

# INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2022-19712435- -APN-DNISAE#JST

Suceso: Accidente

Título: Contacto anormal con la pista. Cessna 150M, matrícula LV-CFT, Aeroclub  
Concordia, provincia de Entre Ríos

Fecha y hora del suceso: 1 de marzo de 2022 a las 22:00 horas (UTC)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Aeronáuticos

## Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

(54+11) 4382-8890/91

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Aviación. Accidente. LV-CFT. Aeroclub Concordia, provincia de Entre Ríos. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2024.

El presente informe se encuentra disponible en [www.argentina.gob.ar/jst](http://www.argentina.gob.ar/jst)

## ÍNDICE

|                                                                     |           |
|---------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>SOBRE LA JST .....</b>                                           | <b>5</b>  |
| <b>SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN .....</b>             | <b>6</b>  |
| <b>LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS .....</b>                         | <b>8</b>  |
| <b>SINOPSIS .....</b>                                               | <b>9</b>  |
| <b>1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS .....</b>                        | <b>10</b> |
| 1.1 Reseña del vuelo .....                                          | 10        |
| 1.2 Lesiones a personas .....                                       | 10        |
| 1.3 Daños en la aeronave .....                                      | 10        |
| 1.4 Otros daños .....                                               | 11        |
| 1.5 Información sobre el personal .....                             | 11        |
| 1.6 Información sobre la aeronave .....                             | 11        |
| 1.7 Información meteorológica .....                                 | 12        |
| 1.8 Ayudas a la navegación .....                                    | 13        |
| 1.9 Comunicaciones .....                                            | 13        |
| 1.10 Información sobre el lugar del suceso .....                    | 13        |
| 1.11 Registradores de vuelo .....                                   | 15        |
| 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto ..... | 15        |
| 1.13 Información médica y patológica .....                          | 16        |
| 1.14 Incendio .....                                                 | 16        |
| 1.15 Supervivencia .....                                            | 16        |

|             |                                                                                                                                |           |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1.16</b> | <b>Ensayos e investigaciones .....</b>                                                                                         | <b>17</b> |
| <b>1.17</b> | <b>Información orgánica y de dirección.....</b>                                                                                | <b>17</b> |
| <b>1.18</b> | <b>Información adicional.....</b>                                                                                              | <b>17</b> |
| <b>1.19</b> | <b>Técnicas de investigaciones útiles o eficaces .....</b>                                                                     | <b>21</b> |
| <b>2.</b>   | <b>ANÁLISIS.....</b>                                                                                                           | <b>22</b> |
| <b>2.1</b>  | <b>Introducción.....</b>                                                                                                       | <b>22</b> |
| <b>2.2</b>  | <b>Aspectos técnicos-operativos .....</b>                                                                                      | <b>22</b> |
| <b>3.</b>   | <b>CONCLUSIONES.....</b>                                                                                                       | <b>25</b> |
| <b>3.1</b>  | <b>Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente .....</b>                                                   | <b>25</b> |
| <b>3.2</b>  | <b>Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional<br/>identificados por la investigación .....</b> | <b>25</b> |
| <b>4.</b>   | <b>RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL.....</b>                                                                        | <b>27</b> |
| <b>4.1</b>  | <b>A la Administración Nacional de Aviación Civil .....</b>                                                                    | <b>27</b> |
| <b>5.</b>   | <b>ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL .....</b>                                                                                 | <b>28</b> |

## **SOBRE LA JST**

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es mejorar la seguridad a través de la investigación de accidentes e incidentes y la emisión de recomendaciones de acciones eficaces. Mediante la investigación sistémica de los factores desencadenantes, se evita la ocurrencia de accidentes e incidentes de transporte en el futuro.

De conformidad con la [Ley N.º 27.514](#) de seguridad en el transporte, la investigación de todo suceso tiene un carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Según el artículo 26 de la [Ley N.º 27.514](#), la JST puede realizar estudios específicos, investigaciones y reportes especiales acerca de la seguridad en el transporte.

Esta investigación ha sido efectuada con el único objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula la ley de creación de la JST.

Los resultados de este Informe de Seguridad Operacional no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones con relación al presente suceso.

## **SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN**

La JST ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexa.

