

# Informe de Seguridad Operacional

## Sucesos Aeronáuticos



Colisión en Tierra

Propietario privado – Aeroclub de Bragado

Piper PA 18 A 150, LV-GDU – Cessna 152 A, LV-APM

Aeródromo de Bragado, Bragado, Buenos Aires

15 de agosto 2021

74901395/21



Ministerio de Transporte  
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361 CABA

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1093AAO

(54+11) 4382-8890/91

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

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

Informe de Seguridad Operacional 74901395/21

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

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



## ÍNDICE

ADVERTENCIA.....	4
NOTA DE INTRODUCCIÓN.....	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	6
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	7
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	8
1.1 Reseña del vuelo.....	8
1.2 Investigación.....	8
2. ANÁLISIS.....	13
3. CONCLUSIONES.....	14
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente.....	14
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	14



## ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. 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 aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 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, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

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 Seguridad en el Transporte (JST) 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>

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

UTC: Tiempo coordinado Internacional

---

<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	15/08/2021	Lugar	Aeródromo de Bragado	Coordenadas			
Hora UTC	19:15			S	35°	08´	43´´
				W	060°	28´	55´´

Categoría	GCOL – Colisión en Tierra	Fase de Vuelo	Rodaje	Clasificación	
				Accidente	

Aeronave				Matrícula	LV-GDU
Tipo	Avión	Marca	Piper	Modelo	PA 18A 150
Propietario	Privado			Daños	De importancia
Operación	Aviación General				

Tripulación		Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Función	Licencia	Mortales	0	0	0	0
Piloto	Piloto Comercial	Graves	0	0	0	0
		Leves	0	0	0	0
		Ninguna	1	0	0	1

Aeronave				Matrícula	LV-APM
Tipo	Avión	Marca	Cessna	Modelo	C 152-A
Propietario	Aeroclub Bragado			Daños	De importancia
Operación	Aviación General				

Tripulación		Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Función	Licencia	Mortales	0	0	0	0
Piloto	Alumno Piloto	Graves	0	0	0	0
		Leves	0	0	0	0
		Ninguna	1	0	0	1

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1 Reseña del vuelo

El 15 de agosto de 2021 a las 19:15 horas<sup>2</sup> aproximadamente, la aeronave PA 18 matrícula LV-GDU, se disponía a realizar un vuelo de aviación general, desde el aeródromo de Bragado hacia el aeródromo de 25 de mayo.

En el trayecto de rodaje hacia la cabecera de la pista 02 del aeródromo de Bragado, la aeronave impactó con la hélice el plano derecho de la aeronave Cessna C 152-A matrícula LV-APM que se encontraba estacionada en la línea designada para puesto de estacionamiento.



Figura 1. Posición final de las aeronaves involucradas

### 1.2 Investigación

La presente investigación se basó principalmente en el análisis de los hallazgos de la investigación de campo y su contraposición con la normativa vigente.

---

<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.

De acuerdo con la entrevista realizada al piloto del PA-18 matrícula LV-GDU, se pudo evidenciar que se encontraba en rodaje para pista 02. Durante ese trayecto, el piloto no visualizó que se encontraba la aeronave C152 LV-APM detenida en la línea designada para puesto de estacionamiento.



Figura 2. Zona de Impacto, intersección calles de rodaje. 20-02 y Movimiento de Aeronaves



Figura 3. Visión del piloto durante el rodaje y al encontrarse con la aeronave.

La investigación obtuvo un video grabado por un testigo a través del cual se pudo observar que no existió maniobra evasiva por parte del piloto de la aeronave PA-18 matrícula LV-GDU, durante el acercamiento al LV-APM que se encontraba detenida.



Figura 4. Imágenes captadas del video del testigo

Con respecto a la infraestructura del aeródromo y su área operativa, el equipo de investigación realizó un relevamiento completo de las condiciones. Entre los hallazgos significativos se identificó que las dimensiones tomadas en el lugar indicaron que entre la última baliza de la calle de rodaje hacia la pista 20 y la línea designada para puesto de estacionamiento existía una distancia de 28 metros.

