un avión Airbus A320-271N, en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), Comuna de Talcahuano, Región del Bío-Bío, el día 27 de mayo de 2021.

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 AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL "REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN" (DAR-13), TERCERA EDICIÓN, APROBADO POR DECRETO SUPREMO N°302 DE FECHA 20 DE OCTUBRE DE 2020, PUBLICADO EN EL DIARIO OFICIAL EL 12 DE FEBRERO DE 2021.

LA TÉCNICA UTILIZADA Y LOS PROCEDIMIENTOS INVESTIGATIVOS, ESTÁN ORIENTADOS A LA DETERMINACIÓN DE LAS CAUSAS QUE ORIGINARON EL SUCESO, Y NO OBEDECEN A OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN.

EL USO DE LOS RESULTADOS AQUÍ ALCANZADOS, DE SER UTILIZADOS PARA OTROS FINES QUE NO SEAN LA PREVENCIÓN, PODRÍA TERGIVERSAR LOS RESULTADOS ESPERADOS.

Contenido

Antecedentes	1
Lista de abreviaturas y términos	4
Reseña del suceso	7
1. Información Factual	7
1.1 Antecedentes del vuelo	7
1.2 Lesiones de personas	8
1.3 Daños en la aeronave	9
1.4 Otros daños	9
1.5 Información sobre la Tripulación	9
1.5.1 Piloto al mando (Capitán)	9
1.5.2 Copiloto (Primer Oficial)	10
1.6 Información de la aeronave	11
1.6.1 Información general	11
1.6.2 Motores	11
1.6.3 Combustible	11
1.6.4 Documentación a bordo	12
1.6.5 Carga de la aeronave	12
1.6.6 Estado de mantenimiento de la aeronave	12
1.7 Información meteorológica	12
1.8 Ayudas para la navegación	14
1.9 Comunicaciones	15
1.10 Registradores de vuelo	16
1.11 Información del sitio del suceso	17
1.11.1 Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I	17
1.11.2 NOTAM Aeródromo Carriel Sur	17
1.12 Información sobre la aeronave y el suceso	17
1.12.1 Inspección al sitio del suceso	17
1.12.2 Inspección a la aeronave	20
1.13 Información médica y patológica	23
1.14 Incendios	23
1.15 Aspectos de supervivencia	23
1.16 Ensayos e investigación	23
1.17 Información sobre organización y gestión	24

1.17.1	Empresa Operadora:	24
1.17.2	Aeródromo Carriel Sur:	24
1.18	INFORMACIÓN ADICIONAL	25
1.18.1	Manual de Operaciones de la Empresa	25
1.18.2	Flight Crew Operating Manual	25
1.18.3	Informe de Mantenimiento posterior al Vuelo (Maintenance Post Flight Report)	27
1.18.4	De acuerdo con la información obtenida del Flight Data Recorder (FDR), se pudo establecer la siguiente cadena de eventos al momento del suceso:	28
1.18.5	Esquema de los acontecimientos en tierra, con información de los registradores de vuelo.	28
1.18.6	Esquema del patrón de vuelo de la aeronave, desde el momento del despegue hasta el aterrizaje.....	29
1.18.7	Humedal Rocuant-Andalién.	29
1.18.8	Obras de normalización de áreas de maniobras del aeródromo.	30
1.18.9	Medidas de implementadas a la fecha del suceso respecto al peligro aviar y fauna silvestre en el “Aeródromo Carriel Sur”	31
1.18.10	Respuesta a la emergencia del equipo SSEI del Aeródromo Carriel Sur, según informe emitido por el aeródromo.....	33
1.18.11	Relato del Capitán (extracto)	34
1.18.12	Relato Primer Oficial (extracto).....	36
1.18.13	Relato del Jefe de Turno SSEI (extracto)	37
1.18.14	Procedimiento de encendido APU (Air Power Unit), antes de iniciar la carrera de despegue	37
1.18.15	Examen realizado al motor afectado por el fabricante del motor P&W (Traducción de cortesía).....	38
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	39
2.	Análisis	39
3.	Conclusiones	41
4.	Causa / Factores Contribuyentes	42
4.1	Causa.....	42
4.2	Factores Contribuyentes.....	42
5.	Recomendaciones sobre seguridad.....	42

Lista de abreviaturas y términos

AMM	Manual de mantenimiento de aeronaves.
ATC	Control de tránsito aéreo.
CAS	Velocidad calibrada (corregida por error de posición y propios del instrumento).
CAVOK	Visibilidad de 10 km o más / sin nubes por debajo de 5.000 pies
CVR	Registrador de voz de cabina.
DAN	Norma Aeronáutica.
DAP	Procedimiento Aeronáutico.
DAR	Reglamento Aeronáutico.
ECAM	Electronic Centralized Aircraft Monitor.
FAIL	Fallar.
FAULT	Falla.
FAUNA SILVESTRE	Cualquier animal silvestre, incluyendo mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces. Fauna silvestre incluye también animales domésticos que se encuentren fuera de control de sus propietarios.
FCTM	Manual de técnicas de la tripulación de vuelo.
FDM	Seguimiento de los datos de vuelo.
FDR	Registrador de datos de vuelo.
FG	Niebla.
FLARE	Maniobra para quebrar el planeo del avión.
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite.
HPA	Presión atmosférica medida en hectopascal.
IAC	Carta de aproximación instrumental.
IAS	Velocidad indicada.
IE	Instructor evaluador.
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos.

ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos.
KT	Velocidad expresada en Nudo.
M	Metros
METAR	Informe meteorológico del aeródromo.
NOSIG	Sin cambio significativo en meteorología.
PAPI	Indicador de trayectoria de aproximación de precisión.
PD	Peso de despegue.
PF	Piloto que vuela.
PM	Piloto que monitorea o supervisa.
PMA	Peso máximo de aterrizaje.
PMD	Peso máximo de despegue.
PRO	Procedimiento Interno.
PV	Peso vacío.
QNH	Presión al nivel de la mar deducida de la existente en el aeródromo.
RATE	Tasa o régimen de descenso.
REDL	Luces de borde de pista.
REIL	Luces identificadoras de final de pista.
RNAV	Método de navegación que permite a los aviones operar en cualquier rumbo deseado dentro de la cobertura de las radios ayudas o dentro de los límites de un sistema capaz de auto contenerse, o combinando ambos.
RWY	Pista de aterrizaje.
SHUT DOWN	Cerrar.
SPECI	Informe Meteorológico Aeronáutico Especial.
SSEI	Seguridad, Salvamento y Extinción de Incendios
TAXEO	Rodaje.
TOGA	Take Off / Go Around (Motor /Aire).

UCA	Unidad de Control Aviaria.
UTC	Tiempo universal coordinado.
V1	Velocidad de decisión.
VECTOR	Palabra usada para darle una dirección (rumbo) a una aeronave.
VR	Velocidad de rotación.

Reseña del suceso

El día 27 de mayo de 2021, el avión fabricado por Airbus, modelo A320-271N, durante un vuelo nacional regular, desde el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), ubicado en la Comuna de Talcahuano, Región del Bío-Bío, con destino al Aeródromo Andrés Sabella (SCFA), Región de Antofagasta, cuando se encontraba en la carrera de despegue desde la pista 02 de SCIE, tuvo una ingestión de fauna silvestre en el motor N°1, lo que provocó una falla de motor, obligando a la tripulación a realizar el procedimiento de emergencia de corte del motor afectado y posteriormente regresar al aeródromo de despegue.

A consecuencia de lo anterior, la tripulación de vuelo y la totalidad de los pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños en el motor N°1.

1. Información Factual

1.1 Antecedentes del vuelo

El día 27 de mayo del 2021, un avión fabricado por Airbus, modelo A320-271N, perteneciente a una empresa que realizaba servicio de transporte aéreo nacional regular de pasajeros, se encontraba iniciando un vuelo desde el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), Región del Bío-Bío, con destino al Aeródromo Andrés Sabella (SCFA), Región de Antofagasta.

La aeronave transportaba 124 pasajeros, 04 tripulantes de cabina y 03 pilotos.

Al momento en que la aeronave tomó posición para el despegue en la pista 02 de SCIE, el Control de Tránsito Aéreo (ATC), reportó a la tripulación de vuelo condición aviar “moderada” y superficie de pista mojada, dándole la autorización para despegar. Seguido el piloto consultó si las medidas de mitigación (inspección de pista) habían sido aplicadas, respondiendo el ATC en forma afirmativa.