El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos constituyen el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores, que en muchos casos se encuentran alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea o la ocurrencia de fallas técnicas, así como explicar las fallas en las defensas, están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

En consecuencia, la investigación basada en el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes

a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional (RSO) que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

## LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS<sup>1</sup>

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

ASO: Acción de Seguridad Operacional

FAA: *Federal Aviation Administration*

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

MADHEL: Manual de aeródromos y helipuertos

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

RSO: Recomendación de Seguridad Operacional

SMN: Servicio Meteorológico Nacional

UTC: Tiempo Universal Coordinado

---

<sup>1</sup> Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas.

## SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave LV-CFT, un Cessna 150M, en Concordia (provincia de Entre Ríos) el 1 de marzo de 2022 a las 22:00<sup>2</sup> horas, durante un vuelo solo de instrucción.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con las características de infraestructura del aeroclub Concordia y la maniobra de aproximación de 360° que se practica en los cursos para la obtención de la licencia de piloto privado de avión.

El informe incluye dos Recomendaciones de Seguridad Operacional dirigidas a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) y una Acción de Seguridad Operacional.



Figura 1. Posición final del LV-CFT. Fuente: investigación JST

---

<sup>2</sup> Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC), que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario -3.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 Reseña del vuelo

El 1 de marzo de 2022, la aeronave Cessna 150M con matrícula LV-CFT, despegó con un alumno piloto a bordo a las 21:30 horas desde el aeroclub Concordia (provincia de Entre Ríos) con el objetivo de realizar un vuelo aviación general de instrucción.

Durante el vuelo, que se desarrolló en condiciones meteorológicas visuales, después de aproximadamente 30 minutos y durante la fase de aterrizaje por la pista 03, la aeronave sobrepasó el final de la pista. Considerando la posibilidad de colisión con el alambrado perimetral del aeródromo, el piloto tomó la decisión de desviarse voluntariamente hacia la derecha. En su recorrido, la aeronave impactó contra un montículo (tacurú<sup>3</sup>) que ocasionó la rotura del tren de aterrizaje de nariz y el contacto de la hélice con el terreno.

### 1.2 Lesiones a personas

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Otros | Total |
|----------|-------------|-----------|-------|-------|
| Mortales | 0           | 0         | 0     | 0     |
| Graves   | 0           | 0         | 0     | 0     |
| Leves    | 0           | 0         | 0     | 0     |
| Ninguna  | 1           | 0         | 0     | 1     |

Tabla 1

### 1.3 Daños en la aeronave

#### 1.3.1 Célula

Daños de importancia por rotura del tren de aterrizaje de nariz.

---

<sup>3</sup> Especie de hormiga pequeña que se caracteriza por formar un hormiguero muy alto, en forma de montículo cónico que puede llegar hasta 60 cm de altura, que hace con sus excrementos mezclados con tierra arcillosa y saliva.

### 1.3.2 Motor

Daños de importancia por detención brusca.

### 1.3.3 Hélice

Daños leves.

## 1.4 Otros daños

No hubo.

## 1.5 Información sobre el personal

La persona al mando de la aeronave no poseía licencia, era un alumno piloto. Su experiencia se limitaba a aproximadamente 20 horas de vuelo como tal.

| Alumno piloto                    |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| Sexo                             | Masculino                             |
| Edad                             | 22                                    |
| Nacionalidad                     | Argentina                             |
| Licencias                        | No aplica                             |
| Certificación médica aeronáutica | Clase 2<br>Válida hasta el 30/09/2024 |

Tabla 2

## 1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente y mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante.

| Aeronave                |           |
|-------------------------|-----------|
| Marca                   | Cessna    |
| Modelo                  | 150M      |
| Categoría               | Normal    |
| Fabricante              | Cessna    |
| Año de fabricación      | 1976      |
| Número de serie         | 150-76385 |
| Peso máximo de despegue | 726,4 kg  |

|                                  |                      |                    |
|----------------------------------|----------------------|--------------------|
| Peso máximo de aterrizaje        |                      | 726,4 kg           |
| Peso vacío                       |                      | 501,2 kg           |
| Fecha del último peso y balanceo |                      | Sin datos          |
| Certificado de matrícula         | Propietario          | Aeroclub Concordia |
|                                  | Fecha de expedición  | 07/06/2012         |
| Certificado de aeronavegabilidad | Clasificación        | Estándar           |
|                                  | Categoría            | Normal             |
|                                  | Fecha de emisión     | 01/12/2001         |
|                                  | Fecha de vencimiento | Sin vencimiento    |

Tabla 3

| Motor           |                     |
|-----------------|---------------------|
| Marca           | Continental         |
| Modelo          | O-200-A             |
| Fabricante      | Continental         |
| Número de serie | 6563-R              |
| Habilitación    | Hasta el 31/08/2022 |

Tabla 4

| Hélice          |                     |
|-----------------|---------------------|
| Marca           | Mc Cauley           |
| Modelo          | 1A101OCM6948        |
| Fabricante      | Mc Cauley           |
| Número de serie | K21106              |
| Habilitación    | Hasta el 31/05/2022 |

Tabla 5

La investigación no logró establecer de manera concluyente las condiciones de peso y balance en el momento del accidente, debido a la falta de precisión en los datos disponibles.

