

JIAAC | INVESTIGACIÓN PARA LA SEGURIDAD AÉREA

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Matrícula: LV-CQJ / LV-BSH

**CAT.: MAC – Colisión entre aeronaves
LOC-I - pérdida de control en vuelo**

FECHA: 08/03/2016

LUGAR: zona rural de General Rodríguez – provincia de Buenos Aires

HORA: 22:24 UTC

AERONAVE: Cessna C-150M

AERONAVE: Aeroitba Petrel 912i



INDICE:

ADVERTENCIA	2
Nota de introducción.....	3
1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	5
1.1 Reseña del vuelo	5
1.2 Lesiones al personal	7
1.3 Daños en la aeronave	7
1.4 Otros daños.....	7
1.5 Información sobre el personal	7
1.6 Información sobre la aeronave.....	9
1.7 Información meteorológica	11
1.8 Ayudas a la navegación	11
1.9 Comunicaciones.....	11
1.10 Información sobre el lugar del accidente.....	12
1.11 Registradores de vuelo	13
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	13
1.13 Información médica y patológica.....	13
1.14 Incendio.....	13
1.15 Supervivencia.....	13
1.16 Ensayos e investigaciones	14
1.17 Información orgánica y de dirección.....	17
1.18 Información adicional	17
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	20
2 ANALISIS	21
2.1 Aspectos técnico-operativos	21
2.2 Aspectos institucionales	24
3 CONCLUSIONES	29
3.1 Hechos definidos.....	29
3.2 Conclusiones del análisis	29
4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD.....	31
4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)	31
RSO 1637	31
RSO 1639	31
4.2 A la Federación Argentina de Aeroclubes (FADA)	32
RSO 1638	32

ADVERTENCIA

Este informe refleja las conclusiones y recomendaciones de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) con relación a los hechos y circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación.

De conformidad con el Anexo 13 (Investigación de accidentes e incidentes) al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13.891, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), la investigación del accidente tiene un carácter estrictamente técnico, y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

La 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 en relación al accidente.

Nota de introducción

La Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC) ha adoptado el método sistémico como pauta para el análisis de accidentes e incidentes.

El método ha sido validado y difundido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) y ampliamente adoptado por organismos líderes en la investigación de accidentes a nivel internacional.

Las premisas centrales del método 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 son denominados **factores desencadenantes o inmediatos** del evento. Constituyen 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 las fallas técnicas. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, reglamentos (incluyendo procedimientos) y entrenamiento. Cuando las defensas funcionan, interrumpen la secuencia causal. Cuando las defensas no funcionan, contribuyen a la secuencia causal del accidente.
- Finalmente, los factores en muchos casos alejados en el tiempo y el espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento son denominados **factores sistémicos**. Son los 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 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 organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

La investigación que se detalla en el siguiente informe se basa en el método sistémico, y tiene el objetivo de identificar los factores desencadenantes, las fallas de las defensas y los factores sistémicos subyacentes al accidente, con la finalidad de formular recomendaciones sobre acciones viables, prácticas y efectivas que contribuyan a la gestión de la seguridad operacional.

Expte. N° 055366/16

ACCIDENTE OCURRIDO EN: zona rural de Gral. Rodríguez, provincia de Buenos Aires

FECHA: 08 de marzo de 2016

HORA¹: 22:24 UTC (aprox.)

AERONAVE: Avión

PILOTO: Licencia de piloto instructor de vuelo avión (IVA)

MARCA: Cessna

PROPIETARIO: Sky Flight S.R.L.

MODELO: C-150M

MATRÍCULA: LV-CQJ

AERONAVE: Avión

PILOTO: Licencia de piloto privado de avión (PPA)

MARCA: Aeroitba

PROPIETARIO: Proyecto Petrel S.A.

MODELO: Petrel 912i

MATRÍCULA: LV-BSH

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por las aeronaves LV-CQJ, un Cessna 150M, y LV-BSH, un Petrel 912i, el 8 de marzo de 2016, a las 22:24 h, en un campo lindero al Aeródromo Ildefonso Domingo Durana, General Rodríguez, en Ruta 6 y Arroyo La Choza, provincia de Buenos Aires.