Ante esta información, la tripulación tomó la medida preventiva de encender el APU (Unidad de Potencia Auxiliar) de la aeronave, ante un posible impacto con aves y falla de ambos motores al momento del despegue.

Al iniciar la carrera de despegue, el Primer Oficial (FO) desempeñaba la función de Pilot Flying (PF) y el Capitán (CP) como Pilot Monitoring (PM).

Una vez que la aeronave se encontraba a una velocidad próxima a la V1 (velocidad de decisión), la tripulación observó un animal aproximándose por el costado izquierdo de la aeronave, seguido a esto, se sintió un ruido en el sector izquierdo y una leve guiñada de

la aeronave hacia el mismo lado, al mismo tiempo que la tripulación observó una disminución de potencia del motor N°1, continuando con el despegue.

Posterior a la rotación de la aeronave y ante la emergencia, el Capitán asumió el control de la aeronave.

Una vez que la aeronave se encontraba a una altura de 400 pies sobre el terreno y ante la alerta “ENG1 FAIL”, en la pantalla de advertencia del ECAM, la tripulación realizó el procedimiento de emergencia de corte de motor afectado y notificó la emergencia al ATC del aeródromo, continuando el ascenso.

Al alcanzar la altura de 3.500 pies y controlada la emergencia por parte de la tripulación, ésta solicitó al ATC del mismo aeródromo regresar a la pista de despegue, para tal efecto, se le asignaron vectores para interceptar el localizador a pista 02.

La tripulación realizó el procedimiento de aproximación ILS Z a la pista 02, aterrizando sin inconvenientes.

Una vez que la aeronave se detuvo en la pista 02, los equipos de emergencia del aeródromo verificaron su condición, sin observar presencia de incendio en esta y en particular en el motor N°1.

El abandono de la pista se hizo en forma autónoma y posteriormente fue tractada al lugar estacionamiento por un vehículo de apoyo terrestre.

Una vez en el lugar de estacionamiento, los pasajeros y tripulación abandonaron la aeronave por sus propios medios, por la puerta de acceso principal.

A consecuencia de lo anterior, la tripulación de vuelo y la totalidad de los pasajeros resultaron ilesos y la aeronave con daños en el motor N°1.

1.2 Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total	Otros
Mortales				
Graves				
Menores				
Ninguna	7	124	131	-

Total	7	124	131	-
--------------	---	-----	-----	---

1.3 Daños en la aeronave

Motor N°1

- Toma de aire: Panel acústico con deformaciones, quebraduras y pérdida de material.
- Palas del Fan (20 Blade Fan): 10 palas deformadas, quebradas y una pala desprendida desde su raíz y fracturada.
- FEGV (Fan Exit Guide Vane) “Guías de Salida del Ventilador”, con daños por impacto, revestimiento con material faltante.
- Paneles de los reversos: Recubrimientos abollados, fracturados, perforados y con remaches sueltos.

1.4 Otros daños

No hay.

1.5 Información sobre la Tripulación

1.5.1 Piloto al mando (Capitán)

Edad	34 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto de Transporte de Línea Aérea (avión)	
Habilitaciones	Clase	No aplica
	Tipo	A320
	Función	Vuelo por instrumentos - English proficient N°6 - Instructor de vuelo
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	5.310:15
En el material	3.584:18
24 horas previas	04:43
7 días previos	11:58
90 días previos	90:54
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo

1.5.2 Copiloto (Primer Oficial)

Edad	30 años	
Nacionalidad	Chilena	
Tipo de licencia	Piloto Comercial (avión)	
Habilitaciones	Clase	Monomotor terrestre
	Tipo	A320
	Función	Vuelo por instrumentos – English proficient N°4 – Copiloto
Examen médico	Vigente	Si
	Apto	Si
Sucesos anteriores	No registra	

Experiencia	Horas de vuelo
Total	1.190:21
En el material	635:30
24 horas previas	00:00
7 días previos	06:41

90 días previos	59:00
Fuente de información	Bitácora personal de vuelo

1.6 Información de la aeronave

1.6.1 Información general

Aeronave	Avión	
Fabricante	Airbus	
Modelo	A320-271N	
N° Serie	9356	
Año Fabricación	2019	
Horas de vuelo	2.884 hrs	
Pesos Certificados	PV	41.629 kg
	PMD	77.000 kg
Última inspección	26-05-2021, Daily Check.	

1.6.2 Motores

Posición	1	2
Fabricante	Pratt &Whitney	Prat &Whitney
Modelo	PW 1127G-JM	PW 1127G-JM
Número de Serie	ESN P770765	ESN P771116
Última inspección	26-05-2021, Daily Check.	26-05-2021, Daily Check.

1.6.3 Combustible

La aeronave utilizaba Kerosene de aviación JET- A1, tipo de combustible recomendado por el fabricante de la aeronave. El reabastecimiento fue en el mismo aeródromo antes del vuelo.

1.6.4 Documentación a bordo

Documentación	Condición
Certificado de Matrícula	Sin observaciones
Certificado de Aeronavegabilidad	Sin observaciones
Manual de vuelo	Sin observaciones
Bitácora de vuelo	Sin observaciones

1.6.5 Carga de la aeronave

Pesos	PV	41.629 kg
	PD	62.506 kg
	PMD	77.000 kg
	PMA	67.400 kg

De acuerdo con los antecedentes de la Carpeta de Vuelo (Flight Folder), la aeronave se encontraba dentro los límites permitidos para despegar y aterrizar en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE).

1.6.6 Estado de mantenimiento de la aeronave

- La revisión del registro de mantenimiento permitió establecer que el Programa de Mantenimiento aprobado por la DGAC se efectuaba en un CMA habilitado en el tipo de aeronave y con sus inspecciones al día.
- El día previo al suceso fue realizada una inspección del tipo Daily Check no registrando observaciones.
- Según lo registrado en el Maintenance Flight Log Book (MF), el mismo día del suceso, la tripulación realizó el Preflight sin observaciones.

1.7 Información meteorológica

El Informe Técnico Operacional N°233/21 de la Dirección Meteorológica de Chile, señaló que las condiciones meteorológicas del día 27 de mayo de 2021, entre las 09:00 y 10:00

hora local, en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), comuna de Talcahuano, Región del Bío-Bío, lo siguiente:

CONCLUSIONES:

El día 27 de mayo de 2021, entre las 09:00 y 10:00 hora local, en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), comuna de Talcahuano, Región del Bío-Bío, en superficie se observa un intenso gradiente de presión con una baja presión al sur, asociado a un sistema frontal.

De acuerdo con lo observado en las imágenes de satélite, a la hora de interés, el cielo se presentó nublado a cubierto, asociado a una banda frontal.

Según el pronóstico de área GAMET, se prevé una reducción de la visibilidad a 800 metros por niebla y 5.000 metros por neblina y turbulencia moderada bajo los 500 pies.

En base a la información obtenida de la información METAR y SPECI del Aeródromo Carriel Sur (SCIE), entre la 09:00 y 10:00 horas local se registró viento de componente Noroeste a Noreste de intensidades entre 06 y 07 nudos (12 y 14 Km/h, aproximadamente), visibilidad reducida a 2.000 metros por neblina y entre 800 y 300 metros por niebla, reduciendo la visibilidad en la pista 02, temperatura del aire de 14°C, temperatura del punto de rocío de 14°C, humedad relativa del 100%, llovizna débil desde las 14:00 UTC (10:00 H.L.) y una presión atmosférica de 1.015 hPa.

METAR SCIE 271300Z 01006KT 340V040 2000 BR OVC002 14/14 Q1015=

- SPECI SCIE 271321Z 36007KT 330V030 0800 R02/P2000N FG OVC003 14/14 Q1015=

SPCI SCIE DIA 27; HORA 09:21 HL; VIENTO 360° CON 07 NUDOS; VARIABLE ENTRE LOS 330° Y 030°; VISIBILIDAD 800 METROS; ALCANCE VISUAL PISTA 02 / VALOR MAX. DE ALCANCE VISUAL 2000 METROS NINGUNA TENDENCIA MARCADA; NIEBLA; CUBIERTO 300 PIES; TEMPERATURA 14°/ PTO. DE ROSIO 14°; QNH 1015

- SPECI SCIE 271340Z 36007KT 330V030 0300 R02/0900D FG OVC003 14/14 Q1015=

SPECI SCIE DIA 27; HORA 09:40 HL; VIENTO 360° CON 07 NUDOS; VARIABLE ENTRE LOS 330° Y 030° VISIBILIDAD 300 METROS; ALCANCE VISUAL PISTA 02 / 900 METROS EN DISMINUCIÓN (TENDENCIA); NIEBLA; CUBIERTO 300 PIES; TEMPERATURA 14°/ PTO. DE ROSIO 14°; QNH 1015

METAR SCIE 271400Z 36007KT 330V030 0700 R02/1000U -DZ FG OVC003 14/14
Q1016=



Imagen N°1: Visibilidad al momento del suceso.