## 1.7 Información meteorológica

De acuerdo a la información brindada por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), las condiciones en el lugar y al momento del suceso eran las siguientes:

| Información meteorológica  |                     |
|----------------------------|---------------------|
| Viento                     | 110° / 05 nudos     |
| Visibilidad                | 10.000 metros       |
| Fenómenos significativos   | Ninguno             |
| Nubosidad                  | 3/8 CUSC 750 metros |
| Temperatura                | 26,8 °C             |
| Temperatura punto de rocío | 16,8 °C             |

|                               |             |
|-------------------------------|-------------|
| Presión a nivel medio del mar | 1.010,5 hPa |
| Humedad relativa              | 54%         |

Tabla 6

## 1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

## 1.9 Comunicaciones

No aplica.

## 1.10 Información sobre el lugar del suceso

De acuerdo con el manual de aeródromos y helipuertos (MADHEL), las características del aeroclub Concordia son las siguientes:

| Lugar del suceso      |                                     |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Ubicación             | 10 kilómetros al norte de Concordia |
| Coordenadas           | 31°18'01"S / 058°00'46"W            |
| Superficie            | Tierra                              |
| Dimensiones           | 790 x 30 m                          |
| Orientación magnética | 03/21                               |
| Elevación             | 49 metros                           |

Tabla 7

En cuanto a las características de la pista del aeródromo, se destaca que esta presentaba ondulaciones pronunciadas y una pendiente negativa en la orientación hacia el sur. Al respecto, el MADHEL emitía una advertencia sobre las ondulaciones del terreno, estableciendo la necesidad de operar con precaución a lo largo de la pista. Sin embargo, no proporcionaba información detallada sobre la pendiente de la pista.

Asimismo, conforme a la información provista por el MADHEL, se establecía que el circuito de tránsito en el aeródromo debe realizarse a una altura de 500 pies.



Figura 2. Ondulaciones en la pista, vista desde la cabecera 21. Fuente: investigación JST

### *Superficie limitadora de obstáculos*

Con motivo de la investigación, se evaluó la pendiente de aproximación de la pista 03, y se identificó la presencia de obstáculos, en este caso, árboles. Se compararon estas prominencias con los requisitos establecidos en las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), parte 154, para las superficies limitadoras de obstáculos de una pista de vuelo visual. Los resultados señalaron que la altura de los árboles se encontraba dentro de los márgenes aceptables con respecto a los requisitos establecidos por las regulaciones.



Figura 3. Presencia de árboles en la aproximación de la pista 03. Fuente: investigación JST

### *Pendiente de la pista*

La pendiente longitudinal de la pista del aeroclub Concordia, desde la cabecera de la pista 03 hacia la cabecera 21, es de 1.645% negativa. Este valor se encuentra dentro de los límites establecidos por sección las RAAC parte 154, sección 154.215, que establece un máximo de 2%.

