



# INFORME FINAL DE INVESTIGACIÓN ACCIDENTE DE AVIACIÓN N°2014-23

El accidente de aviación que afectó a una aeronave fabricada por Piper, modelo PA-31T, ocurrido el 24 de enero del 2023 en el Aeródromo Carriel Sur (SCIE), comuna de Concepción, Región Del Bío-Bío.

## 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 SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL, Y LO ESTABLECIDO EN EL “REGLAMENTO SOBRE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN” (DAR-13), 3RA. 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

---

|                                                                   |    |
|-------------------------------------------------------------------|----|
| Datos Generales .....                                             | 0  |
| Antecedentes .....                                                | 1  |
| Lista de abreviaturas y términos .....                            | 4  |
| Reseña del suceso .....                                           | 5  |
| 1. Información Factual .....                                      | 5  |
| 1.1 Antecedentes del vuelo .....                                  | 5  |
| 1.2 Lesiones de personas .....                                    | 6  |
| 1.3 Daños a la aeronave .....                                     | 6  |
| 1.4 Otros daños .....                                             | 6  |
| 1.5 Información sobre la Tripulación .....                        | 6  |
| 1.5.1 Piloto al mando .....                                       | 6  |
| 1.5.2 Experiencia de vuelo .....                                  | 7  |
| 1.5.3 Copiloto .....                                              | 7  |
| 1.5.4 Experiencia de vuelo .....                                  | 7  |
| 1.6 Información de aeronave .....                                 | 7  |
| 1.6.1 Información general .....                                   | 7  |
| 1.6.2 Motores .....                                               | 8  |
| 1.6.3 Hélices .....                                               | 8  |
| 1.6.4 Combustible .....                                           | 8  |
| 1.6.5 Documentación a bordo .....                                 | 8  |
| 1.6.6 Carga de la aeronave .....                                  | 9  |
| 1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave .....                | 9  |
| 1.7 Información meteorológica .....                               | 10 |
| 1.8 Ayudas para la navegación .....                               | 10 |
| 1.9 Comunicaciones .....                                          | 10 |
| 1.10 Registradores de vuelo .....                                 | 11 |
| 1.11 Información de Aeródromo .....                               | 11 |
| 1.12 Información sobre la aeronave y el lugar del accidente ..... | 12 |
| 1.13 Información médica y patológica .....                        | 21 |
| 1.14 Incendio .....                                               | 21 |
| 1.15 Aspectos de supervivencia .....                              | 21 |

|      |                                                    |    |
|------|----------------------------------------------------|----|
| 1.16 | Ensayos e investigación .....                      | 22 |
| 1.17 | Información sobre organización y de dirección..... | 24 |
| 1.18 | Información adicional .....                        | 25 |
| 1.19 | Técnicas de investigaciones útiles o eficaces..... | 30 |
| 2.   | Análisis .....                                     | 30 |
| 3.   | Conclusiones.....                                  | 32 |
| 4.   | Causa .....                                        | 33 |
| 5.   | Recomendaciones sobre seguridad .....              | 33 |

## Lista de abreviaturas y términos

---

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ACFT   | Aeronave                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| ATCO   | Controlador de tránsito aéreo                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| GNSS   | Sistema mundial de navegación por satélite                                                                                                                                                                                                                                                              |
| GPS    | Sistema de posicionamiento mundial                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| GPWS   | Sistema de advertencia de proximidad del terreno                                                                                                                                                                                                                                                        |
| INS    | Sistema de navegación inercial                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ILS    | Sistema de aterrizaje por instrumentos                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| LLWSAS | Sistema de alerta de cizalladura del viento a poca altura                                                                                                                                                                                                                                               |
| DGAC   | Dirección General de Aeronáutica Civil                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| DME    | Equipo telemétrico                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| FCCV   | Fin del crepúsculo civil vespertino                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| FMS    | Sistema de gestión de vuelo                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| CG     | Centro de gravedad                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| CMA    | Centro de Mantenimiento Aeronáutico                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| CCCM   | Comienzo del crepúsculo civil matutino                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| NDB    | Radiofaro no direccional                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NOTAM  | Aviso distribuido por medios de telecomunicaciones que contiene información relativa al establecimiento, condición o modificación de cualquier instalación aeronáutica, servicio, procedimiento o peligro cuyo conocimiento oportuno es esencial para el personal encargado de las operaciones de vuelo |
| PV     | Peso vacío                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| PMD    | Peso máximo de despegue                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| SIGMET | Aviso sobre fenómenos meteorológicos significativos en ruta                                                                                                                                                                                                                                             |
| TAWS   | Sistema de advertencia de toma de conciencia del terreno                                                                                                                                                                                                                                                |
| TCAS   | Sistema de alerta de tránsito y anticolidión                                                                                                                                                                                                                                                            |
| TBO    | Tiempo entre overhaul                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TSO    | Tiempo desde overhaul                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TSN    | Tiempo desde nuevo                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| TSO    | Tiempo desde overhaul                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| UTC    | Tiempo universal coordinado                                                                                                                                                                                                                                                                             |

## Reseña del suceso

---

El 24 de enero de 2023, a la 22:23 hora local, dos pilotos comerciales de avión a bordo de la aeronave Piper, modelo PA-31T junto a un equipo médico, debían realizar un trabajo aéreo (ambulancia aérea) desde el Aeródromo Carriel Sur (SCIE) Región del Bío-Bío, como destino final al Aeropuerto Arturo Merino Benítez (SCEL) Región Metropolitana y durante la realización del rodaje por la calle "A", terminaron detenidos fuera de ella.

A consecuencia del suceso, la tripulación, equipo médico y el paciente resultaron ilesos, pero la aeronave con daños.

### 1. Información Factual

---

#### 1.1 Antecedentes del vuelo

El 24 de enero de 2023, aproximadamente a las 21:00 hora local, un piloto al mando, un copiloto y un equipo médico (4 personas) a bordo de una aeronave, arribaron al Aeródromo Carriel Sur (SCIE), procedente del Aeropuerto Internacional Arturo Merino Benítez (SCEL), con el objetivo de realizar un trabajo aéreo de traslado secundario (ambulancia aérea).

Durante la preparación del vuelo, el cual se realizó sin observaciones, se procedió al embarque del paciente.

Posteriormente y de acuerdo con lo señalado por el piloto al mando, se inició el procedimiento de puesta en marcha y el rodaje por la calle "Alfa", en dirección a la pista en uso 20 (SCIE).

Según lo señalado por ambos pilotos, mientras estaban rodando hacia la pista en uso, la aeronave inadvertidamente se desvió hacia la izquierda, saliéndose de la calle "Alfa", no pudiendo recuperar el control direccional por parte de la tripulación.