1.8 Ayudas para la navegación

- Ante la emergencia en el despegue, el Capitán (piloto al mando) continuó el ascenso al punto de recorrido (WPT) “ARTEN”, ubicado a 11.0 NM al norte del umbral de pista, con rumbo 020°, a 3.500 pies de altitud.
- El retorno a la pista 02 de SCIE, se realizó vía vectores radar, para realizar la aproximación ILS Z RWY 02 (CAT II), conforme a cartilla de aproximación instrumental IAC 1, ILS Z RWY 02. En ella se especifica que desde la posición DAPSO, se inicia la aproximación a una altitud de 3.500 pies.

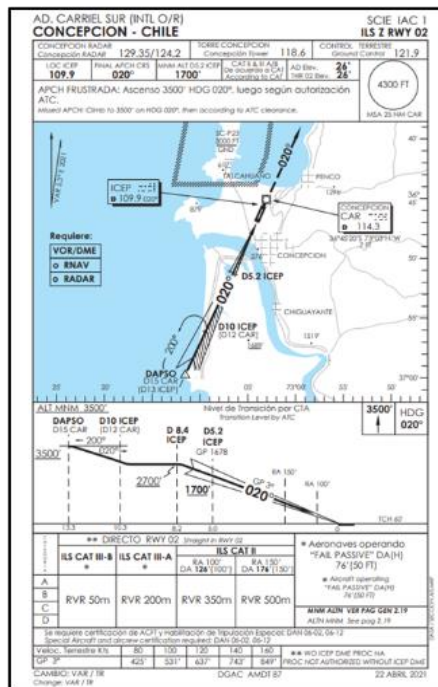
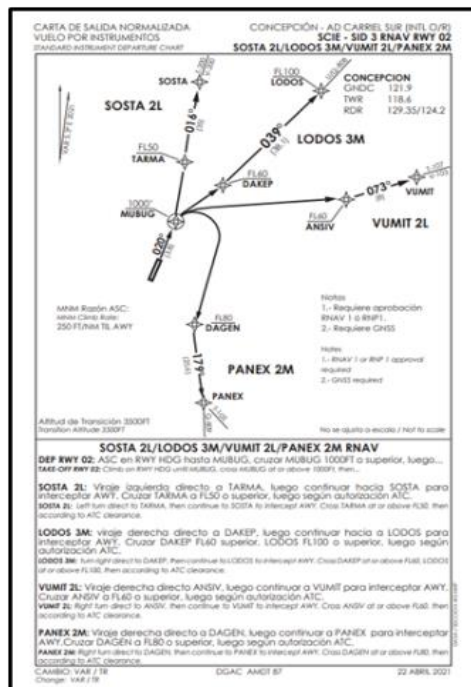


Imagen N°2:SID 3 RNAV RWY 02/ SOSTA2L

Imagen N°3: IAC 1, ILS Z RWY 02

1.9 Comunicaciones

Extractos de las comunicaciones entre los Servicios de Tránsito Aéreo de SCIE y la tripulación de la aeronave.

HORA UTC	EMISOR	DIALOGO
13:21	TWR	Reporta a la tripulación antes de despegar, “ condición aviar moderada ” ¹ⁱ en el aeródromo y condición de la pista.
	TRIP	Pregunta si las medidas de mitigación fueron tomadas.
	TWR	Responde afirmativo.
	TRIP	Ante el reporte, la tripulación solicita 1 minuto para encender la planta auxiliar de poder, ante cualquier inconveniente
13:24	TRIP	Declara emergencia, falla de motor y procede a circuito de espera.

¹ **Actividad Aviar Moderada** (DAN 14 09): Se define como concentración de 10 a 15 aves de tamaño mediano a grande o de 15 a 30 aves pequeñas observadas en lugares que pudiera representar un riesgo para la aeronave.

13:27	TRIP	Reporta falla del motor N°1, almas abordó, cantidad de combustible, con intenciones de dirigirse a mantener circuito de espera, para planificar regresar a la pista.
	TWR	Reporta las condiciones de la pista 02 y transfiere la comunicación a Aproximación Radar.
13:32	TRIP	Entra en frecuencia con APP, solicita vectores para aproximación ILS 02.
	APP:	Indica vector para interceptar el localizador ILS 02.
	TRIP:	Solicita apoyo SEI en tierra, declara NO tener indicios de fuego.
13:39	APP:	Informa que se encontraron restos de motor en la pista y que fueron retirados.
13:41	TRIP:	Entra en frecuencia con TWR.
	TWR:	Es autorizado para aterrizar.
13:49	TWR:	Una vez que la aeronave se encuentra aterrizada informa que los equipos de emergencia no observaron fuego en el motor.
13:54	TWR:	Da instrucciones para hacer abandono de la pista.
14:20	TRIP:	Última comunicación de la tripulación con TWR.

1.10 Registradores de vuelo

1.10.1 [Cockpit Voice Recorder - CVR](#)

Fabricante: Honeywell International INC

PN: 980-6032-023

SN: CVR-08636

Condición: Nuevo/ unidad original de fábrica

Batería Expira: 30-Jun-2026

1.10.2 [Flight Data Recorder - FDR](#)

Fabricante: Honeywell International INC

PN: 980-4750-002

SN: FDR-08587

Condición: Nuevo / unidad original de fábrica.

Última inspección: Tarea 313399-01-1-45M, Fecha 08-NOV-2020, Intervalo 12 meses, WO PL6200020327.

Batería Expira: 30- Jun- 2026.

1.11 Información del sitio del suceso

1.11.1 Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I.

Nombre	Carriel Sur
Designador OACI	SCIE
Coordenadas	Latitud: 36° 46' 17" S
	Longitud: 73° 03' 45" O
Elevación	26 pies (08 metros)
Pistas	02/20
Dimensiones	2.600 x 45 metros
Tipo de superficie	Asfalto
Horas de operación	H24
Uso	Público

1.11.2 NOTAM Aeródromo Carriel Sur

A2417/21 NOTAMR A2411/21

E) AP CTN DUE TO MOD BIRD COND

AEROPUERTO PRECAUCIÓN DEBIDO A CONDICIÓN MODERADA DE AVES.

1.12 Información sobre la aeronave y el suceso

1.12.1 Inspección al sitio del suceso.

El equipo investigador inspeccionó el lugar del suceso, en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE) obteniendo la siguiente información.

- El suceso ocurrió a 650 metros aprox. al norte del umbral de la pista 02.



Imagen N°4: Lugar del suceso

- En el lugar se encontraron restos orgánicos de diferentes tamaños esparcidos al costado izquierdo de la pista, en una extensión de 80 m.



Imagen N°5: Restos orgánicos esparcidos en la pista posterior al suceso.

- En el mismo sector, los equipos de emergencia del aeródromo recolectaron restos del motor esparcidos en la pista, posterior al despegue de la aeronave.



Imagen N°6: Partes del motor de la aeronave.

- A 20 metros aproximadamente del borde de la pista, desde el sector antes señalado, hacia el oeste, se detectó orificios en el terreno, atribuibles madrigueras de fauna silvestre.



Imágenes N°7 y 8: Madrigueras de fauna silvestre al costado oeste de la pista.

- Estos orificios por las características del terreno irregular y vegetación baja son difíciles de detectar a simple vista, en especial desde la pista de aterrizaje.



Imagen N°9: Ubicación de las madrigueras costado oeste de la pista.

- Mientras se estaba realizando la inspección en el lugar, no se observó movimiento de fauna silvestre en el sector, ni dentro de los orificios (madrigueras).