La investigación presenta cuestiones relacionadas con la operación de aeronaves en el circuito de tránsito de aeródromos públicos no controlados, y las limitaciones del concepto de ‘ver y evitar’ como medio primario de separación entre aeronaves durante la operación en aeródromos públicos no controlados, la efectividad de las previsiones normativas vigentes para la operación en aeródromos públicos no controlados para propiciar márgenes adecuados de seguridad operacional, y cuestiones específicas relacionadas con la operación en el Aeródromo Durana.

El informe incluye cuatro recomendaciones de seguridad operacional dirigidas a la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) y una recomendación a la Federación Argentina de Aeroclubes (FADA).

¹ Nota: 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 8 de marzo de 2016 a las 21:40, la aeronave matrícula LV-BSH, un Petrel 912i, despegó del Aeródromo Ildefonso Domingo Durana, en la localidad de General Rodríguez, provincia de Buenos Aires, con dos ocupantes abordo para realizar un vuelo de recreación. El Aeródromo Durana es un aeródromo público no controlado y la orientación de su pista es 16/34.

Treinta y cinco minutos más tarde, a las 22:15, la aeronave LV-CQJ, un Cessna 150M, despegó del Aeródromo de Morón, cercano a General Rodríguez, con un instructor de vuelo y un alumno piloto abordo, en un vuelo de instrucción durante el cual estaba previsto dirigirse a General Rodríguez para realizar prácticas de despegues y aterrizajes. La aeronave pertenecía a una escuela de vuelo con base de operaciones en el Aeródromo de Morón.

A las 22:40, la aeronave LV-YJD, un Piper PA-11, que regresaba desde el Oeste al Aeródromo Durana a 800 pies de altitud sobre el terreno luego de un vuelo local, se incorporó al circuito de tránsito del aeródromo en el tramo inicial de la pista 34. Según el testimonio del piloto, el LV-YJD anunció su posición e intenciones en la frecuencia 123.2 MHz², aproximadamente 30 segundos antes de incorporarse al circuito de tránsito.

Aproximadamente a la misma hora, el LV-BSH estaba regresando al Aeródromo Durana luego del vuelo de recreación. El LV-YJD tenía a la vista a una aeronave en final larga de pista 34 (el LV-BSH) y a otra aeronave que había despegado de tal pista (el LV-CQJ).

El LV-YJD recibió respuesta del LV-CQJ, quien indicó su posición y la intención de incorporarse al circuito de tránsito de la pista 34. El LV-CQJ preguntó al LV-YJD si lo tenía a la vista, y agregó que tenía la luz de aterrizaje encendida. El LV-YJD confirmó al LV-CQJ que lo tenía a la vista e informó que se incorporaría al tramo inicial de la pista 34 siguiéndolo.

Así entonces, el LV-CQJ ingresó a tramo inicial de la pista 34 con el LV-YJD detrás. Eventualmente, el LV-CQJ anunció la intención de ingresar al tramo básico de la pista 34, y luego al tramo final. Según su testimonio, el piloto del LV-YJD no escuchó

² Canal de llamada general en VHF para utilizarse en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo y lugares aptos denunciados

otras comunicaciones en la frecuencia 123.2 que las que intercambié con el LV-CQJ, excepto varias del cercano Aeródromo de Luján.

Cuando el LV-YJD inició el viraje para incorporarse al tramo básico de la pista 34, siguiendo al LV-CQJ y manteniendo contacto visual con el mismo, advirtió por primera vez al LV-BSH aproximando al LV-CQJ desde atrás, por debajo y a la derecha del mismo. Un instante después vio que las aeronaves se separaron violentamente, parecieron continuar vuelo por otro instante, y finalmente evolucionaron, ambas, fuera de control. De acuerdo con el testimonio del piloto del LV-YJD, el LV-CQJ se encabritó hasta una posición casi vertical, giró inmediatamente sobre su ala izquierda e impactó de proa con el terreno.

El LV-CQJ y el LV-BSH colisionaron a las 22:24 en final de la pista 34. Las aeronaves no pudieron mantener vuelo controlado y se precipitaron a tierra, fuera de control. El punto genérico de impacto de las aeronaves con el terreno se encuentra a 550 m en la prolongación de la pista 34.

