

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

# JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

Colisión en vuelo con VANT

Austral Líneas Aéreas

Embraer 190, LV-CDZ

San Fernando, Buenos Aires

22 de diciembre de 2018

**80271/19**



Ministerio de Transporte  
Presidencia de la Nación

Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

Av. Belgrano 1370, piso 12º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1093AAO

(54+11) 4382-8890/91

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

[info@jiaac.gob.ar](mailto:info@jiaac.gob.ar)

Informe de Seguridad Operacional 80271/19

Publicado por la JIAAC. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil.

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

## ÍNDICE

<b>ADVERTENCIA.....</b>	<b>4</b>
<b>NOTA DE INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....</b>	<b>8</b>
<b>1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....</b>	<b>9</b>
1.1 Reseña del vuelo.....	9
1.2 Investigación.....	9
<b>2. ANÁLISIS.....</b>	<b>16</b>
<b>3. CONCLUSIONES.....</b>	<b>16</b>
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el incidente.....	16
<b>4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....</b>	<b>16</b>

## ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) es determinar las causas de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil cuya investigación técnica corresponde instituir. Este informe refleja las conclusiones de la JIAAC, 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 aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17285), la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan investigaciones paralelas de índole administrativa o judicial que pudieran ser iniciadas por otros organismos u organizaciones en relación al accidente.

## NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

El modelo ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado 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 y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y 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.

La investigación que se detalla en este informe se basa en el modelo sistémico. Tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como a otros factores de riesgo de seguridad operacional que, aunque sin relación de causalidad en el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. Lo antedicho, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

---

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

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

UTC: Tiempo Universal Coordinado

VANT: Vehículo Aéreo No Tripulado

---

<sup>1</sup> Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas en inglés. En muchos casos las iniciales de los términos que las integran no se corresponden con los de sus denominaciones completas en español.

## INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	22/12/2018	Lugar	San Fernando, Buenos Aires	Coordenadas			
Hora UTC	01:40			S	34°	20´	32´´
				W	058°	45´	08´´

Categoría	Otros, impacto con VANT	Fase de Vuelo	Aproximación	Clasificación	
				Incidente	

Aeronave				Matrícula	LV-CDZ
Tipo	Avión	Marca	Embraer	Modelo	190
Propietario	Austral Líneas Aéreas			Daños	Leves
Operación	Comercial regular				

Tripulación	
Función	Licencia
Comandante	Transporte línea aérea

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	5	70	0	75

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 Reseña del vuelo

El 22 de diciembre de 2018 la aeronave matrícula LV-CDZ, un Embraer 190, despegó el aeropuerto de Rosario (Santa Fe) con destino al Aeroparque Jorge Newbery (Buenos Aires), en un vuelo de aviación comercial regular. A la 1:40 horas<sup>2</sup>, previo al inicio de la aproximación final, impactó contra un objeto extraño, probablemente un VANT, a 4080 pies de altura. La aeronave aterrizó sin inconvenientes.



Figura 1. Imagen de los daños en el fuselaje

### 1.2 Investigación

En el lugar del impacto se observaron restos de un material aceitoso tipo gel transparente y fibras de otro material color negro.

---

<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.



Figura 2. Imagen de las muestras

Se tomaron muestras mediante hisopado, las cuales fueron enviadas al Laboratorio de Investigaciones de Metalurgia Física de la Universidad Nacional de La Plata. Se realizó una microscopía electrónica de barrido sobre los restos de fibras hallados en el fuselaje de la aeronave y estudios de espectroscopía dispersiva en energías. Se identificó presencia mayoritaria de C (carbono, 65% wt), O (oxígeno, 24% wt), N (nitrógeno, 7% wt), S (azufre, 2,2% wt) y una fracción minoritaria de Ca (calcio, 0,6% wt).

