



## INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Expediente: EX-2020-00070203- -APN-DNIA#JIAAC

Suceso: Accidente

Título: Pérdida de control en vuelo, Iceman 01, matrícula LV-X645, ciudad de Formosa, provincia de Formosa

Fecha y hora del suceso: 31 de diciembre de 2019 a las 21:23 horas (UTC)

Dirección Nacional de Investigación de Sucesos Aeronáuticos



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

[www.argentina.gob.ar/jst](http://www.argentina.gob.ar/jst)

[info@jst.gob.ar](mailto: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-X645. Formosa (provincia de Formosa). Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte, 2023.

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>7</b>
<b>SINOPSIS.....</b>	<b>8</b>
<b>1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS .....</b>	<b>9</b>
1.1 Reseña del vuelo .....	9
1.2 Lesiones al personal .....	9
1.3 Daños en la aeronave.....	9
1.4 Otros daños .....	11
1.5 Información sobre el personal .....	11
1.6 Información sobre la aeronave.....	12
1.7 Información meteorológica.....	14
1.8 Ayudas a la navegación.....	14
1.9 Comunicaciones.....	14
1.10 Información sobre el lugar del suceso .....	15
1.11 Registradores de vuelo.....	16
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto.....	16
1.13 Información médica y patológica.....	16
1.14 Incendio .....	16
1.15 Supervivencia.....	17
1.16 Ensayos e investigaciones.....	17



1.17	Información orgánica y de dirección .....	17
1.18	Información adicional .....	18
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces .....	18
2.	ANÁLISIS .....	19
2.1	Introducción .....	19
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	19
3.	CONCLUSIONES .....	20
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente .....	20
3.2	Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación.....	20
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL .....	21



## **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. Este informe refleja las conclusiones de la JST con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad.

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.



## 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 conexas.

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  
EANA: Empresa Argentina de Navegación Aérea  
JST: Junta de Seguridad en el Transporte  
OACI: Organización de Aviación Civil Internacional  
PMD: Peso máximo de despegue  
PPA: Piloto privado de avión  
RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil  
TWR: Torre de control  
UTC: Tiempo universal coordinado  
VFR: Reglas de vuelo visual

---

<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 matrícula LV-X645, un Iceman 01, en la ciudad de Formosa (provincia de Formosa), el 31 de diciembre de 2019 a las 21:23 horas,<sup>2</sup> durante un vuelo de aviación general de recreación.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con la operación de aeronaves experimentales ultralivianas.



Figura 1. Vista general y posición final de la aeronave accidentada. 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 31 de diciembre de 2019, la aeronave matrícula LV-X645, un Iceman 01, despegó del aeródromo de la ciudad de Formosa (provincia de Formosa) a las 21:20 horas, con la intención de realizar un vuelo de aviación general de recreación.

Luego de tres minutos de vuelo y a 2,5 kilómetros del aeródromo de partida, el piloto al mando de la aeronave realizó un viraje por derecha a una altura aproximada entre 200 y 300 pies. En ese punto, la aeronave experimentó una pérdida de control y se precipitó a tierra.

Como consecuencia del suceso, la aeronave resultó destruida y sus ocupantes fallecieron.

### 1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	1	1	0	2
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	0	0	0	0

Tabla 1

### 1.3 Daños en la aeronave

#### 1.3.1 Célula

Destruída.



Figura 2. Imagen de la célula. Fuente: investigación JST

### 1.3.2 Motor

Destruído.



Figura 3. Imagen de los daños en el motor. Fuente: investigación JST



### 1.3.3 Hélice

Destruída.



Figura 4. Daños en la hélice. Fuente: investigación JST

### 1.4 Otros daños

No hubo.

### 1.5 Información sobre el personal

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	43 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto privado de avión
Habilitaciones	VFR controlado Monomotores terrestres hasta 5.700 kg
Certificación médica aeronáutica	Clase 2 Válida hasta el 31/08/2020

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:



Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	305,9	33,2
Últimos 90 días	Sin datos	Sin datos
Últimas 24 horas	Sin datos	Sin datos
En el día del suceso	0,1	0,1

Tabla 3

El piloto obtuvo la licencia de piloto privado de avión (PPA) en junio de 1996. El tipo de aviones en los que desarrolló su actividad aérea fueron el Cessna C-182 y el Piper PA-38.