Durante la trayectoria de salida de la aeronave fuera de la franja de seguridad de la calle "A", la pierna izquierda del tren de aterrizaje principal quedó detenida en el interior de una zanja en el terreno.

Posteriormente y según lo señalado por la tripulación de vuelo, detuvieron los motores, para preparar la evacuación del paciente y del equipo médico, lo cual se realizó sin observaciones.

A consecuencia del suceso, la tripulación, equipo médico y paciente resultaron ilesos, pero la aeronave con daños.

## 1.2 Lesiones de personas

| Lesiones | Tripulación | Pasajero (paciente) | Otros | Total |
|----------|-------------|---------------------|-------|-------|
| Mortales | -.-         | -.-                 | -.-   | -.-   |
| Graves   | -.-         | -.-                 | -.-   | -.-   |
| Menores  | -.-         | -.-                 | -.-   | -.-   |
| Ninguna  | 6           | 1                   | -.-   | 7     |
| Total    | 6           | 1                   | -.-   | 7     |

## 1.3 Daños a la aeronave

**Hélice izquierda:** Las cuatro palas del motor izquierdo dobladas por golpe contra el terreno.

**Motor izquierdo:** Con daños internos, por el golpe de las palas de la hélice, contra el terreno.

**Ala izquierda:** Con diferentes abolladuras y torciones, en el sector nacela y motor, además de filtración de combustible.

**Tren de aterrizaje:** La pierna izquierda del tren de aterrizaje principal, fracturada.

**Ala Derecha:** Estanque auxiliar derecho con rayaduras en su parte inferior.

## 1.4 Otros daños

Una luz de señalización del borde izquierdo de la calle “Alfa”, fracturada.

## 1.5 Información sobre la Tripulación

### 1.5.1 Piloto al mando

|                    |                            |                                                        |
|--------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------|
| Edad               | 65 años                    |                                                        |
| Nacionalidad       | Chilena                    |                                                        |
| Tipo de licencia   | Piloto comercial de avión. |                                                        |
| Habilitaciones     | Clase                      | Monomotor terrestre / Multimotor terrestre             |
|                    | Tipo                       | PAY2 / PAT4 / PAY1 / BE20                              |
|                    | Función                    | Instructor de vuelo / Vuelos por instrumentos / I.V.I. |
| Examen médico      | Vigente                    | Vigente                                                |
|                    | Apto                       | APTO                                                   |
| Sucesos anteriores | Sí registra                |                                                        |

## 1.5.2 Experiencia de vuelo

| Experiencia           | Horas de vuelo                        |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Total                 | 17.415:06                             |
| En el material        | 6.215:06                              |
| Día del suceso        | 01:24                                 |
| 30 días previos       | 46:42                                 |
| 90 días previos       | 93:06                                 |
| Fuente de información | Información entregada por la empresa. |

## 1.5.3 Copiloto

|                    |                           |                                                                                            |
|--------------------|---------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Edad               | 68 años                   |                                                                                            |
| Nacionalidad       | Chilena                   |                                                                                            |
| Tipo de licencia   | Piloto comercial de avión |                                                                                            |
| Habilitaciones     | Clase                     | Monomotor terrestre, Multimotor terrestre                                                  |
|                    | Tipo                      | PAY2 / BE20 / BE9L                                                                         |
|                    | Función                   | Instructor de vuelo / Vuelo por instrumentos / English<br>Proficiente N°6 indefinido / IVI |
| Examen médico      | Vigente                   | Vigente                                                                                    |
|                    | Apto                      | APTO                                                                                       |
| Sucesos anteriores | Sí registra               |                                                                                            |

## 1.5.4 Experiencia de vuelo

| Experiencia           | Horas de vuelo                        |
|-----------------------|---------------------------------------|
| Total                 | 15.213:54                             |
| En el material        | 7.000:00                              |
| Día del suceso        | 01:24                                 |
| 7 días previos        | 48:48                                 |
| 90 días previos       | 162:54                                |
| Fuente de información | Información entregada por la empresa. |

## 1.6 Información de aeronave

## 1.6.1 Información general

|          |       |
|----------|-------|
| Aeronave | Avión |
|----------|-------|

|                    |             |                          |
|--------------------|-------------|--------------------------|
| Fabricante         | Piper       |                          |
| Modelo             | PA-31T      |                          |
| N° Serie           | 31T-7920091 |                          |
| Año Fabricación    | 1979        |                          |
| Horas de vuelo     | 12.594,0    |                          |
| Pesos Certificados | PV          | 5.749,30 lb (Ambulancia) |
|                    | PMD         | 9.000 lb.                |
| Última inspección  | 10-01-2023  |                          |

#### 1.6.2 Motores

| Posición          | 1               | 2               |
|-------------------|-----------------|-----------------|
| Fabricante        | Pratt & Whitney | Pratt & Whitney |
| Modelo            | PT6A-28         | PT6A-28         |
| Número de Serie   | PCE-50525       | PCE-51987       |
| Última inspección | 10-01-2023      | 10-01-2023      |

#### 1.6.3 Hélices

| Posición          | 1                    | 2                    |
|-------------------|----------------------|----------------------|
| Fabricante        | Mc Cauley            | Mc Cauley            |
| Modelo            | 4HFR34C766-D/94LNA-2 | 4HFR34C766-D/94LNA-2 |
| Número de Serie   | 990488               | 990486               |
| Última inspección | 10-01-2023           | 10-01-2023           |

#### 1.6.4 Combustible

La aeronave utilizaba kerosene de aviación del tipo JET-A1, correspondiente al combustible autorizado por el fabricante.

Se verificó en los estanques, la cantidad de 675 libras por ala (1350 libras totales), aproximadamente. Las muestras obtenidas desde cada uno de los estanques, al ser inspeccionadas a contraluz no evidenciaron presencias contaminantes (agua y sólidos).