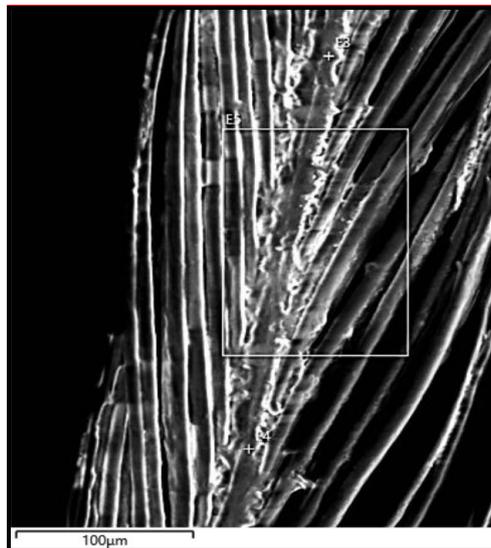


Figura 3. Micrografía

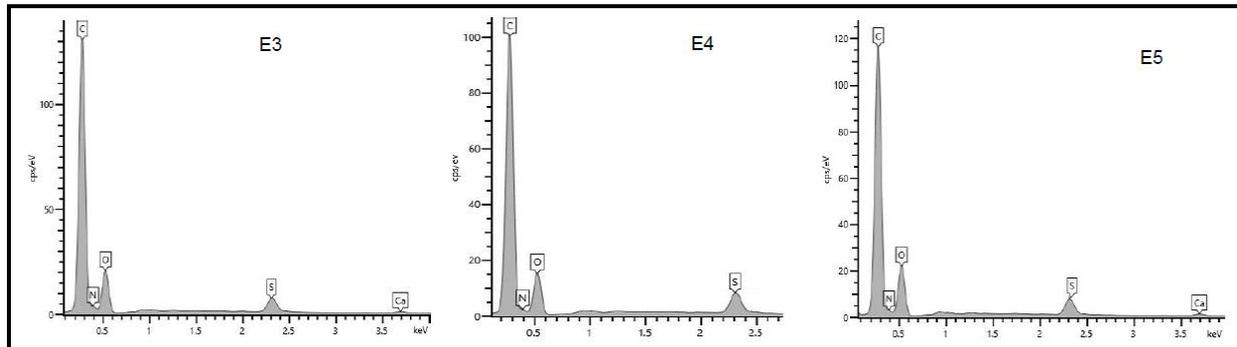


Figura 4. Espectros EDS correspondientes a los puntos E3-E4-E5, indicados en la figura 3

En base a los espectros semicuantitativos de los elementos que componían la muestra se infirió que el material analizado era fibra de carbono. En cuanto a los productos grasos orgánicos hallados, se identificó presencia mayoritaria de C (carbono, 80,6% wt), O (oxígeno, 18,4% wt), S (azufre, 0,4% wt) y una fracción minoritaria (0,1% wt) de Cl (cloro), K (potasio), P (fósforo), Ca (calcio) y Al (aluminio). Un espectro representativo de este residuo se muestra en la figura 5. Con tal información se realizó la caracterización de estos productos mediante espectroscopía de infrarrojo.

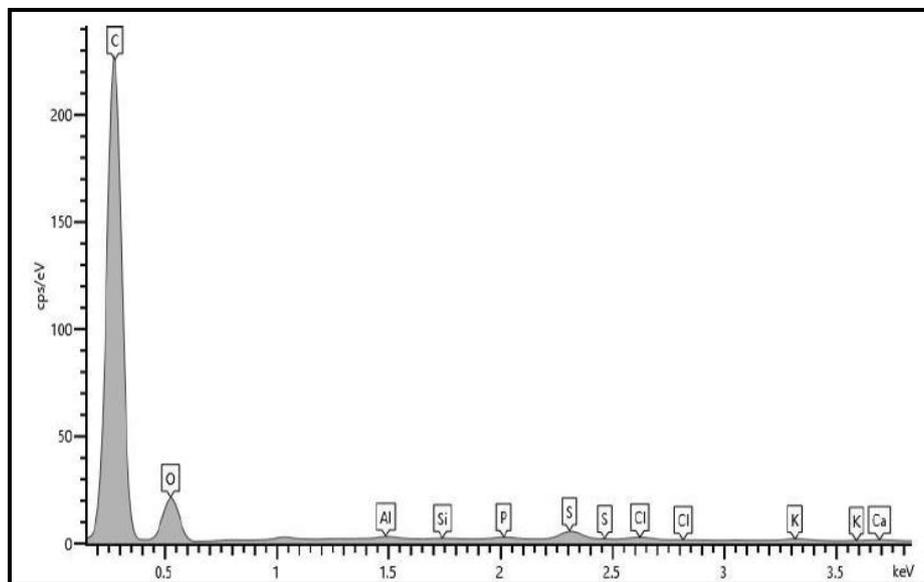


Figura 5. Espectro EDS correspondiente a residuo graso hallado en el fuselaje

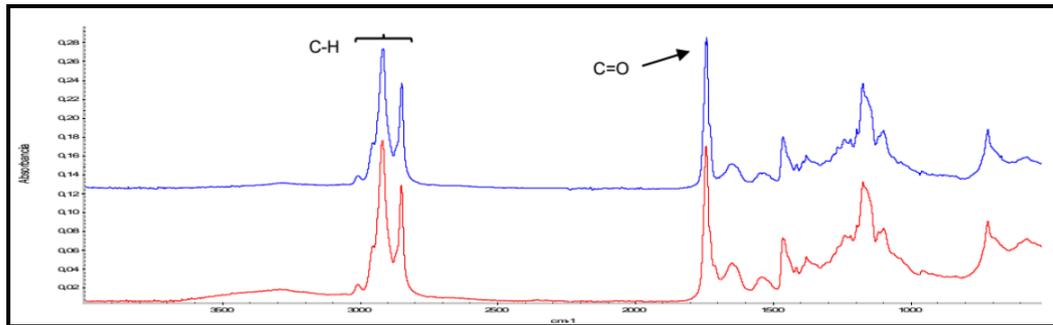


Figura 6. Espectros de absorbanza correspondientes a residuos orgánicos entre 4000 y 400 cm-1