El último registro de actividad en el libro de vuelo del piloto databa del 28 de marzo de 2019, es decir, no registró actividad en los últimos 9 meses anteriores al suceso. Sin embargo, de acuerdo con los testimonios obtenidos por la investigación, el piloto involucrado en el accidente volaba regularmente la aeronave.

Entre el 2 de junio de 2018 y el 28 de marzo de 2019 (última anotación en su libro de vuelo), el LV-X645 fue la única aeronave en la que el piloto desarrolló su actividad aérea. Según lo asentado en su libro de vuelo, voló 33,2 horas en esa aeronave.

## 1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave no estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente ni mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante.

De acuerdo con la documentación obtenida, la investigación determinó que la aeronave tenía su certificado de aeronavegabilidad vencido desde el 05 de junio de 2019. En relación con el mantenimiento de la aeronave, su última inspección anual había vencido el 31 julio de 2019.

Además, los historiales de la aeronave y motor no estaban actualizados. Al respecto, no se hallaron registros de datos, actividad realizada ni de mantenimiento.

Aeronave	
Marca	Iceman
Modelo	Iceman 01
Categoría	Avión
Fabricante	Derfler, Cesar
Año de fabricación	2014
Número de serie	101
Peso máximo de despegue	560,0 kg
Peso máximo de aterrizaje	560,0 kg
Peso vacío	270,0 kg
Fecha del último peso y balanceo	Sin datos



Horas totales		35,0
Horas desde la última recorrida general		35,0
Horas desde la última inspección		35,0
Ciclos totales		Sin datos
Ciclos desde la última recorrida general		Sin datos
Certificado de matrícula	Propietario	Privado
	Fecha de expedición	06/11/2017
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Especial
	Categoría	Experimental
	Fecha de emisión	05/06/2018
	Fecha de vencimiento	05/06/2019

Tabla 4

Motor	
Marca	Rotax
Modelo	582
Fabricante	Bombardier
Horas totales	35,0
Horas desde la última recorrida general	35,0
Horas desde la última intervención	35,0
Ciclos totales	Sin datos
Habilitación	Hasta el 05/06/2019

Tabla 5

Hélice	
Marca	Derfler
Modelo	Bipala de madera
Fabricante	Derfler
Número de serie	No aplica
Horas totales	35,0
Horas desde la última recorrida general	35,0
Horas desde la última intervención	35,0
Habilitación	Hasta el 05/06/2019

Tabla 6

Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	270,0 kg
Peso del piloto	100,0 kg
Peso del acompañante	110,0 kg
Peso del combustible 55 litros x 0,74 kg	40,7 kg
Peso total	520,7 kg
Peso máximo permitido de despegue	560,0 kg
Diferencia en menos	39,3 kg

Tabla 7



El peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada por el fabricante.

## 1.7 Información meteorológica

De acuerdo con la información provista por el Servicio Meteorológico Nacional (SMN), las condiciones meteorológicas al momento del accidente eran las siguientes:

Información meteorológica	
Viento	180°/07 nudos
Visibilidad	10 km
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	1/8 SC 1.000 metros
Temperatura	33,0 °C
Temperatura punto de rocío	21,2 °C
Presión a nivel medio del mar	1.004,9 hectopascales (hPa)
Humedad relativa	46%

Tabla 8

La temperatura máxima del día del suceso fue de 35,2°C, a las 19:30 horas aproximadamente. La presión atmosférica mínima del día en superficie fue: 997,6 hPa a las 21:00 horas. La altitud de densidad en el aeródromo al momento del accidente era de 3.000 pies.

## 1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

## 1.9 Comunicaciones

A continuación, se presenta un extracto de las comunicaciones por radio entre el piloto del LV-X645, la torre de control del aeropuerto de Formosa (TWR FSA) y el instructor de vuelo de la aeronave LV-FNY, quién fue testigo del suceso. Estas comunicaciones fueron proporcionadas por la Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA).

Hora UTC	Emisor	Comunicación
21:22:00	LV-X645	Formosa torre LV-X645.
	TWR FSA	LV-X645 Formosa, muy buenas tardes, prosiga.
	LV-X645	Buenas tardes señorita, el 645 activando plan de vuelo visual.