#### 1.6.5 Documentación a bordo

| Documentación            | Condición                   |
|--------------------------|-----------------------------|
| Certificado de Matrícula | Vigente, sin observaciones. |

|                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| Certificado de Aeronavegabilidad | Vigente, sin observaciones. |
| Manual de vuelo                  | Sin observaciones.          |
| Bitácora de vuelo                | Sin observaciones.          |

#### 1.6.6 Carga de la aeronave

De acuerdo con los antecedentes recopilados en la investigación, el peso de despegue y el centro de gravedad de la aeronave, al momento del suceso habría sido de:

|       |                         |                         |
|-------|-------------------------|-------------------------|
| Pesos | PV (versión ambulancia) | 5.749,30 lb             |
|       | Piloto                  | 246.40 lb               |
|       | copiloto                | 171.60 lb               |
|       | Pasajeros               | 655.60 lb               |
|       | Carga                   | 482.00 lb               |
|       | Combustible             | 1.350.00 lb             |
|       | Peso para el despegue   | 8.654.90 lb             |
|       | PMD                     | 9.000 lb                |
|       | ENVOLVENTE C.G.         | +131.9 inch a +138 inch |
|       | POSICION C.G.           | 137.24 inch             |

#### 1.6.7 Estado de mantenimiento de la aeronave

La aeronave contaba con un programa de mantenimiento (PM) aprobado por la DGAC, basado en lo sugerido por el fabricante de la aeronave en el Manual de Mantenimiento y en la documentación de alteraciones debidamente aprobadas.

La empresa operadora de la aeronave mantenía contrato de mantenimiento vigente con el CMA autorizado por la DGAC y habilitado en la marca y modelo de la aeronave, quien debía efectuar el mantenimiento programado aprobado por la DGAC y el mantenimiento imprevisto.

El 10 de diciembre de 2021, se realizó la inspección de RCA (mantenimiento de la aeronavegabilidad continuada), realizada a las 11.318,5 horas de servicio. En esta inspección permitió volver al servicio la aeronave en forma satisfactoria.

El 10 de enero de 2023, a las 12.528,1 horas de servicio de la aeronave, se realizó la última inspección con requisitos de 100 horas, conforme a la orden de trabajo N° AEV/01-23. El CMA al finalizar los trabajos, otorgó la respectiva conformidad de mantenimiento, señalando

que los trabajos se habían realizado en forma satisfactoria y que la aeronave se encontraba aprobada para retornar al servicio.

Conforme a los registros de mantenimiento verificados, no se encontraron discrepancias ni observaciones anteriores relacionadas con algún sistema, la operación de los motores y el sistema del tren de aterrizaje de la aeronave (incluido la dirección de la rueda de morro).

El piloto al mando, posterior al suceso estampó la nota registrada en la bitácora de la aeronave *“Durante el taxeo, la aeronave vira a la izquierda, saliéndose de la calle de rodaje, cae a un hoyo y resulta con daños en el ala izquierda”*.

### 1.7 Información meteorológica

De acuerdo con los antecedentes de la investigación al momento del suceso, el piloto al mando solicitó en su plan de vuelo para SCEL, un vuelo visual nocturno y las condiciones meteorológicas para esos momentos, eran aptas para el vuelo en condiciones meteorológicas visuales (VMC), conforme a lo entregado por la autoridad aeronáutica del aeródromo.

SCIE 250100Z 21016G26KT CAVOK 17/08 Q1015

SACH02 SCIE 250100  
 METAR  
 SCIE 250100Z 21016G26KT CAVOK 17/08 Q1015=

Ubicación: SCIE - CONCEPCION  
 Día del mes: 25  
 Hora: 01:00 UTC  
 Viento: Dirección: 210 grados, Velocidad: 16 Nudos, con ráfagas de velocidad máxima de 26 nudos  
 CAVOK: Visibilidad 10 km o más,  
     sin nubes bajo los 5.000 pies o bajo del MSA (Mínimo de Seguridad del Aeródromo),  
     sin cumulonimbus, y sin fenómenos de tiempo significativo en el aeródromo o alrededores  
 Temperatura: 17 °C  
 Punto de rocío: 8 °C  
 Humedad Relativa: 55%  
 QNH: 1015 hPa

### 1.8 Ayudas para la navegación

No aplica.

### 1.9 Comunicaciones

Extracto de las últimas comunicaciones emitidas entre control terrestre del aeródromo, con el piloto de la aeronave.

|       |        |                                                                                                                                         |
|-------|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|       | Piloto | le llamaremos listo a rodar.                                                                                                            |
|       | GND    | Correcto                                                                                                                                |
| 01:17 | Piloto | Listo a rodar el [REDACTED]                                                                                                             |
|       | GND    | [REDACTED] recibido, ruede a punto de espera pista 2-0, vía E A, mantenga la frecuencia para el transpondedor. Mantenga fuera de pista. |
|       | Piloto | me indica dirección e intensidad del viento por favor.                                                                                  |
|       | GND    | 2-1-0 grados 1-5 nudos. [REDACTED] active transpondedor 5-0-6-0                                                                         |
|       | Piloto | 5-0-6-0                                                                                                                                 |
|       | GND    | correcto listo a salir contacte concepción torre 1-1-8 coma 6                                                                           |
|       | Piloto | 1-8-6 para la salida.                                                                                                                   |
| 01:20 | Piloto | para el [REDACTED] eeh ..... repita el transpondedor por favor.                                                                         |
|       | GND    | 5-0-6-0                                                                                                                                 |
|       | Piloto | 5-0-6-0 gracias                                                                                                                         |
|       |        |                                                                                                                                         |
| 01:22 | Piloto | .....(ruido ilegible y aparente de las personas de la aeronave)                                                                         |

#### 1.10 Registradores de vuelo

No aplica.

#### 1.11 Información de Aeródromo

De acuerdo con la Publicación de Información Aeronáutica (AIP CHILE) Volumen I, las características del aeródromo de despegue, eran las siguientes:

|                    |                         |
|--------------------|-------------------------|
| Nombre             | Carriel Sur             |
| Designador OACI    | SCIE                    |
| Coordenadas        | Latitud: 36° 46' 17" S  |
|                    | Longitud: 73° 03' 45" W |
| Elevación          | 8 m / 26 ft             |
| Pistas             | 02/20                   |
| Dimensiones        | 2600 x 45               |
| Tipo de superficie | ASFALTO                 |
| Horas de operación | H24                     |
| Uso                | Público                 |

### 1.12 Información sobre la aeronave y el lugar del accidente

La aeronave se encontró a 35 metros, al costado izquierdo del eje central de la calle de rodaje “Alfa” del aeródromo (SCIE) fuera de la franja de seguridad, donde la pierna izquierda del tren de aterrizaje principal quedó detenida en el interior de una zanja en el terreno, en las coordenadas  $36^{\circ} 45' 50,86''$  S y  $73^{\circ} 03' 22,77''$  W, con una altitud de 8 metros (26 Ft), conforme a las imágenes N°1 y N°2.

Secuencia fotográfica de la aeronave hasta la posición final, conforme a las fotografías N°1,2,3,4 y N°5.



Imagen N°1



Imagen N°2: "Calle "Alfa" y la posición final de la aeronave".



Fotografía N°1: "Posición final de la aeronave".



Fotografía N°2: “Daños en el tren principal izquierdo y ala izquierda”.