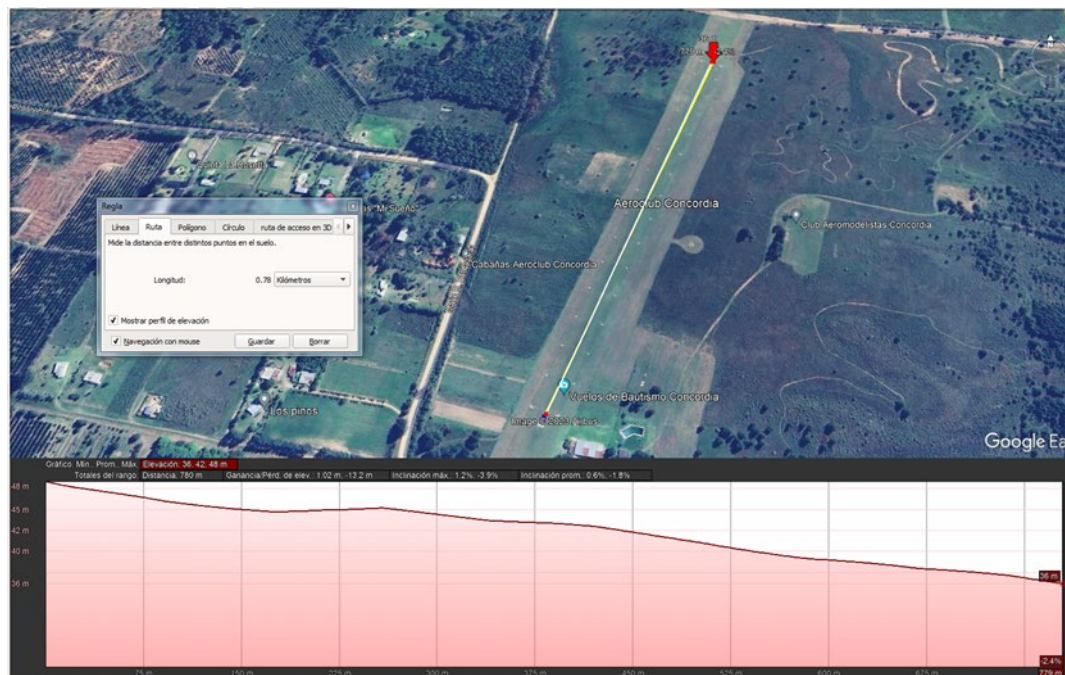


Figura 4. Perfil de la pendiente de la pista 03/21. Fuente: investigación JST

## 1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

## 1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

Durante la fase de desaceleración posterior al aterrizaje, la aeronave sobrepasó el final de la pista 03. Con el objetivo de evitar una colisión con el alambrado del recinto, el alumno piloto optó por realizar una desviación controlada hacia la derecha. En su trayectoria, la aeronave impactó contra un montículo situado fuera de la prolongación de la pista, lo que resultó en daños en el tren de aterrizaje de nariz y la hélice.

La posición final fue determinada con un rumbo de 270°, a una distancia de 15 metros más allá de la prolongación del borde de la pista y a 150 metros del final de la misma. Las coordenadas de la posición final fueron registradas en 31°18'01" S, 58°00'46" W. No hubo dispersión de restos.



Figura 5. Posición final del LV-CFT. Fuente: investigación JST

### 1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del alumno piloto relacionadas con el accidente.

### 1.14 Incendio

No hubo.

### 1.15 Supervivencia

El alumno piloto abandonó la aeronave por sus propios medios y resultó sin lesiones. La cabina no sufrió deformaciones. Los cinturones de seguridad, arneses y anclajes del asiento del piloto soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

## 1.16 Ensayos e investigaciones

Según expresó en la entrevista, la semana anterior al suceso, el alumno realizó tres vuelos en solitario en la misma pista, en las que practicó giros sobre un punto y efectuó maniobras de aproximación de 180° y 360°. Estas maniobras concluían con un toque y motor, habiéndose realizado escapes en algunas ocasiones.

La maniobra que precedió al accidente fue una aproximación de 360°, programada como el aterrizaje final del vuelo y autorizada por el instructor de vuelo. Se iniciaba a una altitud de 1.000 pies y se ejecutaba de acuerdo con las instrucciones de la escuela de vuelo. En la parte final de la aproximación, el piloto percibió que estaba por encima de la trayectoria normal, pero consideró que era demasiado tarde para iniciar un escape y realizó un aterrizaje largo.

## 1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave pertenecía al aeroclub Concordia, que se encontraba certificado como Centro de Instrucción de Aeronáutica Civil (CIAC) tipo 2<sup>4</sup>. El CIAC contaba con tres aeronaves afectadas, entre ellas el LV-CFT, y un instructor de vuelo.

## 1.18 Información adicional

### *Efecto de las ilusiones durante la aproximación en pistas con pendientes*

Existen tres consecuencias inmediatas relacionadas con una pista con pendiente pronunciada: el efecto inherente a la pendiente, la influencia del viento y las ilusiones visuales generadas por dicha pendiente, ya sea negativa o positiva.

En una pista con pendiente negativa, el piloto tendrá una tendencia natural de aproximar demasiado alto, mientras que, en una pista con pendiente positiva, la tendencia será a aproximar demasiado bajo. El peligro potencial radica en que, normalmente, el piloto reaccionará a las ilusiones visuales en lugar de ajustarse a la realidad.