Como consecuencia del impacto con el terreno, los dos ocupantes del LV-CQJ experimentaron lesiones fatales, como así también el piloto del LV-BSH. El otro ocupante del LV-BSH resultó con heridas de gravedad.

El piloto del LV-YJD testimonió que no escuchó en ningún momento al LV-BSH en la frecuencia de aeródromo de General Rodríguez.

El accidente ocurrió de día y en buenas en condiciones meteorológicas.



Fig. 1. Posición final de ambas aeronaves.

1.2 Lesiones al personal

LV-CQJ

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	2	--	--
Graves	--	--	--
Leves	--	--	--
Ninguna	--	--	--

LV-BSH

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros
Mortales	1	--	--
Graves	--	1	--
Leves	--	--	--
Ninguna	--	--	--

1.3 Daños en la aeronave

LV-CQJ

Célula: destruida.

Motor: destruido.

Hélice: destruida.

LV- BSH

Célula: destruida.

Motor: destruido.

Hélice: destruida.

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

Ambos pilotos del LV-CQJ y el piloto del LV-BSH tenían sus respectivas licencias y certificaciones medicas aeronáuticas (CMA) vigentes, como así también las habilitaciones correspondientes a las respectivas aeronaves.

LV-CQJ

PILOTO INSTRUCTOR DE VUELO		
Sexo	Masculino.	
Edad	27 años.	
Nacionalidad	Argentina.	
Licencias:	Piloto comercial de avión. Instructor de vuelo de avión.	
Habilitaciones	Monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kg, vuelo nocturno, habilitación de vuelos por instrumentos.	
CMA	Clase 1	Vencimiento: 31/12/2016.

Experiencia de vuelo

	General	En el tipo
Total general	1146.2 h	127.9 h
Últimos 90 días	32.3 h	32.3 h
Últimos 30 días	29.4 h	29.4 h
Últimas 24 h	3.1 h	3.1 h
En el día del accidente	Sin documentar	Sin documentar

ALUMNO PILOTO		
Sexo	Masculino	
Edad	19 años	
Nacionalidad	Peruana	
Licencias	Piloto privado de avión.	
Habilitaciones	Monomotores terrestres hasta 5700 kg	
CMA	Clase 2	Vencimiento: 31/10/2018.

	General
Total general	188.1 h
Últimos 90 días	13.4 h
Últimos 30 días	12.0 h
Últimas 24 h	2.4 h
En el día del accidente	Sin documentar

LV-BSH

PILOTO	
Sexo	Masculino
Edad	20 años
Nacionalidad	Argentina
Licencias	Piloto privado de avión
Habilitaciones	Monomotores terrestres hasta 5700 kg
CMA	Clase 2

Experiencia de vuelo

	General	En el tipo
Total general	35.1 h	5.7 h
Últimos 90 días	9.9 h	9.9 h
Últimos 30 días	4.0 h	4.0 h
Últimas 24 h	2.1 h	--
En el día del accidente	Sin documentar	Sin documentar

Los antecedentes de los tres pilotos involucrados en el accidente no registran discordancias ni eventos anteriores.

1.6 Información sobre la aeronave

LV-CQJ

Fabricante	Cessna	
Tipo y modelo	150-M	
Nº de serie	15079254	
Año de fabricación	1977	
Total general (TG) / Ciclos	9490 h	
Desde última recorrida General (DURG)	Sin datos	
Desde última inspección (DUI)	Sin datos	
Certificado de Aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Utilitario
	Fecha de emisión	03 de mayo de 2016
	Fecha de vencimiento	Sin fecha
Certificado de Matriculación	Propietario	Sky Flight S.R.L
	Fecha de expedición	29 de octubre de 2013

MOTOR	
Marca	Continental
Modelo	O-200-A
Potencia	100 hp
Nº de serie	614805-A
Total general(TG)	8778 h
Desde la última recorrida general (DURG)	1178 h
Desde la última inspección (DUI)	2.4 h

HÉLICE	
Marca	Mc Cauley
Modelo	1A101/DCM6948
Nº de serie	ADK 41501A
Total general (TG)	3987 h
Desde la última recorrida general (DURG)	1984.5 h
Desde la última inspección (DUI)	Sin documentar

Peso y Balanceo

De acuerdo al último registro de peso y balanceo de la aeronave, realizado el 13 de febrero de 2012, la misma se encontraba dentro de la envolvente, con un peso máximo de despegue y aterrizaje de 725 kg y un peso vacío de 495 kg.