Fotografía N°3: “Las marcas de los neumáticos: izquierdo (rojo), derecho (amarillo)”



Fotografía N°4: "Aeronave apoyada en su ala izquierda en la posición final".



Fotografía N°5: "Zanja en el terreno".

Se efectuó una fijación fotográfica de la aeronave.

Se verificó que la integridad de la aeronave estaba completa.

La pierna izquierda del tren de aterrizaje principal se encontraba fracturada, detrás del ala izquierda, debido a la caída de esta en una zanja en el terreno, conforme a la fotografía N° 6 A/B.



Fotografía N°6 A/B: "Vistas de la pierna izquierda del tren de aterrizaje".

El ala izquierda presentaba diferentes abolladuras en la nacela y el motor izquierdo evidenciaba daños por golpe de las palas del motor izquierdo contra el terreno, conforme a la fotografía N°7.



Fotografía N°7: "Vista del ala izquierda y nacela del motor".

Las cuatro palas del motor izquierdo estaban dobladas por impactos contra el terreno, conforme a la fotografía N°8.



Fotografía N°8: "Vista de las palas del motor izquierdo".

El ala derecha y el estanque auxiliar derecho presentaban rayaduras en su parte inferior, conforme a las fotografías N°9 A/B.



Fotografía N° 9 A/B: "Vistas del estanque auxiliar del ala derecha".

El motor derecho no presenta daños visuales en su hélice y estructura.

Desde el interior de la cabina, columnas de control, se verificaron que los pedales estaban sin observaciones, conforme a la fotografía N°10.



Fotografía N°10: Vista del interior de la cabina y pedales

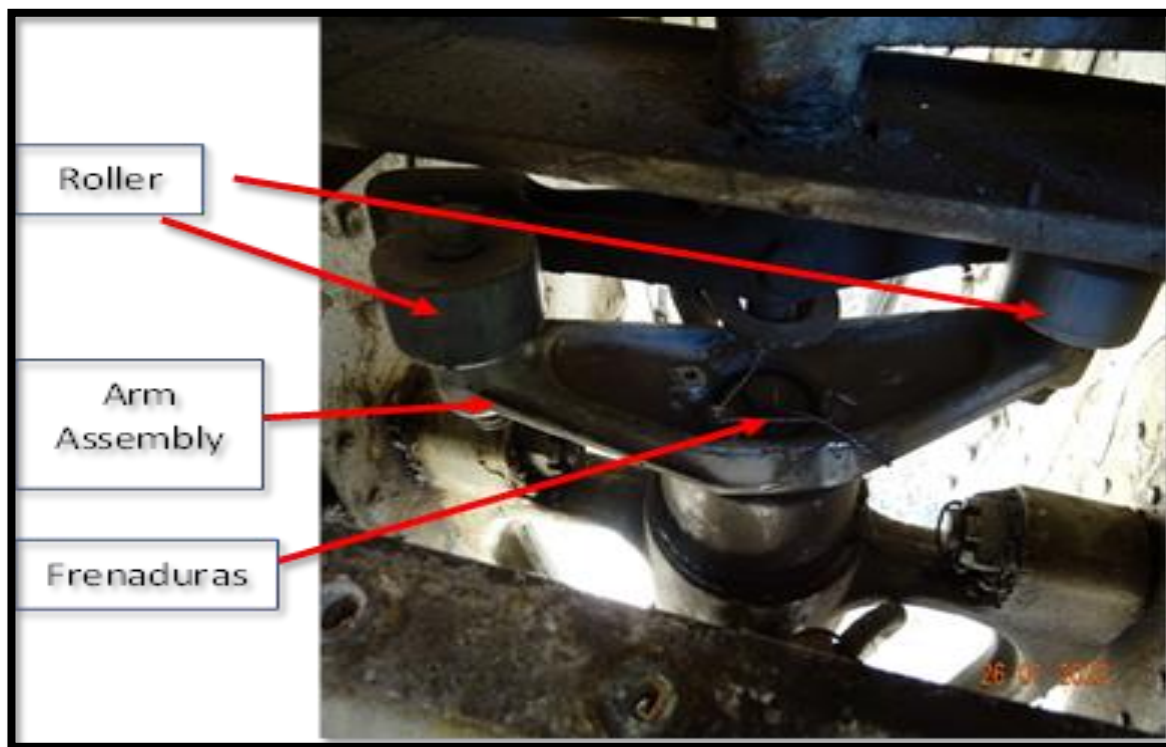
Se verificaron las superficies de control de vuelo de la aeronave, verificando continuidad desde los controles a los respectivos planos.

El equipo investigador, junto al CMA y al operador de la aeronave, quien levantó el avión en gatas, inspeccionaron el funcionamiento mecánico del tren de nariz, conforme a las fotografías N°11 A/B.



Fotografía N°11 A/B

Se realizó la inspección a los pernos de sujeción del sistema de dirección del tren de nariz, conforme a las fotografías N°12 y 13.



Fotografía N°12 "Pernos del sistema de dirección del tren de nariz"



Fotografías N°13 "Pernos del sistema de dirección del tren de nariz"

Se realizó un registro de las pruebas realizadas por el equipo investigador, quienes accionan los dos pedales desde la cabina y registraron los movimientos concordantes de la rueda de nariz, no encontrando algún roce o movimiento anormal. Exteriormente la rueda de nariz se movió libremente de acuerdo con el pedal accionado, conforme a la fotografía N°14.



Fotografía N°14

Ambos pedales fueron accionados libremente desde la cabina, se drenó el líquido de freno, no observando impurezas o residuos anormales.

El conjunto del tren principal y de nariz, no presentó filtraciones o algo anormal en la inspección realizada, conforme a la fotografía N°15.



Fotografía N°15

Se verificó el sistema de freno de ambas ruedas las cuales respondían sin observaciones a la aplicación de los frenos, desde los pedales correspondientes.

#### **INFORME TÉCNICO SOBRE LA REVISIÓN DE LA AERONAVE REALIZADO POR UN CMA.**

En el informe técnico emitido por un ingeniero aeronáutico, en conjunto con el CMA a cargo de la aeronave, expone que en el punto "ACCIONES POSTERIORES", detalla que: Se efectuó una revisión general de la aeronave y en forma específica los siguientes sistemas:

- Conjunto de rueda frenos de la aeronave verificando que operaban correctamente y sin filtraciones.
- Sistemas de dirección de la rueda de nariz comprobando que no había discrepancias y que operaban correctamente.
- Controles de vuelo: alerones, timón de dirección y elevadores, comprobado que operaban correctamente

Que en el punto "CONCLUSIONES" se detalla que: ***"No se encontraron fallas o discrepancias de sistemas ni estructuras, a las cuales se pueda atribuir la causa de este incidente"***.