---

<sup>4</sup> CIAC Tipo 2: desarrollará exclusivamente instrucción en vuelo

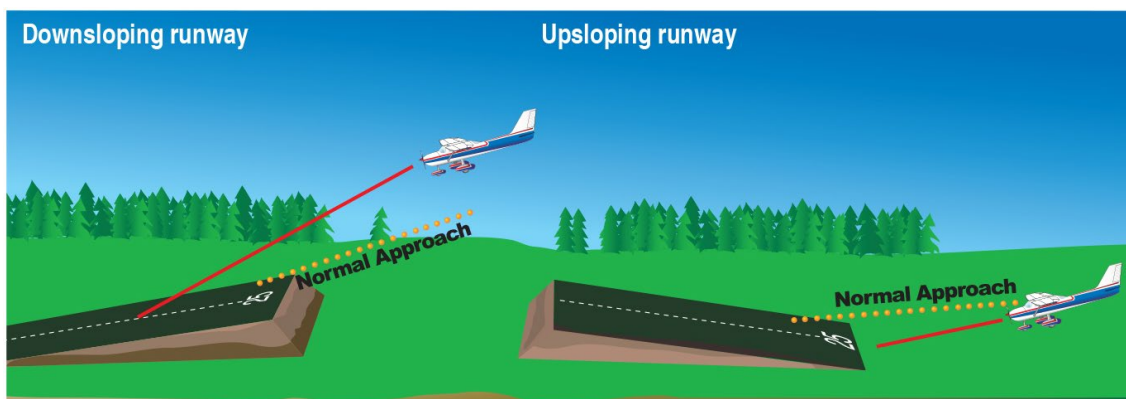


Figura 6. Ilusiones durante la aproximación en pistas con pendientes. Fuente: investigación JST

### *Maniobra de aproximación de 360° con motor reducido*

La maniobra de aproximación de 360° con motor reducido está detallada en el manual del piloto privado de la ANAC. Su propósito es desarrollar la precisión del piloto, así como su juicio, la planificación, los procedimientos, y la confianza cuando hay escasa o ninguna potencia disponible. Por esta razón, se incluye en el entrenamiento de los alumnos que aspiran a obtener la licencia de piloto privado y también forma parte de los exámenes prácticos requeridos para la certificación del piloto.

Según el manual del piloto privado, la maniobra de 360° se inicia desde el extremo de aproximación de la pista de aterrizaje o ligeramente a un lado de la misma, con el avión en dirección a la del aterrizaje propuesto y el tren de aterrizaje y los flaps retraídos, generalmente a 1.000 pies sobre el terreno. A partir de este punto, la aproximación se realiza siguiendo un circuito triangular a baja altura. Comienza con un giro de 135°, seguido de otro cambio de rumbo de 135° para incorporarse al tramo básico. A partir de ahí, la maniobra continúa como una aproximación sin potencia de 90°.

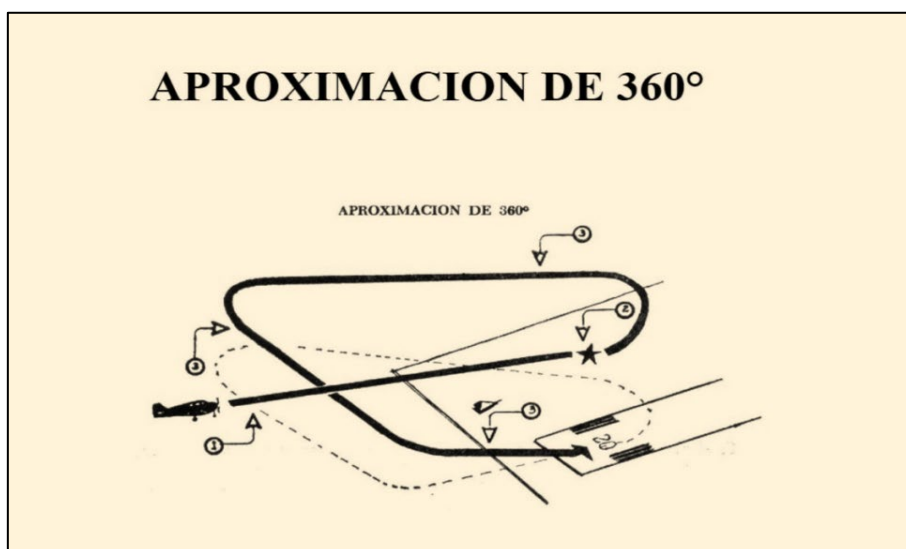


Figura 7. Aproximación de 360° según la ANAC. Fuente: Manual del piloto privado de avión, ANAC