LV-BSH

Fabricante	Aeroitba	
Tipo y modelo	Petrel 912i	
Nº de serie	001	
Año de fabricación	2007	
Total general (TG) / Ciclos	4238 h	
Desde la última recorrida general (DURG)	2194 h	
Desde la última inspección (DUI)	103 h	
Certificado de Aeronavegabilidad	Clasificación	Estándar
	Categoría	Especial VLA
	Fecha de emisión	21/04/2014
	Fecha de vencimiento	Sin fecha de vencimiento
Certificado de Matricula	Propietario	Proyecto Petrel S.A
	Fecha de expedición	26 de septiembre de 2008

MOTOR	
Marca	Rotax
Modelo	912F2
Potencia	80 hp
Nº de serie	4413039
Total General (TG)	64.8 h
Desde la última recorrida general (DURG)	No aplica
Desde la última inspección (DUI)	No aplica

HÉLICE	
Marca	Clerici
Modelo	HCF28NB3
Nº de serie	1816
Total General (TG)	No aplica
Desde la última recorrida general (DURG)	No aplica
Desde la última inspección (DUI)	No aplica

Peso y Balanceo

De acuerdo al último registro de peso y balanceo de la aeronave, realizado el 15 de agosto de 2008, la misma se encontraba dentro de la envolvente, con un peso máximo de despegue y aterrizaje de 565 kg y un peso vacío de 347.6 kg.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

El LV-BSH realizó su vuelo con la ayuda de un GPS. La investigación no pudo obtener datos del vuelo del GPS con excepción de la hora del accidente.

1.9 Comunicaciones

El canal de llamada general en VHF para utilizarse en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo y lugares aptos denunciados (LAD) es 123.5. El Jefe de Aeródromo Durana testimonió que a raíz de las reiteradas interferencias con las frecuencias de aeródromos no controlados cercanos, así como por usos y costumbres, se utiliza 123.2.

De acuerdo al testimonio del piloto del LV-YJD, el LV-CQJ y LV-YJD se comunicaron en la frecuencia 123.2 durante el circuito de tránsito de la pista 34. El piloto del LV-YJD también testimonió que no hubo comunicación con el LV-BSH.

1.10 Información sobre el lugar del accidente

El lugar del accidente es un pastizal lindero al predio del Aeródromo Durana, situado a 550 metros de la cabecera 34.

Las operaciones del Aeródromo Durana son estrictamente de acuerdo a las reglas de vuelo visual (*Visual Flight Rules*, VFR) y deben ajustarse a lo establecido en la Sección 8, Anexo B del Manual de Aeródromos y Helipuertos (MADHEL) publicado por la ANAC, bajo *Normas generales de operaciones en aeródromos ubicados debajo de Áreas de Control Terminal*.



Fig. 2. Vista aérea del lugar del accidente, observando desde la vertical de la cabecera 34.

Ubicación	General Rodríguez, provincia de Buenos Aires
Coordenadas	S 34° 41'28" – W 59° 01'50"
Superficie	Pasto
Dimensiones de la pista	1150 x 30 m.
Orientación magnética de la pista	16/34
Elevación del aeródromo	27 m.
Horario de operación	Diurna

1.11 Registadores de vuelo

No aplicable.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El LV-CQJ impactó contra el terreno en actitud de picada de aproximadamente 90°. Ambos bordes de ataque de la aeronave estaban marcados con pliegues. La cabina, el motor y la hélice estaban comprimidos hasta la línea misma del borde de ataque de las alas. El motor del LV-CQJ entregaba potencia al momento del impacto contra el terreno.

Luego del impacto la aeronave se desplazó hacia atrás siete metros y giró 45° sobre su plano derecho por efectos de acción y reacción. El fuselaje experimentó torsiones. El empenaje no experimentó daños aparentes.