##### **1.13 Información médica y patológica**

No aplicable.

##### **1.14 Incendio**

No hubo, sin embargo, la unidad especialista del aeródromo que llegó al lugar procedió a desplegar a su equipo de emergencia, de manera preventiva, con una línea agente espuma, para controlar un posible fuego incipiente.

##### **1.15 Aspectos de supervivencia**

La tripulación abandonó la aeronave por sus propios medios, en conjunto con realizar el rescate del paciente pediátrico, asistido por personal médico, sin observaciones.

Los elementos de seguridad (arneses de seguridad y cinturones de seguridad), operaron sin observaciones.

### 1.16 Ensayos e investigación

El equipo investigador obtuvo copia de un video que registró el suceso de aviación. Al respecto, se explica la secuencia del accidente, conforme a los siguientes recuadros:

Se puede identificar la aeronave rodando previo al suceso y realizando la ruta de rodaje, con las luces de eje encendidas, antes de ingresar a la calle “Alfa”, conforme al recuadro N°1.



Recuadro N°1: “La aeronave esta identificada en el interior del círculo rojo”.

Se puede identificar la aeronave rodando previo al suceso y realizando ruta de rodaje, con las luces de eje encendidas, en calle “Alfa”, en dirección a pista 20, conforme al recuadro N°2.



Recuadro N°2: “La aeronave esta identificada en el interior del círculo rojo”.

Se puede identificar la aeronave rodando previo al suceso y realizando ruta de rodaje, con las luces de eje encendidas, en calle “Alfa”, en dirección a pista 20, al costado izquierdo del hangar naval, conforme al recuadro N°3.



Recuadro N°3: “La aeronave esta identificada en el interior del círculo rojo”.

Se utilizó la calle de rodaje “Alfa”, rodaje “Charli” y el video del recuadro N°3, como referencias para determinar distancias aproximadas, conforme al recuadro N°4.

Se pudo identificar una distancia de 270 metros (0.14 MN) aproximadamente, desde el Hangar Ejército hasta el Hangar Naval. La aeronave recorrió esta distancia en 43 segundos aproximadamente.

Se pudo identificar una distancia de 34 metros (0.1 MN) aproximadamente, desde la línea de luces de la calle de rodaje “Charli”, hasta el término del hangar del Club aéreo de Concepción. La aeronave recorrió esta distancia, en 4 segundos aproximadamente con una velocidad aproximada de 30 kl/hrs (16 Mn/hora).



Recuadro N°4: “Distancias asociadas a recorrido del video del recuadro N°4”.

#### 1.17 Información sobre organización y de dirección

En el Manual de Operaciones de la Empresa Operadora, en su página N°06 de fecha 01 de marzo el 2022, en el punto 1.3. “Operaciones” 1) servicio propuesto está registrada la aeronave involucrada en el suceso y también está registrado el servicio propuesto en: 1.- ambulancia aérea (traslado secundario) (Capítulo K - DAN 137).

En el Manual de Operaciones de la Empresa Operadora, en su página N°29 de fecha 01 de marzo el 2022 en el punto 2) Dotación de pilotos eventuales, se encuentran registrados la tripulación de vuelo, con la habilitación correspondiente para poder operar el material de vuelo involucrado en el suceso.

En el Manual de Operaciones de la Empresa Operadora, en el anexo “G”, Procedimiento de Traslado Secundario (Ambulancia aérea), en la página G-3 y G-4, letra a) comandante de la aeronave, letra b) copiloto, letra c) mecánico, letra d) personal sanitario (medico, paramédico, enfermera/o (O), cumplieron con los requerimientos establecidos por el Manual de Operaciones.

## 1.18 Información adicional

### 1.18.1. Informe entregado por el jefe del Aeródromo SCIE

El jefe de aeródromo informó que la calle de rodaje "Alfa" corresponde, de acuerdo con tablas normativas, a una calle de rodaje que no es una calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves, para los efectos de cálculos de distancias para la operación de aeronaves en forma autopropulsada. En este caso, las mediciones realizadas mostraron que el desnivel de terreno que se involucra con el suceso se encuentra a 35 metros de distancia, medidos desde el eje de calle "A" de rodaje.

De acuerdo con el antecedente descrito en el párrafo anterior, para el caso de la aeronave, aplica la siguiente tabla, conforme a la imagen N°3:

| Tabla A-1. Clave de Referencia de Aeródromo |                                           |                        |                                   |                                      |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|
| Elemento 1 de la clave                      |                                           | Elemento 2 de la clave |                                   |                                      |
| Núm. De clave                               | Longitud de campo de referencia del avión | Letra de Clave         | Envergadura                       | Anchura total del tren de aterrizaje |
| 1                                           | Menos de 800 m                            | A                      | Hasta 15 m                        | Hasta 4,5 m                          |
| 2                                           | Desde 800 m hasta 1200 m (exclusive)      | B                      | Desde 15 m hasta 24 m (exclusive) | Desde 4,5 m hasta 6 m                |
| 3                                           | Desde 1.200 m hasta 1.800 m (exclusive)   | C                      | Desde 24 m hasta 36 m (exclusive) | Desde 6 m hasta 9 m (exclusive)      |
| 4                                           | Desde 1.800 m en adelante                 | D                      | Desde 36 m hasta 52 m (exclusive) | Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)     |
|                                             |                                           | E                      | Desde 52 m hasta 65 m (exclusive) | Desde 9 m hasta 14 m (exclusive)     |
|                                             |                                           | F                      | Desde 65 m hasta 80 m (exclusive) | Desde 14 m hasta 16 m (exclusive)    |

Imagen N°3

En la normativa vigente al momento del suceso, tanto en el DAR 14 "REGLAMENTO DE AERÓDROMOS" y la DAN 14 154" APÉNDICE 2 DISEÑO DE AERODROMOS", conforme a las imágenes N°4 y N°5, señalan que la franja de seguridad de calle de rodaje para clave B, debe contar con un ancho de 20 metros a cada lado del eje.

### 154.245. Franjas de las calles de rodaje

Cada calle de rodaje, excepto las calles de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves, estará situada dentro de una franja.

- (a) **Ancho de las franjas de las calles de rodaje.** Cada franja de calle de rodaje se deben extender simétricamente a ambos lados del eje de la calle de rodaje y en toda la longitud de ésta hasta la distancia especificada en el **Apéndice 2 - Diseño de Aeródromos** de la presente Norma.