1.12.2 Inspección a la aeronave.

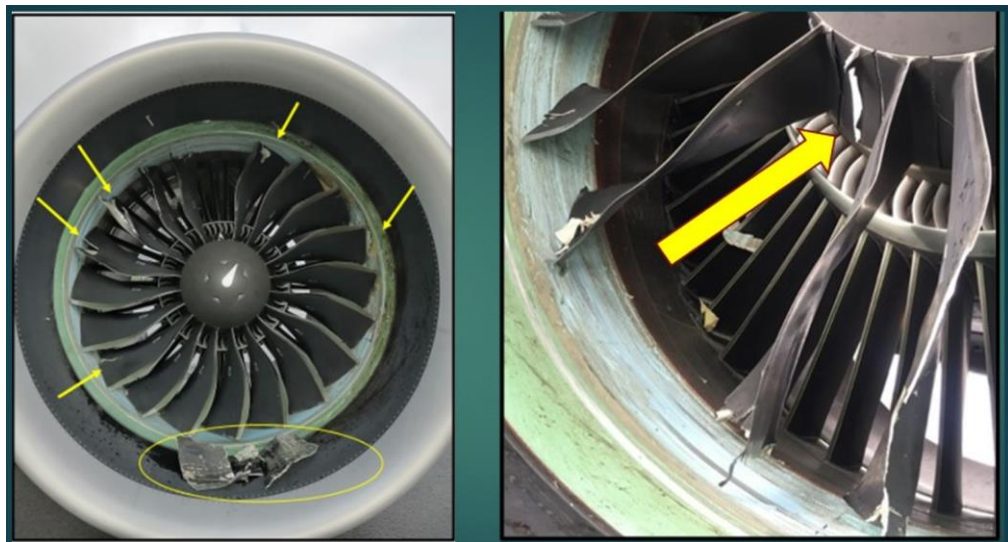
La aeronave se encontraba estacionada en la Losa Comercial del Aeródromo Carriel Sur (SCIE).

- La inspección física a la aeronave se realizó con el apoyo de personal de mantenimiento de un CMA habilitado en el tipo de aeronave.
- Se comprobó la integridad de la aeronave.
- No se observó existencia de otros daños en el fuselaje, alas, estabilizadores, superficies de control de vuelo y tren de aterrizaje.
- No se estableció existencia de daños atribuibles a un incendio.
- Fue verificado la existencia de daños al interior del motor N°1.



Imagen N°10: Motor afectado N°1

- En la zona de la toma de aire y fan del motor N°1, 10 palas del Blade Fan presentaban daños, deformadas, quebradas y una desprendida desde su raíz.



Imágenes N°11 y 12: Daños en las palas del Fan Blade del motor N°1

- En la parte interior de la toma de aire del mismo motor, tanto el panel acústico como el panel de desgaste estaban con quebraduras y pérdida de material.

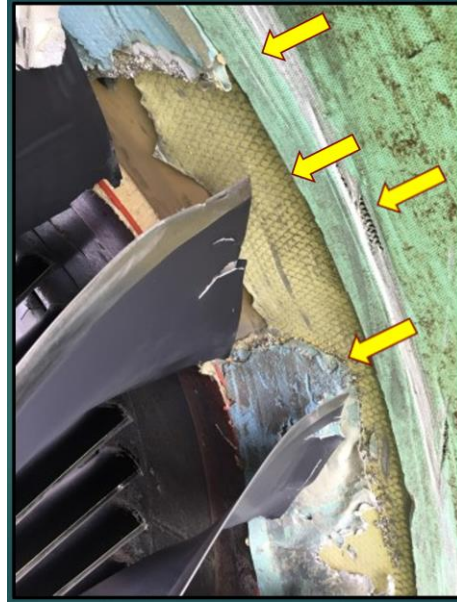
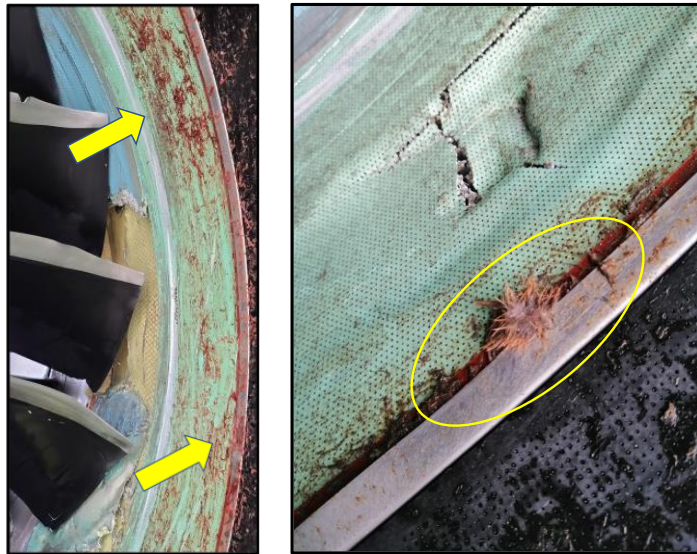


Imagen N°13: Daños en el panel acústico y de desgaste del motor N°1

- En la toma de aire, específicamente en la zona de contacto de las palas del Fan, se encontraron restos orgánicos de diferentes tamaños, los cuales fueron retirados para ser enviados a un laboratorio especializado para su análisis.



Imágenes N°14 y 15: Restos orgánicos en la entrada del Fan.

- Álabes Guía de Salida del Ventilador (FEGV), fueron encontrados con daños por impacto, incluyendo material faltante en algunos de sus revestimientos.
- Los recubrimientos internos de los paneles de los reversos estaban con abolladuras, fracturas, perforaciones y remaches sueltos.

1.13 Información médica y patológica

No aplicable.

1.14 Incendios

No aplicable.

1.15 Aspectos de supervivencia

- No hubo tripulantes ni pasajeros lesionados.
- Los arneses de seguridad y cinturones de seguridad, tanto de los tripulantes como de los pasajeros, operaron sin observaciones.
- Todos los ocupantes desembarcaron la aeronave por la puerta de acceso principal, sin observaciones.

1.16 Ensayos e investigación

Los restos orgánicos encontrados en la entrada del motor se enviaron a analizar a un centro de estudios especializado. El informe remitido mostró el siguiente resultado:

1. Características generales

Las muestras correspondieron a pelo de color café leonado, con puntas amarillentas y base del pelo color canela.

La densidad y grosor del pelo coinciden con las de un mamífero del orden Lagomorpha de la familia Leporidae.

2. Conclusiones

- Dada las características generales del material recolectado corresponde a pelo de mamífero del orden “**Lagomorpha familia Leporidae**”.
- En base a la comparación y caracterización de la microestructura del pelo, en particular de su médula, se concluye que la especie corresponde a “**Liebre común**” (*Lepus europaeus*).



Imagen N°16: Muestra orgánica analizada



Imagen N°17: Imagen referencial Liebre común

1.17 Información sobre organización y gestión

1.17.1 Empresa Operadora:

- La empresa posee un Certificado de Operador Aéreo desde el 26 de junio de 2017, vigente y con carácter de indefinido.
- Respecto a la tripulación de vuelo, todos se encontraban incorporados como dotación de la empresa aérea y la aeronave se encontraba registrada y autorizada para efectuar el transporte regular de pasajeros.

1.17.2 Aeródromo Carriel Sur:

El Aeródromo Carriel Sur cuenta con las siguientes normativas y planes que tienen relación con el suceso.

- Plan de Emergencia Aeródromo Carriel Sur (May.2020).
- DAP 14 01 "Seguridad Operacional en el Área de Movimiento" (May.2021).
- DAN 14 09 "Peligro Aviar y Fauna Silvestre en los Aeródromos" (Sep.2020).
- PRO-SEI 04 "Procedimiento Interno Control y Reducción del Peligro que Representa La Fauna Silvestre en Los Aeródromos" (Abr 2003).
- Procedimiento Interno Control y Reducción del Peligro que Representa La Fauna Silvestre (Jun.2016).