El LV-BSH impactó con el terreno de manera plana, y tuvo un desplazamiento hacia atrás de aproximadamente 1,5 metros. Las marcas y daños que presentan las palas de la hélice indican que el motor entregaba potencia al momento del impacto contra el terreno.

Durante la investigación se pudo identificar marcas dejadas por el LV-CQJ sobre el empenaje y parte superior trasera del fuselaje del LV-BSH, como así también daños sobre el alerón y plano derecho del mismo. En el estabilizador horizontal fijo del LV-BSH se encontró parte del borde de ataque del ala izquierda del LV-CQJ.

Las aeronaves quedaron a 108 m una de otra, y a 550 m de la cabecera 34.

1.13 Información médica y patológica

Como consecuencia del impacto, los dos ocupantes del LV-CQJ y el piloto del LV-BSH fallecieron, mientras que el pasajero del LV-BSH sufrió politraumatismos varios.

1.14 Incendio

No hubo incendio en ninguna de las dos aeronaves como consecuencia del impacto con el terreno.

Los Bomberos de General Rodríguez rociaron ambas aeronaves con espuma para prevenir potenciales iniciadores de incendio.

1.15 Supervivencia

Tres de los cuatro ocupantes de las aeronaves accidentadas experimentaron lesiones fatales, y el ocupante sobreviviente resultó con heridas de consideración. El personal de bomberos debió cortar los cinturones de seguridad en ambas aeronaves

para retirar los cuerpos y al sobreviviente.

El equipo de investigadores llegó al lugar del accidente aproximadamente dos horas después de ocurrido el mismo. Los bomberos ya estaban trabajando en la prevención de incendio, y habían retirado el cuerpo del único sobreviviente. La policía fue la primera en arribar al lugar, luego los bomberos, y finalmente el servicio de ambulancia.

1.16 Ensayos e investigaciones

En el lugar del accidente se realizó una inspección ocular en las zonas donde se dispersaron los restos de las dos aeronaves y se desarrollaron los croquis primarios de la dispersión de los restos de ambas aeronaves.

El instrumental del LV-BSH resultó destruido. El daño al equipo de VHF no permitió determinar su estado de funcionamiento ni la frecuencia en que estaba sintonizado previo al accidente.

Se controlaron los comandos de vuelo y de operación del motor de ambas aeronaves, por continuidad y disponibilidad de movimiento, sin que se identificaran problemas.

En el borde de ataque del ala izquierda y en el intradós del LV-CQJ se encontró transferencia de pintura del empenaje del LV-BSH.(ver figuras 3 y 4).



Fig. 3. Borde de ataque del ala izquierda del LV-CQJ.



Fig. 4. Borde de fuga del ala izquierda e intradós del LV-CQJ.

Se observaron marcas dejadas por el LV-CQJ sobre el empenaje y la parte superior trasera del fuselaje del LV-BSH, como así también daños sobre el alerón y plano derecho.

El patrón de las marcas indica que el LV-CQJ impactó con la puntera de su plano izquierdo sobre los tirantes delanteros del empenaje del lado derecho del LV-BSH.

Se trató de reproducir la geometría de la colisión acercando los restos de las aeronaves. Para ello, se trasladaron los restos de la aeronave LV-BSH al lugar donde el LV-CQJ impactó con el suelo. La geometría de la colisión está desarrollada en la sección Análisis del informe.



Fig. 5. Golpe en el borde fuga y alerón derecho del LV-BSH.



Fig. 6. Impacto sobre la parte superior del empenaje del LV-BSH.

La investigación estableció que los restos encontrados sobre el empenaje del LV-BSH corresponden al borde de ataque del ala izquierda del LV-CQJ, cerca de la punta de ala, y se encontraron en el estabilizador horizontal del LV-BSH.



Fig. 7. Golpe en el estabilizador fijo horizontal y en el estabilizador fijo vertical del LV-BSH.



Fig. 8. Golpe y marcas con transferencia de pintura en el borde de ataque del ala izquierda del LV-CQJ

Se envió muestra de combustible del LV-BSH al Laboratorio de Ensayos de Material (LEM) El Palomar. El análisis dio como resultado una muestra apta, de tipo de combustible nafta súper, que es la que utiliza ese tipo de aeronave. Personal de investigación no pudo obtener muestras de combustible del LV-CQJ.