Imagen N°4

| Tabla 1-19-3. Distancias mínimas de separación de las calles de |                                                                              |      |     |       |                        |      |     |       |                                                                                         |                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------|-----|-------|------------------------|------|-----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Letra de clave                                                  | Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de una pista (metros) |      |     |       |                        |      |     |       | Distancia entre el eje de una calle de rodaje y el eje de otra calle de rodaje (metros) | Distancia entre el eje de una calle de rodaje que no sea calle de acceso a un puesto de estacionamiento de aeronaves y un objeto (metros) |
|                                                                 | Pista de vuelo por instrumentos                                              |      |     |       | Pistas de vuelo visual |      |     |       |                                                                                         |                                                                                                                                           |
|                                                                 | Numero de clave                                                              |      |     |       | Numero de clave        |      |     |       |                                                                                         |                                                                                                                                           |
|                                                                 | 1                                                                            | 2    | 3   | 4     | 1                      | 2    | 3   | 4     |                                                                                         |                                                                                                                                           |
| (1)                                                             | (2)                                                                          | (3)  | (4) | (5)   | (6)                    | (7)  | (8) | (9)   | (10)                                                                                    | (11)                                                                                                                                      |
| A                                                               | 82,5                                                                         | 82,5 | -   | -     | 37,5                   | 47,5 | -   | -     | 23                                                                                      | 15,5                                                                                                                                      |
| B                                                               | 87                                                                           | 87   | -   | -     | 42                     | 52   | -   | -     | 32                                                                                      | 20                                                                                                                                        |
| C                                                               | -                                                                            | -    | 168 | -     | -                      | -    | 93  | -     | 44                                                                                      | 26                                                                                                                                        |
| D                                                               | -                                                                            | -    | 176 | 176   | -                      | -    | 101 | 101   | 63                                                                                      | 37                                                                                                                                        |
| E                                                               | -                                                                            | -    | -   | 182,5 | -                      | -    | -   | 107,5 | 76                                                                                      | 43,5                                                                                                                                      |
| F                                                               | -                                                                            | -    | -   | 190   | -                      | -    | -   | 115   | 91                                                                                      | 51                                                                                                                                        |

Imagen N°5

#### 1.18.2. DAR 14 “REGLAMENTO DE AERÓDROMOS”

##### CALLE DE RODAJE (TWY)

Vía definida en un aeródromo terrestre, establecida para el rodaje de aeronaves y destinada a proporcionar enlace entre una y otra parte del aeródromo.

##### FRANJA DE CALLE DE RODAJE

Zona que incluye una calle de rodaje destinada a proteger a una aeronave que esté operando en ella y a reducir el riesgo de daño en caso de que accidentalmente se salga de ésta.

## BARRAS DE PARADA

Se instalará una barra de parada en cada punto de espera de la pista, asociado a una pista destinada a ser utilizada en condiciones de alcance visual. Las barras de parada estarán colocadas transversalmente en la calle de rodaje, en el punto en que se desee que el tránsito se detenga.

### 1.18.3. DAP 11 134 OPERACIÓN EN CONDICIONES DE VISIBILIDAD REDUCIDA EN EL AERÓDROMO CARRIEL SUR

El rodaje autónomo, solo se podrá iniciar desde calles de rodaje que cuenten con luces de eje operativas, conforme a imagen N°6.

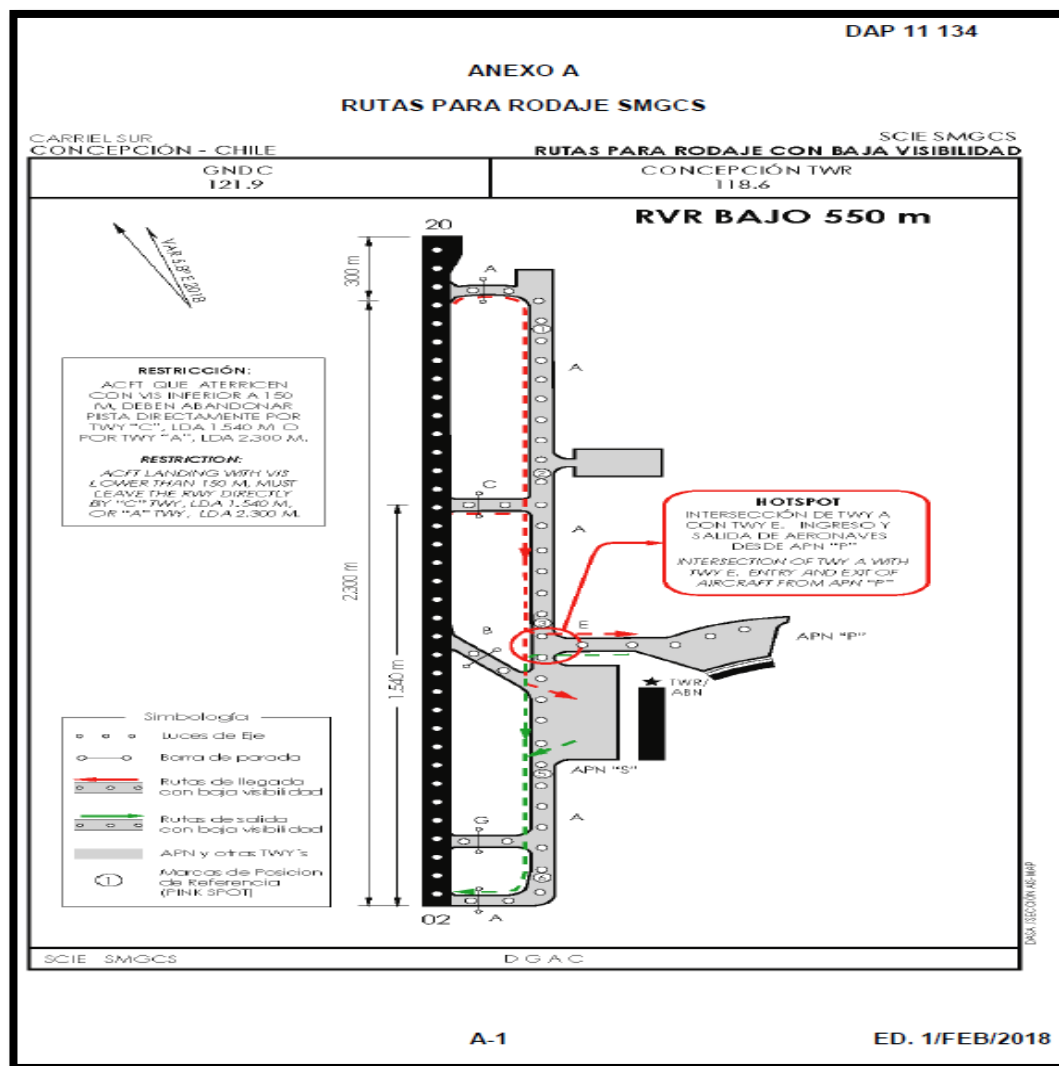


Imagen N°6

#### 1.18.4. Relatos

##### Relato del piloto al mando

Señaló que en la preparación para el vuelo de retorno a Santiago mientras rodaban hacia el cabezal 20 de la pista en uso del Aeródromo Carriel Sur (SCIE), a una velocidad normal y en línea recta, la aeronave abruptamente comenzó a virar hacia la izquierda. A raíz de esto ejerció presión en el pedal del lado derecho y aplicó potencia diferencial al motor izquierdo, para corregir, no respondiendo la aeronave que se salió por la calle de rodaje “Alfa” y continuó por el terreno donde aplicó frenos para disminuir la velocidad.