1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL

1.18.1 Manual de Operaciones de la Empresa

PARTE B – INFORMACIÓN SOBRE OPERACIONES DE LA AERONAVE

B.3.2.9 Procedimiento por Actividad Aviaria

Cuando la actividad aviaria en un aeropuerto aumente más allá de lo normal (verificado por observación de torre de control o experiencia piloto en Aeropuerto), se deberá tener extrema precaución tanto en los despegues como en los aterrizajes, y se considerará el siguiente procedimiento:

Despegue

- a. No se efectuarán ROLLING TAKE OFF con aumento de empuje entre los 45° o menos del eje de la pista, en vez de esto, el avión se alineará con pista en el cabezal de esta con frenos aplicados (no es necesario parking brake).*
- b. Ambos pilotos mirarán la superficie de la pista y los sectores adyacentes a ésta, para verificar que se encuentren libres de pájaros. En caso de encontrarse pájaros en la superficie de la pista o lugares adyacentes, que pudieran provocar impacto con el avión, no se despegará y se avisará al ATC para que tome las medidas correspondientes.*
- c. Solo cuando se tenga la certeza que no exista aves que pudieran provocar impacto con el avión, sobre la superficie de la pista o lugares adyacentes, se iniciará el ROLLING TAKE OFF.*
- d. Considerar usar 1.000 pies AGL como FLAP RETRACTION ALTITUDE si se considera que con esto evitará la zona de pájaros, la que generalmente se encuentra entre 0 a 500 pies AGL.*

Choque con aves

En caso de producirse impacto con aves, se debe notificar al ATC y completarse el formulario “Choque con Fauna” siguiendo las instrucciones de la página de la DGAC de Chile o el que se encuentra en la carpeta con formularios en el avión y hacerlo llegar a la Dirección de Seguridad Operacional.

1.18.2 Flight Crew Operating Manual

Extracto y traducción de cortesía de Procedimientos Anormales y Emergencia.

PROCEDIMIENTOS ANORMALES Y DE EMERGENCIA MOTOR

• MOTOR 1(2) FALLO

Un fallo de motor se reconoce por una rápida disminución de EGT, N2, FF, seguida de una disminución de N1.

La tripulación de vuelo puede sospechar de un daño en el motor si observa uno o más de los siguientes síntomas:

- Aumento rápido de EGT por encima de la línea roja
- Desajuste importante de las velocidades del rotor, o ausencia de rotación
- Aumento significativo de las vibraciones de la aeronave y/o de las sacudidas
- Pérdida del sistema hidráulico
- Pérdida repetida o incontrolable del motor

ATERRIZAR TAN PRONTO COMO SEA POSIBLE

-----Procedimiento asociado-----

• APAGADO DEL MOTOR 1(2)

*Aplique el procedimiento **APAGADO DEL MOTOR**, si hay daños o si el reencendido del motor no tiene éxito.*

Si se produce una vibración elevada y continúa después de la parada del motor, reduzca la velocidad del aire y descienda a una altitud segura.

Intente determinar y utilizar una velocidad del aire y una altitud prácticas para obtener las mínimas vibraciones.

• MOTOR 1(2) STALL

- En tierra:

THR LEVER (motor afectado)IDLE

ENG MASTER (motor afectado)OFF

- En Vuelo:

THE LEVER (motor afectado)IDLE

ENG PARAMETETERS (motor afectado)CHECK

- Si los parámetros son anormales:

ENG MASTER (motor afectado)OFF

MOTOR 1(2) APAGADO

1.18.3 Informe de Mantenimiento posterior al Vuelo (Maintenance Post Flight Report)

Avisos mostrados en el ECAM (Electronic Centralized Aircraft Monitor) al momento del suceso.

GMT	PH	ATA	WARNING / MAINTENANCE STATUS
1324	04	77-11	ENG 1STALL²
1324	05	78-00	ENG 1OIL CHIP DETECTED
1324	05	77-11	ENG 1FAIL
1324	05	78-00	ENG 1START FAULT
1324	05	77-11	ENG 1FUEL VALVE FAULT
1324	05	77-11	ENG 1 FAIL
1324	05	77-11	ENG 1FADEC
1324	05	77-11	ENG 1 COMPRESSOR VANE
1325	05	77-11	ENG 1 LO START AIR PRESS
1325	05	77-11	ENG 1SHUT DOWN
1325	06	77-11	ENG 1START VALVE FAULT

² **Stall de Motor:** Interrupción del flujo de aire normal a través del motor a reacción.

1.18.4 De acuerdo con la información obtenida del Flight Data Recorder (FDR), se pudo establecer la siguiente cadena de eventos al momento del suceso:

HORA UTC	EVENTO	CAS	IAS
13:23:40	Inicio de la carrera		
13:24:09	Ingesta de fauna	122,74	123,17
13:24.10	Reducción de N1	124,69	126,69
13:24:12	CAS=V1=129 (Kts)	129,69	130,64
13:24:14	Inicio de rotación WOW-Nose Status=Air	136,4	135,67
13:24:16	CP realiza el primer Input, tomando el control del A/C	136,4	136,4
13:24:19	A/C con WOW-Nose & WOW MAIN Status= Air		
13:24:29	Primer Master Caution	154,44	156,64
13:24:48	Segundo Master Caution	213,49	215,02
13:30:28	Tercer Master Caution	207,37	208,59

1.18.5 Esquema de los acontecimientos en tierra, con información de los registradores de vuelo.



Imagen N°18: Esquema de los acontecimientos en tierra.

1.18.6 Esquema del patrón de vuelo de la aeronave, desde el momento del despegue hasta el aterrizaje.

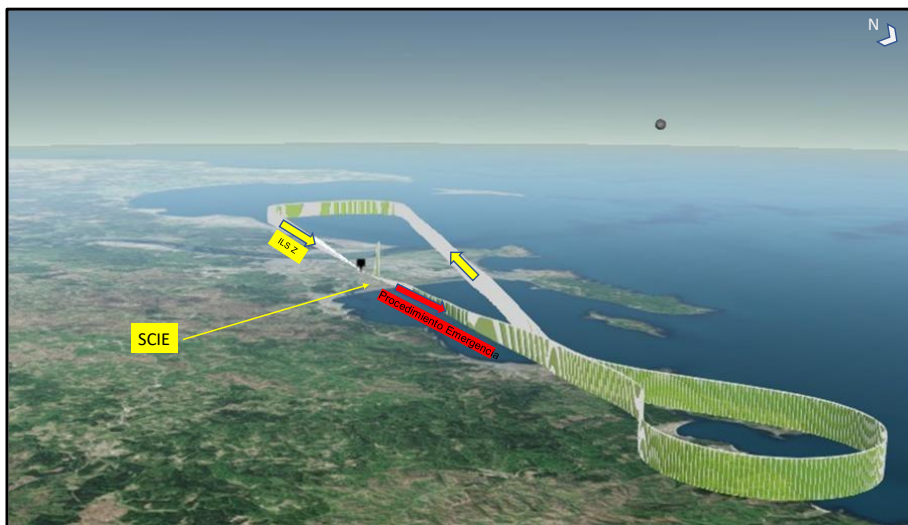


Imagen N°19: Patrón de vuelo de la aeronave.

1.18.7 Humedal Rocuant-Andalién.

El Aeródromo Carriel Sur (SCIE) se encuentra al sur del Humedal Rocuant – Andalién, que se caracteriza por ser un área protegida que alberga una gran diversidad de aves y fauna silvestre.



Imagen N°20: Humedal Rocuant- Andalién.

1.18.8 Obras de normalización de áreas de maniobras del aeródromo.

- A la fecha del suceso se estaban realizando trabajos para la normalización de las áreas de maniobra del aeródromo a cargo del Ministerio de Obras Públicas (MOP), lo cual, se ejecutaba a través de la Dirección de Aeropuertos (DAP), quién tenía la responsabilidad de la construcción y mantención de la infraestructura aeroportuaria.
- El objetivo de los trabajos es lograr la normalización de las áreas de maniobra de aeronaves, lo que, incluye tanto los pavimentos asfálticos requeridos, como los pavimentos de terrenos adyacentes, denominados franja de pista y/o de rodaje.
- Esta normalización de las áreas de maniobra corresponde a solicitudes previas y análisis de brechas existentes en las superficies, que fueron informadas por la DGAC, en años previos, a fin de que se materialicen y ajusten los pavimentos a las normas aeroportuarias, así como también, **la mitigación de fauna silvestre, mediante la modificación de los sectores que favorezcan el hábitat de estas especies.**
- La ejecución de los trabajos había sido programada para realizarlo en tres fases:
Fase N°1: Ago. 2020 - Dic.2020
Fase N°2: Dic. 2020 – Sep.2021
Fase N°3: Sep.2023 – Mar.2024
- La siguiente imagen muestra el aeródromo Carriel Sur antes de los inicios de las obras, pudiendo observar la característica del terreno adyacente a las áreas de movimiento, de una gran extensión de características de vegetación baja, del tipo maleza y pasto con superficie no compacta.



Imagen N°21: Vista de SCIE, antes de iniciar trabajos de normalización.