Hora UTC	Emisor	Comunicación
	TWR FSA	645 recibido, autorizado el ascenso para 1.500 pies y atento a mayor.
	LV-X645	645
	TWR FSA	645 Formosa, copie condiciones de Formosa.
	LV-X645	Copiando.
	TWR FSA	Le informo en primera instancia, tránsito C170 sobrevolando el aeroclub en ascenso para 2.000 pies, confirme tránsito a la vista.
	TWR FSA	645 Formosa
	LV-X645	El 645 Formosa, lo escucho.
	TWR FSA	Le informo despegado del aeroclub C170 en ascenso para 2.000 pies, sobrevolando el aeroclub, ¿me confirma tránsito a la vista?
21:23:00	LV-FNY	Mayday, Mayday, Mayday, LV-FNY.
	TWR FSA	FNY prosiga para Formosa.
	LV-FNY	El 645 cayó en el piso [...]

Tabla 9.

### 1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Ruta Nacional 11 km 1.154
Coordenadas	26°19'10" S / 58°18'18" W
Superficie	Monte con pastos naturales
Elevación	243 pies

Tabla 10

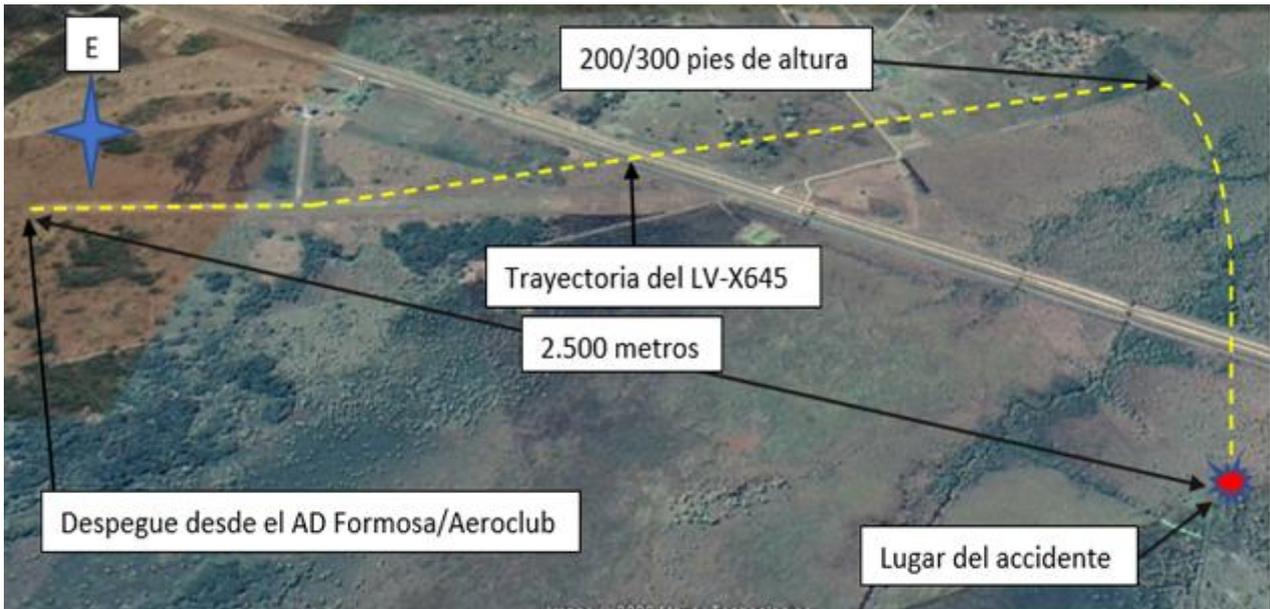


Figura 5. Lugar del suceso, con respecto al aeródromo de partida. Fuente: investigación JST

### 1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

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

La aeronave LV-X645 se precipitó con un ángulo de picada de aproximadamente 80° y no se observó dispersión de restos en el lugar del accidente. Además, se determinó que el último rumbo del LV-X645 antes del accidente fue hacia el oeste, es decir, enfrentando al sol teniendo en cuenta que el accidente ocurrió a las 21:23 UTC.