La información recibida del Centro de Control de Misiones Argentina ARMCC (COSPAS-SARSAT) indica que el Centro recibió la alerta de activación de las balizas ELT 57A86A1C4FFBFF (LV-BSH) y el ELT 57A86A3C4FFBFF (LV-CQJ) a las 19:24 h y 19:49 h local respectivamente. El ELT instalado en la aeronave LV-BSH estaba registrado en la base de datos de balizas de emergencia desde el 18/09/2015 mientras que la baliza del LV-CQJ no estaba registrada en la base de datos del sistema.

La entrevista con el único sobreviviente del accidente no resultó en información de valor para la investigación.

1.17 Información orgánica y de dirección

LV-CQJ

La aeronave LV-CQJ pertenecía a la escuela de vuelo Sky Flight S.R.L. La escuela posee otras tres aeronaves para instrucción de vuelo, y emplea un total de 21 personas, de las cuales 15 son instructores de vuelo. La cantidad promedio de alumnos es de 30, y 20 pilotos utilizan las aeronaves de la escuela para fines de entrenamiento. La escuela no registra antecedentes de infracciones ni denuncias en la ANAC.

LV-BSH

La aeronave LV-BSH pertenecía al Proyecto Petrel S.A, que fabrica y promueve la venta de las aeronaves Petrel 912i de aviación general destinadas al entrenamiento para pilotos y vuelos de recreación. Proyecto Petrel S.A nació como un proyecto del Estado para la fabricación y venta de aeronaves de entrenamiento de pilotos, y más tarde paso a tener participación privada por la empresa Aeroitba.

1.18 Información adicional

Normativa aplicable a la operación en aeródromos públicos no controlados

Para la realización de vuelos en espacio aéreo como en el que tuvo lugar este accidente y para la operación en aeródromos no controlados, las aeronaves deben cumplir con normativa específica que se encuentra en el *Manual de Aeródromos y Helipuertos (MADHEL) Sección 8 – Anexo B, Normas generales para Operaciones en Aeródromos ubicados debajo de Áreas de Control Terminal*.

EL MADHEL indica que “Las operaciones se realizarán de acuerdo a lo siguiente: a) En aeródromos no controlados: de conformidad con las Reglas Generales aplicables al Tránsito de Aeródromo y las Reglas de Vuelo Visual (VFR) aplicables al tránsito VFR en aeródromos no controlados, ambas establecidas en las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC) Parte 91”.

Los siguientes aspectos de las RAAC Parte 91 son de aplicación a la operación que las aeronaves que culminó en el accidente:

“Parte 91.128 Reglas generales de vuelo aplicables al tránsito de aeródromo”

...

(b) Tránsito de Aeródromo

Los pilotos al mando de aeronaves que operen en un aeródromo, mientras estén en tierra, volando sobre el mismo, o dentro de la zona de tránsito de aeródromo y en sus cercanías, deberán:

- (1) Observar el tránsito del aeródromo a fin de evitar colisiones.
- (2) Incorporarse al circuito de tránsito correspondiente si es que intentan aterrizar; o en caso contrario, evitar la zona de tránsito de aeródromo.
- (3) Hacer todos los virajes hacia la izquierda al aproximarse para aterrizar y después del despegue a menos que se les indique o esté establecido en procedimientos aprobados que lo hagan de otra manera.

...

(d) Operaciones en circuitos de tránsito

Las aeronaves que se aproximen a un aeródromo deberán ingresar al circuito de tránsito correspondiente, antes de aterrizar en el mismo. En los aeródromos no controlados o lugares aptos, dicha maniobra tiene por objeto permitir la observación del lugar antes del aterrizaje y hacer que la aeronave que esté en el circuito se haga notar de cualquier otra que se dirija a aterrizar o que esté por despegar.

- (1) El circuito de tránsito tipo está representado por la trayectoria que efectúa una aeronave que circunda el aeródromo, girando hacia la izquierda, a 500 pies de altura y 500 metros de la periferia, por lo menos...

...

(e) Separaciones mínimas

La separación entre aeronaves en vuelo en el circuito de tránsito será la necesaria para evitar el riesgo de colisión y no debe ser inferior a 150 metros.