En base a los espectros se concluyó que el material era de origen orgánico, entre los compuestos encontrados se pueden mencionar polímeros derivados del ácido acrílico (ésteres) y polióxidos de etileno. Estos materiales están presentes en baterías, por lo que los residuos encontrados podrían provenir de este tipo de fuente de energía. De acuerdo a los resultados de los materiales analizados, se pudo confirmar que el objeto con el que impactó la aeronave LV-CDZ era un VANT. Según la Administración Nacional de Aviación Civil no se registraron autorizaciones a operarios de VANT para la zona, hora y fecha del incidente.

La aeronave estaba equipada con un registrador de datos de vuelo y otro registrador de voces de cabina, a partir de los cuales se determinó la posición y altura en la cual se encontraba la aeronave al momento de ser impactada a 4080 pies (ver figura 7).

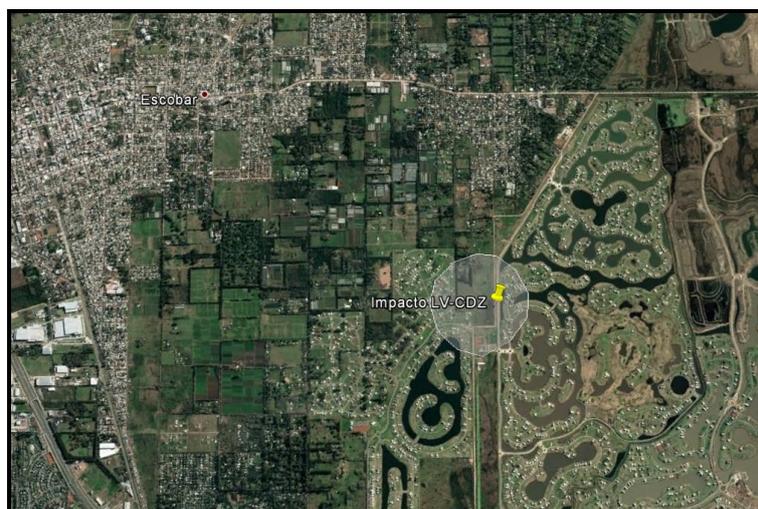


Figura 7. Imagen de la zona del impacto

Se inspeccionó la zona donde pudieron haber caído los restos del VANT –definida de acuerdo a la altura y velocidad en la que se desplazaba el avión, así como a la velocidad y dirección del viento–, pero el rastillaje del terreno no arrojó resultados positivos.

Los restos del VANT podrían haber aportado información importante para la investigación, por ejemplo, el tipo de VANT, su masa, performance, certificación, dispositivos de seguridad que tenía incorporados e información relacionada con el operador.

El VANT en consideración estaba volando en condición nocturna, sobre una zona poblada, dentro de la zona de control del Aeroparque Jorge Newbery y sobre la aproximación final a la pista 13.



Figura 8. Zona de control del Aeroparque Jorge Newbery



Figura 9. Zona de control del Aeroparque Jorge Newbery y aproximación final

En Argentina se comercializa una gran cantidad de equipos VANT que superan los 4000 pies de altura como techo máximo de servicio.

*Marco regulatorio para operaciones de vehículos aéreos no tripulados (VANT) emitido por la Administración Nacional de Aviación Civil*

Se trata de un reglamento provisorio, aprobado por Resolución Nº 527/2015. El capítulo II prohíbe la operación de vehículos aéreos pilotados a distancia en:

- a) Espacios aéreos controlados, corredores visuales y helicorredores; excepto que previamente se haya obtenido una autorización especial de la autoridad aeronáutica con intervención del prestador de servicios de tránsito aéreo.
- b) Áreas sensibles al ruido; dentro del área de influencia de la senda de aproximación o de despegue de un aeródromo; zonas prohibidas, restringidas y/o peligrosas que se hayan establecido como tal; excepto que previamente se haya obtenido una autorización especial de la autoridad aeronáutica con intervención del prestador de servicios de tránsito aéreo.