En ese momento la aeronave cayó en un hoyo de proporciones mayores, sintió un golpe y vio como el ala izquierda tocó el terreno, posteriormente cortaron los motores y todo lo eléctrico, ante lo cual dispuso a la tripulación médica abandonar la aeronave.

Relató que durante el desvío no controlado de la aeronave pidió ayuda al copiloto quien aplicó fuerza sobre el pedal derecho, no logrando revertir la trayectoria de la aeronave durante el rodaje.

Finalmente aclaró que no hubo inconvenientes o señales anómalas que advirtieran de alguna falla o deficiencia en los controles direccionales del avión antes del suceso.

##### Relato del copiloto

Señaló que durante la trayectoria de rodaje del avión por la calle Alfa hacia la pista 20 en uso y en un punto de la recta escuchó que el piloto al mando le dijo que lo ayude, porque la aeronave estaba girando a la izquierda sin control. Intentó controlarla apretando el pedal derecho, pero éste no se movió, estaba totalmente duro. Finalmente, la aeronave se desvió hacia la izquierda, saliéndose de la franja de pasto, donde había un hoyo de grandes proporciones, donde cayó el tren izquierdo y el ala, lo que provocó daños importantes a la aeronave. Se procedió a efectuar el corte de los motores y el sistema eléctrico. Cabe señalar que durante el vuelo entre Santiago y Concepción, la aeronave no tuvo ningún comportamiento anómalo o algo que hiciera sospechar una falla.

##### Relato del jefe médico abordó

Señaló que durante el traslado del paciente mientras realizaban el rodaje antes del despegue, apreció que venían con una velocidad de rodaje normal y no escuchó, ni vio nada que le llamara la atención durante el suceso.

### Relato de la ATC de Turno

Señaló que a las 01:18 UTC tránsito de la aeronave inicio rodaje desde plataforma principal, en principio manteniendo rodaje lento en TWY Eco...Durante el rodaje por TWY Alfa, el tránsito apuró la velocidad del rodaje. A la cuadra de hangar Naval, tránsito solicitó nuevamente el código transpondedor, manteniendo velocidad de rodaje alta...La suscrita estimó que la velocidad que mantenía la aeronave podría devenir en una potencial incursión en pista, y considerando que había tránsito en progreso en las inmediaciones del aeródromo, se activaron las barras de parada de pista desde la torre de control, para minimizar ese riesgo. En el sector de codo de TWY Alfa norte se pierden las comunicaciones con la aeronave, momento en el cual el tránsito sufrió excursión desde TWY Alfa, hacia el oeste.

#### 1.18.5. Factores humanos (Informe)

##### FACTORES COGNITIVOS

El rol de la cognición en este tipo de accidentes es crucial. Es posible que el piloto haya estado distraído durante la preparación del vuelo, ya sea por la gestión de múltiples tareas, comunicación con el control de tránsito aéreo o cuestiones administrativas previas al despegue. Estas distracciones pueden haber provocado que no prestara la atención suficiente al proceso de rodaje.

##### FACTORES PSICOLÓGICOS

Los factores psicológicos, como la presión operacional, pueden influir en las decisiones del piloto. Si existía una sensación de urgencia para cumplir con los tiempos de salida o alguna prisa por completar el rodaje, al tratarse de un vuelo ambulancia, esto pudo haber llevado al piloto a operar a una velocidad inapropiada. La prisa es un factor común en accidentes de rodaje, ya que reduce el tiempo disponible para realizar ajustes y aumenta la probabilidad de errores.

Además, el estrés generado por el entorno operativo podría haber deteriorado las habilidades cognitivas del piloto. El estrés afecta la capacidad de análisis y la toma de decisiones, especialmente en situaciones que requieren un alto grado de concentración, como el rodaje en condiciones nocturnas.

### 1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.

## 2. Análisis

---

El piloto al mando y el copiloto, mantenían vigente las respectivas licencias y las habilitaciones requeridas para operar la aeronave involucrada en el suceso, no encontrando observaciones al respecto.

Respecto a la aeronave y la tripulación de vuelo involucrada en el suceso, se pudo establecer que estaban registrados en el Manual de Operaciones vigente de la empresa operadora, lo cual les permitía realizar el procedimiento de traslado secundario (Ambulancia aérea) transporte de pasajeros, aprobado por la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC).

Durante la revisión de los registros de mantenimiento, desde la última inspección hasta el día del suceso realizados a la aeronave, permitió verificar que el operador efectuó las inspecciones en los tiempos establecidos en el programa de mantenimiento aceptado por la DGAC en un Centro de Mantenimiento Aeronáutico (CMA) aprobado, habilitado y vigente en la marca.

Referido a la condición del estado de mantenimiento de la aeronave antes del suceso, habría estado sin observaciones, además no se encontraron notas de discrepancias relacionadas con alguna pérdida de control direccional en tierra durante los rodajes anteriores al suceso. De lo anteriormente expuesto y conforme a los resultados de las inspecciones realizadas, y a las pruebas funcionales al control direccional de la aeronave y al sistema de frenado de las ruedas (izquierda y derecha) del tren principal de la aeronave, estaban sin observaciones, ante estas pruebas e inspecciones conforme a sus diseños y operatividad. Todo lo anterior fue nuevamente confirmado por la emisión de un informe técnico que detalla que: “No se encontraron fallas o discrepancias de sistemas ni estructuras, a las cuales se pueda atribuir la causa de este incidente”.

Sobre el resultado de las inspecciones realizadas en el sitio del suceso, se pudo observar que las huellas realizadas por los neumáticos del tren de aterrizaje principal (izquierdo y derecho) en la calle “A”, fue producto de un derrape, durante una desviación progresiva de la aeronave hacia la izquierda.