A diferencia de lo establecido en el manual del piloto privado de la ANAC, las guías para pilotos desarrolladas por otros Estados sugieren que la altura mínima para iniciar la maniobra de 360° debería ser de 2.000 pies o más. Un ejemplo es la *Federal Aviation Administration* (FAA) de los Estados Unidos, que anteriormente incluía en su *Airplane Flying Handbook*<sup>5</sup> la maniobra de aproximación de 360° sin potencia aunque, en este caso, a pesar de iniciar a 2.000 pies, el patrón estaba diseñado para ser circular como se ilustra en la siguiente imagen.

---

<sup>5</sup> El *Airplane Flying Handbook* proporciona conocimientos básicos esenciales para los pilotos, introduciendo conocimiento y habilidades fundamentales para el vuelo.

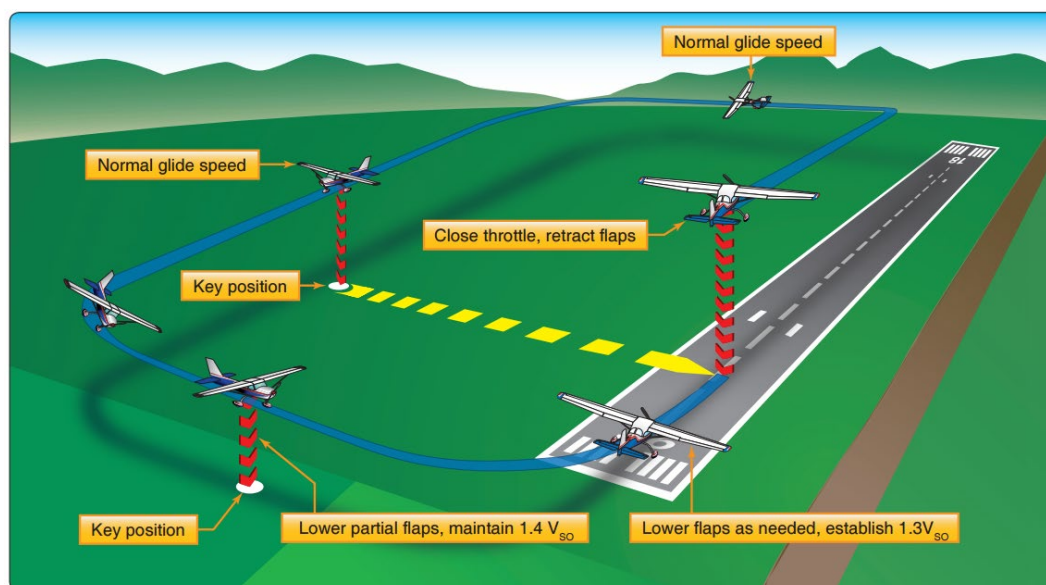


Figura 8. Aproximación de 360° según la FAA. Fuente: *Airplane Flying Handbook*, FAA

Sin perjuicio de lo anterior, en 2021 la FAA eliminó del *Airplane Flying Handbook* (FAA-H-8083-3C) la sección referente a la aproximación de 360° sin potencia, dado que esta maniobra no forma parte del estándar de evaluación en los Estados Unidos. Esta misma medida se ha adoptado en otros Estados.

#### *Aproximación estabilizada y aproximación frustrada (escape)*

Una aproximación estabilizada es aquella en la que el piloto establece y mantiene un ángulo de planeo constante hacia un punto predeterminado en la pista. Se basa en el juicio del piloto sobre ciertas referencias visuales, y depende de mantener una velocidad de descenso final y configuración constante.

En líneas generales, para una aeronave con motor a pistón, se considera que una aproximación es estabilizada cuando se cumplen y mantienen adecuadamente los siguientes parámetros y condiciones:

- Trayectoria de planeo;
- Rumbo;
- Velocidad;
- Configuración de aterrizaje;

- Relación de descenso;
- Configuración de potencia; y
- *Briefings* y listas de verificación.

Si la aproximación es demasiado alta o demasiado baja, puede que no sea posible lograr una aproximación estabilizada, por lo que el piloto debe realizar una maniobra de escape. Dependiendo de las condiciones meteorológicas, los pilotos generalmente ejecutan un escape si no pueden establecer una aproximación estabilizada a una altura mínima segura sobre la elevación del aeródromo.