*Reporte emitido por la European Aviation Safety Agency*

El 4 de octubre de 2016, la *European Aviation Safety Agency* emitió un reporte denominado "Drone Collision Task Force", que confirma que entre 2010 y 2016 hubo

en Europa un aumento de eventos relacionados con la presencia de VANT en la trayectoria de las aeronaves.

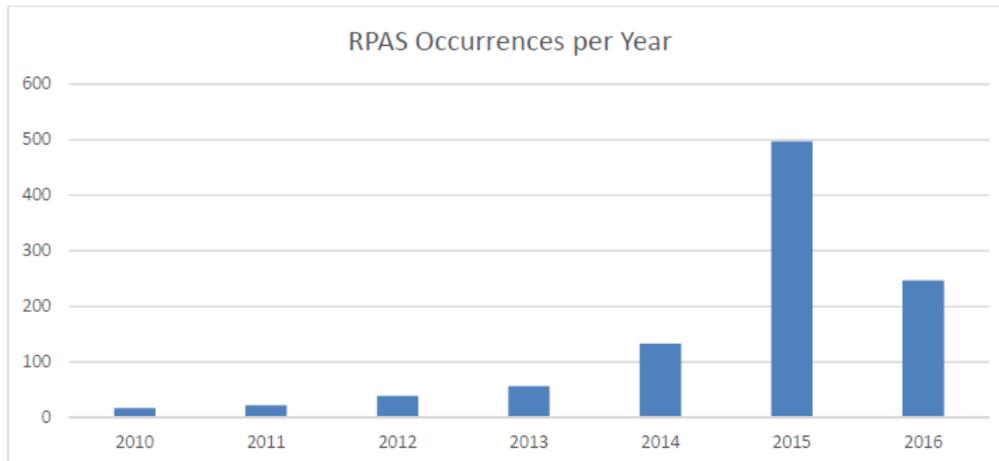


Figura 10. Eventos relacionados con VANT por año. Período 2010-2016

A partir del análisis de estos eventos durante el período mencionado, se determinó que el tipo de evento más común era el conflicto de espacio aéreo (definido como una colisión potencial entre un VANT y una aeronave en el aire) y, directamente relacionado con esto, el número de eventos clasificados como interferencias con aeronaves. Entre sus conclusiones, la *European Aviation Safety Agency* menciona que solo los VANT de porte grande (3,5 kg) y porte mediano (1,5 kg) pueden provocar eventos de severidad para aeronaves de gran porte, al impactar en las siguientes áreas:

- ✓ Áreas del fuselaje debajo o sobre las ventanillas.
- ✓ Motores.
- ✓ Empenaje vertical y horizontal, borde de ataque de alas y *flaps*.
- ✓ Nariz, radomes y antenas.
- ✓ Parabrisas.
- ✓ Hélices.

Los VANT de pequeño porte (0,25 kg) se consideran inofensivos para las aeronaves de gran porte.

## 2. ANÁLISIS

Los registradores de datos de vuelo y de voces de cabina facilitaron la obtención de información sobre la posición y altura del impacto del VANT con la aeronave. Además, las muestras de los restos que quedaron alojados en el fuselaje (lugar del impacto) permitieron determinar que el objeto con el que colisionó la aeronave era un VANT.

La identificación del tipo de VANT se vio dificultada ya que no se hallaron restos de éste. De acuerdo con el reporte emitido por la *European Aviation Safety Agency*, se asume que el VANT que impactó con la aeronave era de mediano o gran porte.

## 3. CONCLUSIONES

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

- ✓ El VANT estaba volando en una zona restringida para su operación.

No se pudo establecer si el VANT cumplía con los requisitos establecidos por la normativa vigente porque no se obtuvieron datos del mismo ni de su operador.

## 4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación que puede ser base de acciones por la Administración Nacional de Aviación Civil, por Austral Líneas Aéreas y por otros operadores, se refiere a la proliferación de los VANT y su uso indiscriminado, aún en espacios aéreos donde su operación está restringida. En este sentido, se formulan las siguientes acciones de seguridad operacional:

- ✓ La difusión y comunicación sobre el tema, a efectos de concientizar y elevar el nivel de monitoreo de las tripulaciones de vuelo sobre este peligro para la seguridad operacional.
- ✓ La oportuna notificación tanto de eventos (aun cuando los mismos sean inconsecuentes) y avistajes VANT al Programa Nacional de Notificación de Eventos y Deficiencias de Seguridad Operacional (PNSO) a efectos de análisis y gestión de riesgo de seguridad operacional.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional  
2019 - Año de la Exportación

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

**Número:**

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

---

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 17 pagina/s.