Referido a la calle de rodaje “Alfa”, por la cual la aeronave realizó el rodaje, se puede señalar que tanto la iluminación lateral del eje central, como las señalizaciones utilizadas a la hora del suceso, constaban con los elementos y funcionalidades, sin observaciones.

Referido a las comunicaciones radiales realizadas durante el rodaje, entre la torre de control y el piloto al mando, se pudo determinar que no existió ninguna notificación referida a algún problema de pérdida de control direccional en tierra durante el movimiento por parte del piloto, además se puede señalar que la última comunicación realizada por el piloto al mando, segundos previos al suceso, fue que le repitiesen el número de transpondedor.

Además, podemos señalar que el piloto al mando relató que durante la realización del rodaje por la calle “A”, inadvertidamente la aeronave se desvió hacia la izquierda, no pudiendo corregir esta desviación. Podemos afirmar que, según lo inspeccionado a la aeronave, mecánica y operacionalmente no se le encontró ninguna discrepancia que hubiese sido un factor, en la pérdida del control direccional durante el rodaje por parte de la tripulación.

Referido a la velocidad de rodaje que llevaba la aeronave, el piloto al mando relató que, según su apreciación, llevaba una velocidad normal en el rodaje. Referido a este punto, podemos señalar que la velocidad que llevaba al momento del suceso no le permitió corregir oportuna y efectivamente la desviación inadvertidamente a la izquierda, produciéndose una pérdida de control direccional de la aeronave en tierra.

En cuanto a lugar de detención de la aeronave en el terreno, se observó una zanja que se ubicó a 35 metros a la izquierda del eje de la calle de rodaje “A”, y que como lo señala la normativa DAN 14 154, la franja de seguridad debe contar con un ancho de 20 metros a cada lado del eje, por lo tanto, la zanja estaba fuera de la franja de seguridad.

Por otro lado, y sobre la base del resultado del informe de factores humanos emitido, se expone que “La prisa” podría haber sido un factor contribuyente en este accidente, ya que este factor reduce el tiempo disponible para realizar ajustes y aumenta la probabilidad de errores, sumado a las múltiples tareas operativas y a una sensación de urgencia, para poder cumplir con los tiempos de salida y al realizar el rodaje, al tratarse de un vuelo ambulancia. Los daños encontrados en la aeronave son concordantes con la caída de la rueda del tren de aterrizaje izquierdo en una zanja, y los posteriores daños a la aeronave, son consecuencia de la dinámica del suceso.

Las condiciones meteorológicas de aeródromo al momento del suceso, no fueron contribuyente al suceso propiamente tal.

### 3. Conclusiones

---

El piloto al mando y el copiloto, mantenían vigente las licencias y sus habilitaciones.

La aeronave y la tripulación de vuelo estaban registrados en el manual de operaciones de la empresa operadora, vigente y aprobado por la DGAC.

El operador efectuó las inspecciones en los tiempos establecidos en el programa de mantenimiento aceptado por la DGAC.

Al respecto no se encontraron notas de discrepancias relacionadas con alguna pérdida de control direccional durante los rodajes anteriores.

Durante las inspecciones y pruebas funcionales el control direccional de la aeronave para el rodaje como el sistema de frenado de las ruedas del tren principal de la aeronave, funcionaron sin observaciones.

Todo lo anterior, fue confirmado por un informe técnico que detalla que: “No se encontraron fallas o discrepancias de sistemas ni estructuras, a las cuales se pueda atribuir la causa de este incidente”.

Se pudo afirmar que mecánica y operacionalmente, el control direccional de la rueda de nariz no tuvo fallas durante su ejecución del rodaje en tierra previo al suceso.

Durante las inspecciones se observaron huellas realizadas por los neumáticos del tren de aterrizaje principal (izquierdo y derecho) de la aeronave en la calle de rodaje “A”, y se determinó que fue producto de un derrape, durante la desviación progresiva hacia la izquierda de la aeronave.

La iluminación lateral, del eje central, como sus señalizaciones utilizadas a la hora del suceso, en la calle de rodaje “A” estaban sin observaciones.

Referido a las comunicaciones radiales no existió ninguna notificación referida a algún problema de pérdida de control direccional en tierra durante el rodaje.

Se pudo determinar que la velocidad que llevaba el piloto al mando al momento del suceso, no le permitió corregir oportuna y efectivamente la desviación inadvertida a la izquierda. Lo anterior trajo como consecuencia una pérdida de control direccional de la aeronave en tierra.

Referido al lugar de detención de la aeronave, se observó una zanja en el terreno que se ubicó a 35 metros a la izquierda del eje de la calle de rodaje “A”, fuera de la franja de seguridad.

Conforme con el informe de factores humanos “la prisa” reduce el tiempo disponible para realizar ajustes y aumenta la probabilidad de errores.

Los daños encontrados en la aeronave concuerdan con la dinámica del suceso.

Las condiciones meteorológicas no fueron contribuyente al suceso.

#### 4. Causa

---

##### Causa

Pérdida del control direccional de una aeronave, durante la realización de un rodaje, donde inadvertidamente se desvió a la izquierda de la calle de rodaje “A”, hasta quedar detenida en una zanja, resultando con daños estructurales.

##### Factores contribuyentes

Según lo entregado por el informe de factores humanos “La prisa” reduce el tiempo disponible para realizar ajustes y aumenta la probabilidad de errores.

La velocidad que llevaba en el rodaje, no le permitió poder corregir oportuna y efectivamente la desviación inadvertida a la izquierda de la aeronave.

#### 5. Recomendaciones sobre seguridad

---

##### Departamento Prevención de Accidentes DGAC

Remitir a las partes interesadas, el resultado de la investigación, para fines de prevención. Asimismo, incorporar la recomendación de difundir a la Comunidad Aeronáutica, Clubes Aéreos y Aviación General, entre otros, a través de la página Web institucional o cualquier otro medio de comunicación efectivo.

Realizar exposiciones de factores humanos que contribuyen a la toma de decisiones de los pilotos.

##### Departamento Seguridad Operacional DGAC

Recomendaciones a los pilotos de la aviación general, que deben mantener una velocidad en el rodaje que les permita mantener el control direccional de su aeronave, en cualquier circunstancia. Distribuir las tareas y responsabilidades en el control direccional de rodajes en condiciones ambientales nocturna.

##### Empresa Operadora

Al operador de este material de vuelo, repasar el manual de operaciones de la aeronave junto a sus pilotos, para estandarizar una velocidad segura para rodar en los diferentes escenarios donde deben operar. Además, administrar la distribución de las responsabilidades en la cabina, cuando existen vuelos con tripulación, para designar que debe hacer cada uno y no descuidar la seguridad operacional en la operación.