### **1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces**

No aplica.

---

## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Introducción

La investigación determinó que no hubo fallas en los sistemas de la aeronave que hayan contribuido al accidente, como así también, que la condición meteorológica no resultó un factor. La certificación médica del piloto estaba vigente, por lo que el análisis se focaliza en la maniobra previa al suceso, el circuito de tránsito del aeródromo, las características de la pista utilizada y su entorno, el análisis de los riesgos, y la toma de decisiones del piloto.

### 2.2 Aspectos técnicos-operativos

#### *Características del aeródromo*

Las ondulaciones y cambios de pendientes en una pista pueden generar ilusiones visuales que afectan la percepción real de la trayectoria de la aeronave. Una pendiente positiva puede dar la impresión de que se está aproximando a una altitud elevada, mientras que una pendiente negativa crea la ilusión opuesta. Además, la pendiente negativa de la pista 03 del aeroclub Concordia dificulta establecer con precisión el momento oportuno para realizar la reestablecida (*flare*) durante el aterrizaje, y también reduce la eficacia del frenado de la aeronave.

Por otra parte, la presencia de árboles prominentes en el tramo final de la aproximación puede desviar la atención del piloto hacia superar el obstáculo, en lugar de enfocarse en mantener una trayectoria de aproximación adecuada. Esto agrega una carga adicional al pilotaje a baja altura, especialmente en aproximaciones sin el recurso de la potencia y en vuelos con pilotos menos experimentados.

Es importante destacar que, en este caso, el piloto era un alumno en formación, lo cual podría haber influido en su capacidad para lidiar con las ilusiones visuales y las complejidades de la aproximación.

#### *Aproximación estabilizada y aterrizaje*

La maniobra previa al suceso consistió en una aproximación de 360° con potencia reducida. Según el testimonio del alumno piloto, en la fase final de la aproximación, percibió que la

aeronave estaba por encima de la trayectoria adecuada y con exceso de velocidad, pero consideró que era tarde para realizar un escape. Luego de aterrizar largo, la aeronave sobrepasó el final de pista y, ante el riesgo de colisión con el alambrado del predio, el piloto decidió desviar la aeronave hacia un lado. Durante este recorrido la rueda de nariz de la aeronave impactó contra un montículo en el terreno.

En este contexto, conforme a lo expresado por el alumno, resulta probable inferir que la aproximación de la aeronave LV-CFT no cumplió con los criterios para ser considerada una aproximación estabilizada. En tales circunstancias, se debería contemplar la posibilidad de iniciar una maniobra de escape. La elección de abortar el aterrizaje y realizar nuevamente la aproximación no debe ser considerado como algo negativo sino más bien como la decisión adecuada tendiente a minimizar los riesgos de un accidente. El concepto es simple, un aterrizaje seguro es el resultado de una aproximación bien efectuada, con una velocidad apropiada y control preciso de la trayectoria de descenso.

#### *Riegos implícitos en la maniobra de aproximación de 360°*

El patrón de la aproximación de 360° con potencia reducida o sin potencia se encuentra detallado en el manual de piloto privado de avión elaborado por la ANAC. Esta maniobra se realiza siguiendo un circuito triangular realizando un viraje, al iniciar la maniobra, de 135° y luego se realiza otro viraje de 135° para incorporarse al tramo básico. A partir de ese punto, denominado punto clave, la maniobra continúa como una aproximación sin potencia de 90°.

Esta secuencia es coherente con situaciones de riesgo a baja altura, especialmente durante los giros de acomodación para la fase final de la aproximación, en donde se combinan virajes cerrados, alineación con la pista, y otras acciones como, por ejemplo, la extensión de los elementos hipersustentadores.

A diferencia de la República Argentina, otros Estados recomiendan iniciar la maniobra de aproximación 360° sin potencia a una altura de 2000 pies o superior, y ajustarse a un patrón circular en vez de uno triangular. Este patrón brinda al piloto más tiempo y espacio para evaluar la situación, planificar la aproximación y tomar decisiones fundamentales. Esto es crucial, especialmente considerando que la maniobra implica una aproximación sin potencia y generalmente está destinada a pilotos en formación.

En resumen, iniciar la maniobra a 2000 pies es una práctica que proporciona un margen de seguridad adicional y permite una mejor planificación y toma de decisiones durante una maniobra que implica volar sin potencia o con potencia reducida. En ese sentido, minimiza los riesgos asociados con maniobras a baja altura, proporcionando un margen de error más amplio y reduciendo el potencial de pérdidas de control en vuelo.