Conforme los daños experimentados por la hélice, se determinó que el motor estaba en funcionamiento al momento del impacto con el terreno. No se encontraron evidencias que sugirieran una falla técnica de la aeronave.

### 1.13 Información médica y patológica

La investigación no halló evidencia médica patológica que pudiera estar relacionada con el suceso.

### 1.14 Incendio

No hubo.



## 1.15 Supervivencia

La cabina de la aeronave quedó destruida por el impacto, sin posibilidad de supervivencia para los ocupantes. Los asientos de tela estaban sujetos a soportes que formaban parte de la estructura del fuselaje. Cuando ésta se deformó debido a la brusca desaceleración provocada por el impacto, la cabina se comprimió por completo. Aunque los cinturones de seguridad no se cortaron, la estructura de la aeronave a la que estaban anclados también cedió.

El estado de la cabina fue modificado sustancialmente por la intervención de los bomberos.

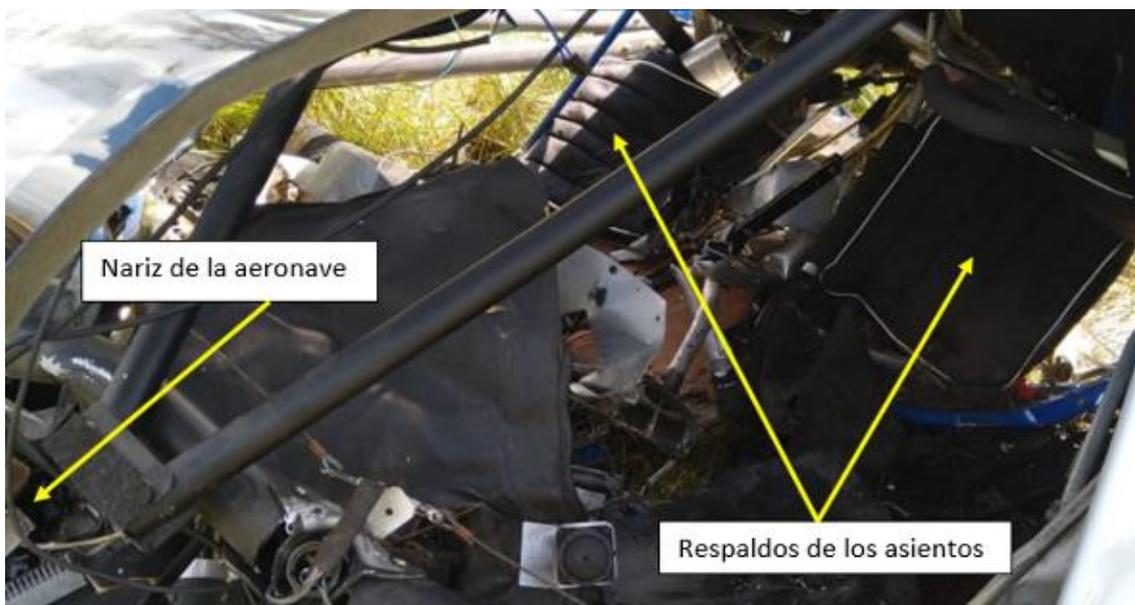


Figura 7. Imagen de la cabina destruida. Fuente: investigadores JST

## 1.16 Ensayos e investigaciones

No aplica.

## 1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave fue fabricada en la ciudad de Esperanza, provincia de Santa Fe, en el año 2014. El piloto inició el proceso de matriculación de la aeronave el 4 de mayo de 2017 que se completó el 6 de noviembre de 2017, cuando se le otorgó el certificado de matrícula.

El 05 de junio de 2018, obtuvo el certificado de aeronavegabilidad especial, con una validez de un año. Sin embargo, en el libro de vuelo del piloto se registraron vuelos en el LV-X645 a partir del 2 de junio de 2018.



La aeronave era utilizada para vuelos de entrenamiento y recreación.

### 1.18 Información adicional

El accidente fue presenciado por un instructor de vuelo que se encontraba realizando un vuelo de instrucción en la aeronave LV-FNY, dentro circuito de tránsito del aeródromo Formosa. El instructor manifestó que, durante la fase de aproximación final a la pista 19, pudo observar, a una altura aproximada de entre 200 y 300 pies al LV-X645.