- Durante la Fase 2, específicamente en el mes de abril de 2021 (periodo de ocurrencia del suceso de aviación), se estaban realizando trabajos de movimiento de tierra al oeste de la pista y al Este de la calle de rodaje Alfa. A la fecha del suceso, aún existía un sector adyacente a la pista de 50 m. de ancho, abarcando el largo de pista, que aún no estaba intervenido.



Imagen N°22: Vista de SCIE con trabajos de normalización, previo al suceso.

1.18.9 Medidas de implementadas a la fecha del suceso respecto al peligro aviar y fauna silvestre en el “Aeródromo Carriel Sur”.

- **DAP 14 01: “Seguridad Operacional en el Área de Movimiento”.**

7.1 Inspecciones en el Área de Movimiento

7.1.2 Se realizarán en lo posible cuatro inspecciones diarias considerando el volumen de las operaciones aéreas y el tamaño del aeródromo.

- **DAN 14 09: “Peligro Aviar y Fauna Silvestre en los Aeródromos”.**

- Establecer las disposiciones para prevenir accidentes e incidentes de aeronaves derivada de los choques con aves y otros animales en los aeródromos de uso público y sus alrededores, considerando que la presencia de la fauna silvestre (aves y otros animales) en estos sectores pueden representar una amenaza para la aviación, comprometiendo los niveles de Seguridad Operacional.

- Implementar oportunamente medidas de control y mitigación que permitan disminuir la presencia de fauna silvestre dentro y alrededor de los aeródromos de uso público, con el propósito de reducir los choques que puedan ocurrir.
- **PRO-SEI 04 “Procedimiento Interno Control y Reducción del Peligro que Representa la Fauna Silvestre en los Aeródromos”.**
 - Adoptar las medidas necesarias para minimizar el problema de impactos con aves y faunas silvestre que representan un peligro para las operaciones de las aeronaves en los Aeródromos o en sus inmediaciones.
 - Unificar los procedimientos de actuación en los Aeródromos respecto al peligro de fauna silvestre mediante un modelo básico estandarizado, definido en un Programa sobre manejo y control del problema de impacto de fauna con aeronaves.
- **COLFAS “Comité Local del Peligro de Fauna Silvestre”.**
 - Tiene como propósito servir de centro de coordinación para el análisis del problema; las inspecciones del área de movimiento e instalaciones del Aeródromo; la interacción entre el aeródromo, explotador y entidades extrainstitucionales para lograr el desarrollo de las actividades preventivas y correctivas sobre el tema.

“Con fecha 17 de diciembre del 2020, se dio cumplimiento a la segunda reunión del Comité COLFAS, con la participación de organismos internos y externos.
- **INFORME SEMANAL “Estado de Situación y Control del Peligro Aviario en el Aeródromo Carriel Sur”, de fecha 21 de mayo de 2021.**
 - a. Período:

Semana del 14 al 20 de mayo de 2021.
 - b. Cantidad de Impactos con Aeronaves:

Sin impactos.
 - c. Medios empleados en la Mitigación:
 - Vehículo SSEI, que efectúa chequeos a la pista con 15 minutos de antelación a los aterrizajes y despegues de aeronaves comerciales, de acuerdo con el Procedimiento Mitigación de la Fauna Silvestre y/o a requerimiento de torre de control. Como también, la instalación y rotación de los equipos tronadores.

- Personal SSEI, diariamente asigna un funcionario en control UCA (Unidad de Control Aviario) y cuando existe condición Moderada o Severa se dispone que otro funcionario apoye las funciones de control aviario presentes en el momento.
- Equipos SSEI: cuenta con escopetas calibre 12; rifles de aire comprimido; pistoletas calibre 15 mm, para pirotecnia; tronadores; equipos Bird Gard, Equipos Punteros láser verde.
- **Principales Tácticas Utilizadas:**
 - Constante y permanente hostigamiento en lugares estratégicos: Costados de pista, zonas de contacto y carrera de despegue.
 - Instalación y rotación diaria de tronadores, durante el día, dependiendo de la necesidad del momento, (condición de lluvia no se instalan, para proteger los equipos de la humedad).
 - Mitigación a través de caminos al interior de bandejones.
 - Observaciones permanentes en sectores aledaños al Aeródromo.
 - Corte de pasto a 30 cm, para evitar que las aves se posen y aniden en bandejones centrales.
 - Destrucción permanente de madrigueras detectadas.

1.18.10 Respuesta a la emergencia del equipo SSEI del Aeródromo Carriel Sur, según informe emitido por el aeródromo.

08:45 hrs: Vehículo (W) Unidad de Control Aviaria (UCA), inicia chequeo del área de maniobras, para salida de aeronave.

Vehículo (W) abandona pista para permitir el despegue de la aeronave y se mantiene en bandejón central.

09:24 hrs: Vehículo (J) informa fuego en motor de aeronave en carrera de despegue y se dirige a la pista.

Jefe de turno, alerta al personal de emergencia de aeronave, al parecer, ingesta de aves en turbina.

Supervisor, ordena tripular vehículos extintores y contacta con TWR via hot line para recibir información adicional: Tipo de aeronave, cantidad de pasajeros, combustible, mercancías peligrosas y situación general.

TWR informa que aeronave se devuelve al aeródromo y declara emergencia.

09:35 hrs: Supervisor declara FASE 2

Supervisor informa a Oficina ARO, activar FASE 2, alerta a ONEMI, para coordinar apoyo externo.

09:40 hrs: Vehículos SSEI, proceden a posiciones predeterminadas en pista, la espera de aeronave para aterrizaje por pista 02.

09:47 hrs. Arriba la aeronave, dirigiéndose por pista hasta quedar detenida en proximidades de calle Charlie.

Vehículos 3 y 2 se posicionan al costado y frente a la aeronave desplegando lanzas preconectadas.

Supervisor verifica motor afectado sin fuego e informa a TWR y tripulación.

Supervisor solicita al jefe de turno que retire los vehículos ya que la aeronave iniciaría tránsito hasta plataforma principal.

Vehículo y personal SSEI, proceden a plataforma principal para prestar ayuda a pasajeros si lo requieren a solicitud del comandante de la aeronave.

11:00 hrs: Vehículo se dirige a pista para realizar limpieza del sector, debido a restos de fauna y de aeronave (superficie aprox. 450 m²).

1.18.11 Relato del Capitán (extracto)

El Capitán relató que inició la carrera de despegue aproximadamente las 09:24 hora local, desde la pista 02 de Concepción. Minutos antes, la torre de control les advirtió la condición de peligro aviar reportando como “moderado”. Con esta información tomaron las medidas preventivas para reforzar las tareas de la tripulación en caso de impacto con aves, encendiendo la APU del avión y, además, pidieron la confirmación de que se hubieran tomado las medidas disuasivas correspondientes para la condición (Chequeo de pista). Posteriormente y una vez confirmada la autorización, iniciaron la carrera de despegue desempeñando funciones como PF (Pilot Flying) el FO (First Official) y el Capitán como PM (Pilot Monitoring).

Estando aproximadamente +/- 2 kt de V1³ (V1=129 kt) ve de “rejo” que se acercaba desde el costado izquierdo un animal con apariencia y movimientos similares a un conejo,

³ V1 es la velocidad de decisión de despegue, es decir, aquella a partir de la cual ya no se puede detener o abortar el despegue.

de color café claro. Su trayectoria coincidía con la de la aeronave y le hizo presuponer un posible impacto.

Considerando la velocidad que tenía la aeronave, el Speed Tren (tendencia de velocidad), el tamaño del animal y la incertidumbre del momento, por el posible impacto, decidió continuar con el despegue lo cual comunicó a la tripulación mediante el callout “GO”.

Estando aproximadamente en V1 sintieron un ruido en el sector izquierdo de la aeronave, el cual en un principio atribuyeron a un golpe y/o reventón de neumático en el tren de aterrizaje principal, seguidamente sintieron un derrape en la aeronave, guiñando levemente la nariz hacia la izquierda de la trayectoria, lo cual fue controlado oportunamente con los pedales por parte del PF, el cual mantuvo en todo momento el centro de la pista. Sin embargo, al identificar que los parámetros del motor N°1 indicaban una reducción de la potencia, la teoría del neumático o defecto en el tren perdió validez e identificó una pérdida de potencia con una consecuente posible falla en el motor.

Prácticamente, la secuencia del callout “GO” y el impacto del animal fue muy rápida. Al ver que la actitud inicial del avión, posterior a la rotación, no era adecuada para la condición de vuelo, decidió tomar el control del avión realizando el callout respectivo y presionando el botón para tal efecto.