La Publicación de Información Aeronáutica (*Aeronautical Information Publication*, AIP) y la disposición N° 021/05 de la Dirección de Tránsito Aéreo del Comando de Regiones Aéreas (CRA)³ establecen para los espacios aéreos no controlados el uso

³ El CRA era el organismo de aviación predecesor de la ANAC.

de un canal de radiofrecuencia 123,5 MHz. Esto permite a los pilotos anunciar sus intenciones y/o las maniobras que efectuarán mediante una llamada general en el canal designado y dentro de un radio de 3 NM del aeródromo en donde se pretende operar. El procedimiento general a utilizar es: “1º) *Escucha previa sobre la frecuencia* 2º) *Llamada general minutos antes del ingreso al circuito de tránsito* 3º) *Anuncio de ingreso en el circuito de tránsito* 4º) *Anuncio de ingreso en el tramo inicial, básico y final de la pista en uso.*”

Configuración de aproximación de las aeronaves

La velocidad del C-150 en básica para final es de entre 65 a 75 mph y la selección de flaps es a requerimiento debajo de la 100 mph. La selección de flaps del LV-CQJ, estimada en base al relevamiento visual efectuado durante la investigación y lo observado en las fotografías obtenidas, era de 10º.

La velocidad del Petrel 912i en final es 65 mph y la selección de flaps de aproximación es de un punto (equivalente a 12º). La selección posterior es a requerimiento, hasta full flaps (de 24º a 36º).

No se pudo establecer la selección de flaps del LV-BSH dado que a la llegada de los investigadores las alas habían sido desprendidas por los bomberos para el rescate del sobreviviente.

Utilización de luces de aeronave

La utilización de las luces de aeronaves está descripta en la parte 91.209 de las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC). El uso de luces contribuye a mejorar la visualización de las aeronaves por parte de los pilotos, y a señalar su posición y dirección, tanto para los vuelos diurnos como para los nocturnos.

La utilización integral de las luces de aterrizaje es un recurso para hacer mas conspicua la presencia de las aeronaves en el circuito de tránsito, ya sea en vuelos diurnos como nocturnos. La utilización de luces de aterrizaje en condiciones diurnas no está explícitamente prescripta en la parte 91.209.

Por el estado de los restos de ambas aeronaves, la investigación no pudo determinar si las aeronaves tenían conectadas sus luces de navegación y/o aterrizaje. Según el testimonio del piloto del LV-YJD, el LV-CQJ tenía la luz de aterrizaje encendida.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se realizaron las de rutina.

2 ANALISIS

El análisis del accidente producto de la colisión en vuelo entre las aeronaves LV-CQJ y LV-BSH, está limitado por factores típicamente presentes en accidentes que involucran aeronaves livianas de aviación general, y en particular cuando se trata de accidentes fatales. Estos factores incluyen la falta de equipamiento de registro automático de parámetros y/o trayectoria de vuelo de la aeronave; de equipamiento de grabación de voces de cabina; la operación en aeródromos relativamente remotos o no controlados, donde la ausencia de control de tránsito aéreo priva de otra fuente de información y, en el caso de accidentes fatales, la limitada evidencia testimonial del personal involucrado o su total ausencia. Todos estos factores estuvieron presentes en el accidente bajo análisis. De hecho, la única evidencia testimonial directa a la que tuvo acceso la investigación fue la brindada por el piloto del LV-YJD.

En función de lo antedicho y sobre la base de la limitada evidencia disponible a la investigación, el análisis del accidente producto de la colisión en vuelo entre las aeronaves LV-CQJ y LV-BSH es minucioso en cuanto a delinear *qué* ocurrió, vale decir, a *describir* los hechos y circunstancias en torno al accidente. Pero la misma limitada evidencia dificulta la tarea de delinear *porque* ocurrió, vale decir, a *explicar* los hechos y circunstancias que se pudieran haber constituido en caldo de cultivo para el accidente.

Por ello, el análisis aborda inicialmente los aspectos técnico-operativos tratando de explicar el *qué*. A continuación, el análisis indaga aspectos institucionales que, aún cuando no tuvieran necesariamente una relación causal específica y directa con este accidente en particular, tienen el potencial de generar contextos operativos de características similares a las presentes en este accidente, que permiten aproximar a una explicación plausible del *porque*, y por ende a la propuesta de medidas de prevención.