El instructor también relató que la aeronave LV-X645 realizó un viraje a la derecha con rumbo hacia el oeste (siendo que la salida de circuito era hacia el este), seguido de otro viraje a la derecha con un ángulo de rolido de 90° aproximadamente. En ese momento, el LV-X645 adoptó una actitud de nariz hacia abajo y entró en una maniobra similar a un tirabuzón hacia la derecha, realizando dos vueltas en una caída vertical hasta que impactó contra el terreno. La duración total del vuelo fue de aproximadamente 3 minutos.

Ese día, la actividad de vuelo en el aeródromo había sido pospuesta a la espera de una mejora en las condiciones meteorológicas. Se especulaba que, hacia el atardecer, la temperatura podría descender y la presión atmosférica aumentar.

De acuerdo con la información obtenida en las entrevistas, un instructor de vuelo del aeroclub Formosa le recomendó al piloto del LV-X645 que retrasara el despegue, con la intención de esperar a que, al atardecer, las condiciones meteorológicas fueran más favorable. En consecuencia, el piloto demoró el vuelo aproximadamente una hora, aunque las condiciones meteorológicas no habían variado significativamente en ese lapso.

### 1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.

---



## 2. ANÁLISIS

### 2.1 Introducción

El análisis de los hechos y circunstancias en torno al accidente del LV-X645 se enfocó en las condiciones meteorológicas y de operación en las que se realizó el vuelo, así como en las posibles consecuencias que éstas tuvieron en el desempeño del piloto y de la aeronave.

### 2.2 Aspectos técnicos-operativos

Del análisis de las evidencias recogidas durante la investigación, se descartó la posibilidad de una falla técnica como desencadenante del accidente. La investigación determinó que las deformaciones y fracturas observadas en los componentes de la aeronave hallados en el lugar del accidente fueron resultado del impacto.

Las condiciones meteorológicas del día del accidente, caracterizadas por una elevada temperatura y una baja presión atmosférica, fueron factores que influyeron en la realización del vuelo planificado. La altitud de densidad en el aeródromo al momento del accidente era de 3.000 pies. Dado que la elevación del aeródromo de Formosa es de 243 pies, en términos de densidad del aire y rendimiento de la aeronave, cuando la aeronave se encontraba en tierra, la situación era equivalente a estar a una altitud de 3.000 pies. La disminución de la densidad del aire afectó el desempeño del LV-X645 ya que, a mayor altitud de densidad, menor es la sustentación y el rendimiento del motor y hélice.

Si bien no se pudo determinar en forma fehaciente el factor desencadenante del accidente, la evidencia obtenida por la investigación sugiere que éste fue resultado de una pérdida de control de la aeronave. Aunque las condiciones meteorológicas afectaran el desempeño de la aeronave y el piloto tuviera el sol de frente previo al accidente, la pérdida de control no puede atribuirse de forma exclusiva a esos factores. En ese sentido, la evidencia disponible no permitió establecer claramente las razones que condujeron a la pérdida de control de la aeronave.

En cuanto a la documentación necesaria del piloto y la aeronave, la investigación encontró discrepancias en las anotaciones de la actividad de vuelo y los historiales, de manera tal que no se pudo realizar un seguimiento fehaciente del mantenimiento de la aeronave. Al momento del accidente, el LV-X645 tenía la habilitación anual vencida, es decir, había perdido su condición de aeronavegabilidad.



### 3. CONCLUSIONES

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

- ✓ El día del suceso las condiciones de temperatura ambiente y presión atmosférica en el aeródromo no eran favorables para la realización del vuelo.
- ✓ Luego de un viraje que devino en una pérdida de control, se produjo el impacto contra el terreno
- ✓ No se pudo determinar en forma fehaciente el factor desencadenante del accidente.
- ✓ Dada la magnitud del impacto de la aeronave contra el terreno no hubo posibilidad de supervivencia.

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

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

- ✓ El certificado de aeronavegabilidad de la aeronave se encontraba vencido.
  - ✓ La habilitación anual no estaba vigente.
  - ✓ Los historiales de motor y planeador estaban incompletos.
-



## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

Las evidencias obtenidas por la investigación y su análisis no sugieren recomendaciones sobre seguridad operacional.