Con respecto a los parámetros del motor, recordó haber visto que el motor N°1 comenzó a perder potencia prácticamente de manera inmediata después de haber sentido el ruido proveniente de ese mismo sector, pero su percepción en un principio fue de una rápida desaceleración inicial, después una “estabilización” y consecuente pérdida paulatina de la potencia, lo cual identificó mediante el monitoreo constante de la indicación de N1 del motor afectado. El resto de los parámetros recordó haberlos visto en condición “normal”. Nunca hubo indicación de fuego.

Posteriormente, el Primer Oficial le leyó el título de la falla indicada por el ECAM (ENG1 FAIL) y solicitó iniciar el procedimiento tras indicar que estaban sobre los 400’ AGL.

Una vez que llegaron al punto que indicaba “IF DAMAGE”, analizaron la indicación de los parámetros de motor y no detectaron nada fuera de lo normal en ese momento, tenían indicación residual de N1 y N2, cantidad de aceite y sin indicación de vibración.

Una vez establecido en el ascenso para 3.500 pies, continuaron con el ECAM y una vez completado el procedimiento, pasaron lista de chequeo si bien los parámetros del motor no indicaron nada “anormal” como para considerar el reencendido, analizaron el posible daño producto de la ingestión de un animal y decidieron no aplicar el procedimiento.

Una vez finalizado el procedimiento del ECAM solicitaron las condiciones a la torre de control y analizaron que les permitían aterrizar en Concepción de manera segura, aplicando procedimientos de CAT II y AUTOLAND.

El resto del relato se refiere al procedimiento de aterrizaje, que se realizó en forma normal sin inconvenientes.

Complementando el relato, el Capitán señaló que las vibraciones en la aeronave mientras estuvieron en ascenso, las había percibido “suaves”, sin embargo, estas aumentaban cuando alcanzaban la velocidad de “green dot” y consecuentemente volvieron a disminuir al bajar la velocidad y configurar la aeronave. En ningún momento las percibió excesivas, las describió como turbulencia ligera continua.

1.18.12 Relato Primer Oficial (extracto)

El Primer Oficial relató que, desde el encendido de los motores no hubo mayor inconveniente. Una vez realizada la “After start checklist” se procedió a rotar vía Eco, Alfa a punto de espera RWY 02. La torre les reportó condición aviar moderada, con lo cual el capitán pidió confirmación de que hayan cumplido los procedimientos de mitigación (Chequeo de pista). Una vez confirmado, se procedió a encender el APU para el despegue.

Autorizados a despegar desde pista 02 y completada la lista “Before take off checklist below the line”, iniciaron la carrera de despegue en donde al momento de alcanzar velocidad V1, se visualizó aparentemente un animal acercándose por el lado izquierdo de la pista, acompañado inmediatamente de un fuerte estruendo, en donde el avión no arrojó ninguna alarma (master caution warning). La decisión fue “GO”, llevando el avión al aire, donde el capitán tomó el control y realizó las acciones correctivas para mantener el control de la aeronave. Una vez estando en el aire y con la aeronave controlada, el avión dio un “Máster Caution” y “Eng 1 fail” en el ECAM memo. Posterior a los 400 pies se realizaron los “ECAM action”, llevando a cortar el motor N°1, quedando solamente el motor N°2 operativo y el motor N°1 quedó con parámetros normales. Acompañado de un análisis del motor, se tomó la decisión de no realizar un reencendido en vuelo.

Durante todo el vuelo se sintió una vibración constante y fuerte.

Una vez limpiado el avión, se activó el plan de vuelo secundario, dirigiéndose a posición “ARTEN”, al confirmar las condiciones meteorológicas, se decidió realizar la App ILS Z Rwy 02, en configuración Flaps full, Autobrake médium, Rev idle y con Auto Land.

El aterrizaje de emergencia se realizó sin otras observaciones.

1.18.13 Relato del Jefe de Turno SSEI (extracto)

El Jefe de Turno SSEI (testigo del suceso) señaló que, la aeronave inició la carrera de despegue de la RWY 02 a las 09:24 HL y que desde su posición en plataforma principal percibió un estruendo, aparentemente desde el motor de la aeronave cuando se encontraba aún en la carrera de despegue, el cual a su vez muestra fuego intermitente desde uno de sus motores (no identificando en ese momento bien el motor dañado), agregando que la aeronave rotó en calle de rodaje Bravo, para continuar su ascenso y perderse en la nubosidad con fuego intermitente. Luego, al realizar un recorrido por la pista encontró elementos de metal y material orgánico esparcidos en un radio de 50 a 80 metros en el costado izquierdo de la RWY 02.

1.18.14 Procedimiento de encendido APU (Air Power Unit), antes de iniciar la carrera de despegue

Ante la consulta respecto al procedimiento realizado por la tripulación antes del despegue derivado de la información de peligro aviar en la pista.

- **Respuesta del Capitán de la aeronave:** Considerando el reporte de actividad aviar moderada entregada por el ATC y las consideraciones meteorológicas que se presentaban el día del suceso, fue una medida de mitigación ante una amenaza presente durante la fase del despegue. Además, agrega que el manual del fabricante considera que después del encendido de motores el uso del APU es “a requerimiento” (FCOM PRO-NOR-SOP-09 P 5/8. ISSUE DATE: 15MAR22) y considera que el apagado de la misma se realiza en la fase “después del despegue” (FCOM PRO-NOR-SOP-13 P ½. ISSUE DATE: 15MAR22). Lo anterior fue realizado considerando el beneficio que sería tenerla encendida en caso de que hubiese algún impacto con pájaros durante la fase del despegue.
- **Respuesta de la Compañía Operadora:** El Operador no tiene establecido como procedimiento al despegue la utilización de la APU ante una eventual presencia de fauna, no obstante que el piloto siempre puede utilizarla a requerimiento, debido, por ejemplo, a análisis de performance (Ref. Standard Operating Procedures- Before Take off). Adicionalmente, en la falla de “All Eng Failure” del QRH, la primera acción de figura en el procedimiento es justamente el encendido de la APU. Por lo tanto, la acción aplicada por el Capitán de la aeronave, al encender el APU, simplemente fue una

medida adicional de prevención, basada en buena airmanship (maestría de aviación), ante la situación que fue informada, la cual no vulnera ningún procedimiento.

- **Respuesta BEA (Bureau d'Enquêtes et d'Analyses)**: Confirmó que, no existe una recomendación dada por Airbus (fabricante de la aeronave) para la operación de aeronaves con APU ON, durante el despegue de un aeropuerto donde se reporta actividad de aves.

En caso de fallas de todos los motores (cualquiera que sea la fase de vuelo, cualquiera que sea la razón de la falla) el procedimiento QRH "ALL ENG FAIL" instruye encender la APU cuando esté por debajo de FL250, pero no hay recomendaciones para encendido del APU antes del despegue.

1.18.15 Examen realizado al motor afectado por el fabricante del motor P&W (Traducción de cortesía)

RESUMEN / CONCLUSIONES

El motor experimentó un evento de ingestión de fauna durante el despegue.

El piloto declaró la emergencia y regresó a Concepción, realizando un aterrizaje monomotor sin incidentes.

Resultados clave:

- Las cargas experimentadas estaban dentro de los límites de certificación y eran consistentes con otros eventos de impacto con animales.
- El motor se apagó de forma segura - No hay evidencia de falta de contención.
- Tanto la fractura transversal encontrada en la raíz de una de las palas o aspas del ventilador (FAN), como los daños en la carcasa (CASE), son consistente con la experiencia previa.
- Evidencia de ingestión encontrada en el Compresor de Baja Presión (LPC) y Compresor de Alta Presión (HPC).
- Tubo de combustible agrietado, sin evidencia de hollín o fuego.
- Tres pernos del soporte inferior trasero del sistema de gestión térmica (Thermal Management System), fueron encontrados cortados.

ANÁLISIS DE RESTOS ORGÁNICOS

El análisis de las muestras de pelo/piel por el laboratorio de identificación de plumas del Smithsonian y un laboratorio chileno identificó la fauna como una “Liebre”, con un peso de hasta 8,4 libras.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplicable.

2. Análisis

La tripulación de vuelo, compuesta por el Capitán y el Primer Oficial, mantenían sus licencias y habilitaciones correspondientes, sin observaciones, lo que les permitía realizar el vuelo.