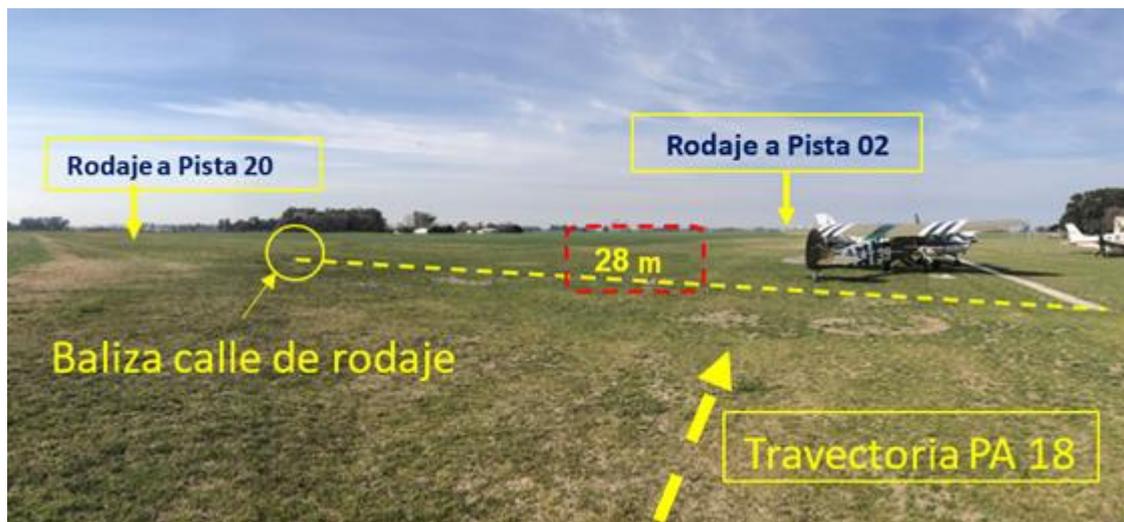


Figura 5. Vista del lugar del accidente y posición final de las aeronaves

Según lo establecido en el Anexo 14 Aeródromos, determina los siguientes requerimientos para las dimensiones de calles de rodaje y plataforma descriptos en Capítulo 3 (cita)



3.9.1 Recomendación. — Deberían proveerse calles de rodaje para permitir el movimiento seguro y rápido de las aeronaves en la superficie.

3.9.2 Recomendación. — Debería disponerse de suficientes calles de rodaje de entrada y salida para dar rapidez al movimiento de los aviones hacia la pista y desde ésta y preverse calles de salida rápida en los casos de gran densidad de tráfico.

3.9.3 El diseño de una calle de rodaje será tal que, cuando el puesto de pilotaje de los aviones para los que está prevista permanezca sobre las señales de eje de dicha calle de rodaje, la distancia libre entre la rueda exterior del tren principal del avión y el borde de la calle de rodaje no sea inferior a la indicada en la siguiente tabla Figura 5.

La RAAC 154, punto 154.233 – Calles de rodaje, hace referencia al Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 Parte 2), orientaba acerca de la disposición de las calles de rodaje.

### 1.3 CLAVE DE REFERENCIA DE AERÓDROMO

1.3.1 El propósito de la clave de referencia es proporcionar un método simple para relacionar entre sí las numerosas especificaciones concernientes a las características de los aeródromos, a fin de suministrar una serie de instalaciones aeroportuarias que convengan a los aviones destinados a operar en el aeródromo. La clave está compuesta de dos elementos que se relacionan con las características de funcionamiento y dimensiones del avión. El elemento 1 es un número basado en la longitud de campo de referencia del avión y el elemento 2 es una letra basada en la envergadura del avión y en la anchura exterior entre las ruedas del tren de aterrizaje principal.

1.3.2 Una determinada especificación está relacionada con el más adecuado de los dos elementos de la clave o con una combinación apropiada de los mismos. La letra o número de la clave dentro de un elemento seleccionado para fines de diseño, están relacionados con las características del avión crítico para el que se proporcione la instalación. Al aplicar las disposiciones pertinentes del Anexo 14, Volumen I, se indican en primer lugar los aviones para los que se destine el aeródromo y a continuación los dos elementos de la clave.

1.3.3 La clave de referencia de aeródromo (número y letra de clave) que se seleccione para fines de planificación del aeródromo se determinará de acuerdo con las características de los aviones para los que se destine la instalación del aeródromo. Además, los números y letras de referencia de aeródromo tendrán los significados que se les asigna en la Tabla 1-1. El Apéndice 1 contiene una clasificación por número y letra de clave de aviones representativos.

1.3.4 El número de clave para el elemento 1 se determinará por medio de la Tabla 1-1, columna 1, seleccionando el número de clave que corresponda al valor más elevado de las longitudes de campo de referencia de los aviones para los que se destine la pista. La longitud de campo de referencia del avión se define como la longitud de campo mínima necesaria para el despegue con la masa máxima certificada de despegue al nivel del mar, en atmósfera tipo, sin viento y con pendiente de pista cero, como se indica en el correspondiente manual de vuelo del avión, prescrito por la autoridad que otorga el certificado, o los datos equivalentes que proporcione el fabricante del avión. En consecuencia, si 1 650 m corresponde al valor más elevado de la longitud de campo de referencia del avión, el número de clave seleccionado sería '3'.

1.3.5 La letra de clave para el elemento 2 se determinará por medio de la Tabla 1-1, columna 3, seleccionando la letra de clave que corresponda a la envergadura mayor, o a la anchura exterior mayor entre ruedas del tren de aterrizaje principal, tomando de las dos la que dé el valor más crítico para la letra de clave de los aviones para los que se destine la instalación. Por ejemplo, si la letra de clave C corresponde al avión que tenga la mayor envergadura y la letra de clave D corresponde al avión que tenga la mayor anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal, la letra de clave seleccionada sería 'D'.

Figura 6. Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 Parte 2)

Tabla 1-1. 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 exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal <sup>a</sup>
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	Menos de 800 m	A	Hasta 15 m (exclusive)	Hasta 4,5 m (exclusive)
2	Desde 800 m hasta 1 200 m (exclusive)	B	Desde 15 m hasta 24 m (exclusive)	Desde 4,5 m hasta 6 m (exclusive)
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)

a. Distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal.