---

### 3. CONCLUSIONES

#### 3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ Luego de una aproximación de 360° con potencia reducida, la aeronave aterrizó largo lo que resultó en una excursión por el final de pista 03 del aeroclub Concordia
- ✓ Durante la excursión de pista, la aeronave impactó contra un montículo, lo que resultó en daños en el tren de aterrizaje de nariz y en la hélice
- ✓ Los árboles en la aproximación final a la pista 03, aunque dentro de los límites establecidos por las regulaciones, podrían haber sido una distracción significativa para un alumno piloto
- ✓ Las ilusiones visuales ocasionadas por las ondulaciones y cambios de pendientes de la pista probablemente dificultaron tanto la conformación de una trayectoria de aproximación adecuada como la corrección de la actitud de aterrizaje durante la reestablecida
- ✓ Según las entrevistas y la información recopilada, es probable que, durante la fase de aproximación, la aeronave estuviera alta y con exceso de velocidad, lo que indicaría una aproximación desestabilizada
- ✓ La continuación de una aproximación desestabilizada, en lugar de realizar un escape oportuno, fue un factor determinante en el accidente

#### 3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

La investigación identificó dos factores, sin relación de causalidad con el accidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ La maniobra de aproximación de 360°, iniciada a una altura de 1000 pies, implica una serie de virajes cerrados, secuencia que resulta consistente con situaciones de riesgo a baja altura

- ✓ Los estándares de instrucción y calificación para la licencia de piloto privado de avión no establecen una altura de seguridad mínima recomendada para interrumpir un aterrizaje en el caso de que una aproximación visual esté desestabilizada
  - ✓ Los circuitos de tránsito de aeródromos, realizados a altitudes críticas de 500 pies, no están en concordancia con las buenas prácticas internacionales de seguridad operacional.
-

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

### 4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

#### **RSO AE-2053-24**

##### **Se reitera RSO AE-2045-24:**

Según lo descrito en el Manual del Piloto Privado de Avión de la Administración Nacional de Aviación Civil, el procedimiento de aproximación de 360° sin potencia se inicia a una altura de 1.000 pies e implica una serie de virajes cerrados, secuencia que resulta consistente con situaciones de riesgo a baja altura para pilotos en formación. Algunos países recomiendan iniciar esta maniobra a una mayor altura y ajustarse a un patrón estándar con la finalidad contar con un margen mayor de seguridad. Esto proporciona más tiempo y espacio para evaluar, planificar, tomar decisiones y reduce los riesgos de una pérdida de control en vuelo. Por ello, se recomienda:

*Modificar el procedimiento de aproximación de 360° establecido en el Manual del Piloto Privado de Avión, con el objetivo de ofrecer un margen mayor de seguridad a los pilotos en formación y reducir los riesgos asociados con maniobras a baja altura*

#### **RSO AE-2054-24**

Es fundamental que los pilotos reconozcan los signos de una aproximación desestabilizada y estén preparados para abortar el aterrizaje si es necesario, optando por una aproximación más segura y controlada. En ese sentido, debe fomentarse una cultura que promueva, desde las etapas iniciales de formación de un piloto, esta decisión como una medida prudente y adecuada para minimizar los riesgos. Por ello, se recomienda:

*Incorporar en el manual del piloto privado de avión una altura de seguridad mínima recomendada para interrumpir un aterrizaje en el caso de que una aproximación visual esté desestabilizada, con especial énfasis en la identificación y corrección temprana de desviaciones de la trayectoria de vuelo y de velocidad*

## 5. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación que puede ser base de acciones por las jefaturas de aeródromos y de difusión y comunicación por la Administración Nacional de Aviación Civil es una:

### ASO AE-159-24

- ✓ La importancia de un monitoreo periódico del crecimiento de los árboles situados en el tramo final de la aproximación para determinar si podrían constituir obstáculos que afecten las operaciones de las aeronaves durante esta fase. Este seguimiento garantizará que no representen un peligro en el futuro.

**JST** | SEGURIDAD EN  
EL TRANSPORTE



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
AÑO DE LA DEFENSA DE LA VIDA, LA LIBERTAD Y LA PROPIEDAD

**Hoja Adicional de Firmas**  
**Informe gráfico**

**Número:**

**Referencia:** LV-CFT - Informe de Seguridad Operacional

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 29 pagina/s.