La tripulación de vuelo pertenecía a la dotación permanente de pilotos de la empresa operadora, lo que no fue un factor que afectara a la ocurrencia del suceso investigado.

El Operador cumplía con el Programa de Mantenimiento aprobado por la DGAC en un CMA habilitado en el tipo de aeronave, no evidenciándose que el estado de mantenimiento previo al suceso hubiera causado una falla en la aeronave y en particular en el motor N°1.

La inspección en el Pre-vuelo, efectuada por la tripulación, no estableció la existencia de discrepancias que impidieron el inicio del vuelo, el día del suceso.

La aeronave al momento del despegue se encontraba dentro de los límites de peso permitido para despegar y aterrizar, lo que le permitió a la tripulación regresar a la pista de despegue y aterrizar inmediatamente posterior al suceso.

El despegue y aterrizaje de la aeronave en SCIE se realizaron en condiciones de procedimientos instrumentales, debido a la visibilidad de 800 m. al momento del despegue y 1.600 m. reportado para aterrizar. Debido a lo anterior, la tripulación realizó una aproximación ILS CAT II.

Al Norte del Aeródromo Carriel Sur (SCIE) se encuentra ubicado una zona protegida (humedal), el cual alberga una gran diversidad de aves y fauna silvestre, factor que favorece a la presencia de fauna alrededor del aeródromo.

A la fecha del suceso, estaba en desarrollo la Fase 2 de trabajos de normalización de las aéreas de movimiento en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), los cuales se encontraban a cargo de la Dirección de Aeropuertos (DAP) organismo dependiente del MOP.

De los trabajos antes señalados, el costado Oeste, colindante a la pista de despegue, se encontraba sin intervención por los trabajos antes mencionados, condición que facilitaba la construcción de madrigueras.

En relación con lo anterior, el DAP14 01 “Seguridad Operacional en el Área de Movimiento”, establece medidas de mitigación y control ante presencia aviar y fauna silvestre, dentro de las cuales, se señala la realización en lo posible de cuatro inspecciones diarias, considerando el volumen de las operaciones aéreas y el tamaño del aeródromo, además de la constante destrucción de madrigueras detectadas.

Lo señalado previamente fue cumplido al efectuarse la inspección de pista por parte de personal designado, previo al despegue de la aeronave involucrada en el suceso. En esta inspección, y ateniendo las condiciones climáticas de reducción de visibilidad por niebla, no se detectó la presencia de fauna silvestre, lo cual, a través de la torre de control, fue informada a la tripulación de la aeronave.

El día del suceso se encontraba publicado un NOTAM informando la presencia aviar moderada en sector del aeródromo. Ante esta información, la tripulación tomó la medida preventiva de encender la “Planta Auxiliar de Poder” (APU) del avión, por una posible falla de ambos motores a consecuencia de una posible ingesta aviar al momento del despegue.

Respecto al procedimiento antes mencionado, no se encuentra estipulado por el operador o el fabricante de la aeronave como una acción a realizar ante un peligro aviar. Sin embargo, en caso de fallas de todos los motores (cualquiera que sea la fase de vuelo, cualquiera que sea la razón de la falla) el procedimiento QRH “ALL ENG FAIL”, instruye encender la APU cuando esté por debajo de FL250.

De acuerdo con los relatos de la tripulación, el suceso ocurrió alcanzando la velocidad de decisión (V1). Lo anterior concuerda con la información recopilada de los registradores de vuelo, donde se indica que, la disminución de potencia (N1) del motor N°1, ocurrió 2 segundos antes de alcanzar la V1. Por el motivo anterior, sumado a la incertidumbre del momento, llevaron al Capitán a tomar la decisión de continuar con el despegue, comunicando a la tripulación mediante el Callout “GO”. (llamado a continuar).

Al momento del despegue y la emergencia, el Primer Oficial cumplía la función de Pilot Flying (PF), y una vez que la aeronave realizó la rotación el Capitán asumió el control de esta. El traspaso del control de vuelo de la aeronave no influyó en la ejecución del procedimiento de emergencia.

Ante los anuncios de la falla del motor N°1, mostrada en el ECAM, la tripulación realizó el procedimiento de corte del motor afectado, de acuerdo con el procedimiento de emergencia estipulado en el Manual de Vuelo, regresando a la pista de despegue en esta condición. La correcta ejecución del procedimiento de emergencia y control de la aeronave por parte de la tripulación permitió que la totalidad de las personas a bordo resultaran ilesos y la aeronave solo con daños en el motor afectado.

El procedimiento realizado por los Servicios de Emergencia del aeródromo ante el suceso, se ejecutaron de acuerdo con el Plan de Emergencia del Aeródromo, verificando la condición de la aeronave una vez aterrizada.

El análisis de los restos orgánicos encontrados en el motor afectado y en el sitio del suceso, dio como resultado que pertenecían a una especie de fauna silvestre “Liebre Común”. Una de las características de esta especie es que puede llegar a un peso de hasta 8,4 libras (3,95 kilos).

Los daños en el motor son producto de la ingestión de una especie de fauna silvestre llamada “Liebre Común” en el motor N°1, mientras la aeronave se encontraba con potencia y velocidad de despegue, lo que causó daños estructurales en la zona del Fan y posteriormente fallas internas en este, provocando la disminución de potencia.

3. Conclusiones

Las licencias y habilitaciones de la tripulación de vuelo se encontraban sin observaciones.

El estado de aeronavegabilidad de la aeronave se habría encontrado, previo al suceso, de conformidad con la reglamentación vigente.

La zona protegida (humedal) ubicada al Norte del aeródromo, contribuye a la presencia de aves y fauna silvestre en los alrededores del aeródromo.

A la fecha del suceso, en el aeródromo Carriel Sur (SCIE), se estaban ejecutando trabajos de normalización en las aéreas de movimiento, a cargo de la “Dirección de Aeropuertos”.

El sector Oeste, colindantes a la pista de despegue, aun no se encontraba intervenida con los trabajos de normalización, lo que facilitaba la construcción de madrigueras de fauna silvestre.

El aeródromo Carriel Sur (SCIE), contaba con medidas de mitigación y control aviar y fauna silvestre de acuerdo con la normativa vigente y medios asignados para tal propósito.

Se realizó una inspección de pista previo al despegue de la aeronave, con condiciones de visibilidad reducida por niebla, sin observar presencia aviar o fauna silvestre en la pista.

El procedimiento de encendido del APU antes de iniciar el despegue fue una medida preventiva adoptada por la tripulación ante una falla de ambos motores en la fase del despegue, provocada por una posible ingesta aviar.

La decisión de continuar con el despegue al momento del suceso no afectó el control de la aeronave o la correcta ejecución de la emergencia.

El procedimiento de emergencia aplicado por la tripulación permitió abordar con éxito la emergencia, aterrizando en el aeródromo de despegue sin mayores inconvenientes.

Los daños producidos en el motor N°1, son a consecuencia de ingestión de fauna silvestre del tipo “Liebre Común”, sumado a la velocidad y potencia de despegue al momento del suceso.

4. Causa / Factores Contribuyentes

4.1 Causa

Ingesta de fauna silvestre (Liebre Común) en el Motor N°1, durante la carrera de despegue, lo que provocó daños y la pérdida de potencia del motor.

4.2 Factores Contribuyentes

Ubicación del aeródromo de despegue próximo a un área protegida de aves y fauna silvestre.

Características de la especie de la fauna silvestre.

Alta velocidad y potencia de la aeronave al momento del suceso (despegue).

5. Recomendaciones sobre seguridad

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención.

Actualizar la normativa y procedimientos utilizados en los aeródromos, procurando incluir las nuevas técnicas de mitigación de fauna silvestre y aviar.

Dar a conocer a los operadores de aeronaves las estadísticas de sucesos ocurridos con fauna silvestre en los aeródromos en los cuales operan, para que, estos puedan adoptar las medidas preventivas de seguridad correspondientes.

Evaluar la factibilidad de incluir a los operadores de las empresas aéreas que operan en la zona, en las reuniones COLFAS “Comité Local del Peligro de Fauna Silvestre”, que se realizan en los aeródromos.

Las empresas aéreas deberán reiterar a sus tripulaciones, las precauciones que deben tener en aeródromos donde haya mayor actividad de fauna silvestre, conforme a sus reportes internos.

Las empresas aéreas deberán evaluar la conveniencia de actualizar sus Manuales de Operaciones, para incluir procedimientos relacionados con la actividad de fauna silvestre.