Figura 7. (Doc. 9157 Tabla 1-1 Clave referencia de Aeródromo)

De acuerdo a las aeronaves que operaban en el Aeródromo de Bragado, se pudo establecer que la clave de referencia del Aeródromo era 2B.

El Manual de diseño de aeródromos (Doc. 9157 Parte 2), cita lo siguiente:

#### *Sistemas de calles de rodaje*

#### *Requisitos funcionales*

1.1.1 La máxima utilización de la capacidad y eficacia de un aeródromo sólo puede conseguirse logrando un equilibrio apropiado entre las necesidades relativas a pistas, terminales para pasajeros y mercancías y áreas de aparcamiento y servicio de aeronaves. Estos elementos funcionales de aeródromo separados y distintos están enlazados por el sistema de calles de rodaje. Por lo tanto, los componentes del sistema de calles de rodaje sirven para establecer el enlace con las funciones del aeródromo y son necesarios para alcanzar la utilización óptima del mismo.

1.1.2 El diseño del sistema de calles de rodaje debería ser tal que redujera al mínimo las restricciones a los movimientos de aeronaves entre las pistas y las plataformas. En un sistema con el diseño adecuado debería mantenerse un flujo uniforme y continuo del tráfico de aeronaves en tierra a la velocidad máxima factible con un mínimo de aceleración o

desaceleración. Este requisito garantiza que el sistema de calles de rodaje funcionará con los más elevados grados tanto de seguridad como de eficacia.

1.1.3 En todo aeródromo, el sistema de calles de rodaje debería permitir atender (sin considerable demora) la demanda de llegadas y salidas de aeronaves para el sistema de pistas. Cuando la utilización de las pistas es reducida, esto se logra con un mínimo de componentes del sistema de calles de rodaje. Sin embargo, a medida que aumenta el régimen de aceptación de las pistas, hay que ampliar suficientemente la capacidad del sistema de calles de rodaje con objeto de evitar que esto se convierta en un factor que limite la capacidad del aeródromo. En el caso extremo de que se produzca una saturación de la capacidad de las pistas, ocasión en que las aeronaves llegan y salen con una separación mínima, el sistema de calles de rodaje debería permitir que las aeronaves salgan de la pista tan pronto como sea factible después de aterrizar y que entren en la misma inmediatamente antes de despegar. Se logra así que los movimientos de aeronaves en la pista se efectúen con una mínima separación.



Figura 8. Distancias a obstáculos

## 2. ANÁLISIS

Dentro de las barreras o defensas en un sistema de gestión de riesgos se encuadran aquellas obras de infraestructura que pueden detener el desarrollo de un accidente. En esta oportunidad podríamos indicar que el faltante de la señalética horizontal en el área de movimiento y calles de



rodaje, contribuyó a que los movimientos de las aeronaves se realicen por donde el piloto crea conveniente.

De acuerdo a la información analizada se puede indicar que, el aeródromo de Bragado no posee una calle de rodaje demarcada, como así tampoco un procedimiento en el que se indique la zona por la que deben rodar las aeronaves que van desde/hacia los hangares ubicados al norte del aeródromo hacia/desde las cabeceras en uso.

El documento 9157 parte 2, nos da un indicio de que la línea designada para puesto de estacionamiento invadiría el área que se utiliza para el movimiento de aeronaves, penalizando los ingresos y egresos de las calles de rodaje de las pistas 20 y 02.

### 3. CONCLUSIONES

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

- ✓ Durante el rodaje hacia la cabecera en uso de la aeronave LV-GDU se produjo la colisión por no divisar la aeronave estacionada LV-APM que se encontraba en línea de detención de aeronaves.
- ✓ La aeronave LV-GDU impactó contra la aeronave LV-APM en el lateral derecho ocasionando daños de importancia en el semi ala derecha y hélice de la aeronave LV-GDU.
- ✓ No existía señalética horizontal en el área de movimiento y calles de rodaje.
- ✓ La línea designada para puestos de estacionamiento invadía el área de movimiento de aeronaves y penalizaba los ingresos y egresos de las calles de rodaje de las pistas 20 y 02.

### 4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Las lecciones que surgen de esta investigación, que pueden ser base de acciones por propietarios de aeronaves que operan en el aeródromo y aeroclub que opera en el aeródromo de difusión y comunicación por la Administración Nacional de Aviación Civil son:



- ✓ Crear procedimientos específicos y demarcar las aéreas de movimientos como así también las calles de rodaje para que se reduzca al mínimo las restricciones e interferencias entre aeronaves que se movilizan desde/hacia los hangares que se encuentran al norte del aeródromo hacia/desde las pistas.
- ✓ Para que el aeroclub brinde difusión y capacitación de este hallazgo a todos los operadores en el aeródromo de Bragado.
- ✓ Para que las autoridades del aeroclub Implementen reuniones periódicas para tratar hallazgos y novedades en la operación de vuelo del aeródromo.