2.1 Aspectos técnico-operativos

Los pilotos y las aeronaves involucradas en el accidente estaban certificados en concordancia con las exigencias normativas vigentes. Los pilotos estaban efectuando los vuelos dentro de las atribuciones y limitaciones establecidas para sus respectivas licencias.

La evidencia disponible sugiere un perfil profesional estándar del piloto del LV-CQJ. El piloto del LV-CQJ tenía un nivel de experiencia apropiado en función de su edad y una trayectoria profesional sin inconvenientes. El testimonio del piloto del LV-YJD avala la conclusión que el desempeño profesional del piloto del LV-CQJ fue de acuerdo con las pautas establecidas para la operación en aeródromos públicos no controlados en cuanto a los patrones de tránsito y las comunicaciones. El uso de la luz de aterrizaje para favorecer la visualización de su aeronave demuestra conocimiento de una técnica operativa cuya aplicación, si bien no está prescripta normativamente, contribuye a incrementar los márgenes de seguridad operacional en contextos como en el que se produjo este accidente.

El piloto del LV-BSH tenía escasa experiencia de vuelo. Cuál puede haber sido el rol que jugó la inexperiencia del piloto del LV-BSH en el desencadenamiento del accidente, es un interrogante abierto para el cual el análisis no puede generar una respuesta basada en evidencia. El testimonio del piloto del LV-YJD sugiere que la operación del LV-BSH no observó las pautas establecidas para la operación en aeródromos no controlados en cuanto a los patrones de tránsito y las comunicaciones. La investigación no pudo determinar si el LV-BSH usó las luces de la aeronave por el estado de destrucción de la misma.

El análisis de los restos de las aeronaves no generó evidencia de fallas de material o en los sistemas de las aeronaves, ni cuestiones relacionadas con el mantenimiento las mismas, que pudieran ser interpretados como contribuyentes al desenlace del accidente.

La investigación pudo establecer que el motor del LV-CQJ entregaba potencia al momento del impacto contra el terreno, y que los cables de comando de los controles de vuelo colapsaron como producto del accidente. El motor del LV-BSH también entregaba potencia al momento del impacto contra el terreno.

El testimonio del piloto del LV-YJD indica que ninguna de las dos aeronaves intentó acción evasiva. Esto avala la conclusión que no hubo adquisición visual del conflicto en las trayectorias de vuelo por ninguna de las dos aeronaves.

El testimonio del piloto del LV-YJD también sustancia que el LV-CQJ estaba en comunicación en la frecuencia de aeródromo. La investigación no pudo determinar el funcionamiento y la selección de frecuencia del equipo de comunicaciones VHF del LV-BSH debido al estado de destrucción del mismo.

La investigación intentó determinar la geometría de la colisión entre las aeronaves (figura 9). Para tal efecto, el análisis partió de la premisa que ambas aeronaves mantenían sus velocidades y configuraciones conforme a lo establecido en los respectivos manuales de vuelo para los distintos tramos del circuito de tránsito. Las respectivas configuraciones de las aeronaves fueron avaladas por la observación de sus restos. El análisis asumió que el punto de la colisión fue la intersección de la trayectoria de aproximación final a la pista 34 y la trayectoria de básica para final de la misma pista, a partir de un circuito estándar.

Las marcas observadas en las aeronaves sugieren el contacto de la puntera de plano izquierdo y de la rueda del tren de aterrizaje principal izquierdo del LV-CQJ – ingresando por encima, por detrás, y de derecha a izquierda del LV-BSH – con el borde de fuga del flap y en el control de profundidad derechos del LV-BSH.

La investigación identificó marcas producto del contacto del LV-CQJ sobre el empenaje y la parte superior trasera del fuselaje del LV-BSH, como así también daños sobre el alerón y plano derecho. La investigación asimismo encontró parte del borde de ataque del ala izquierda del LV-CQJ en el estabilizador horizontal fijo del LV-BSH.

El impacto de la rueda del tren de aterrizaje principal izquierdo del LV-CQJ en el control de profundidad del LV-BSH debió influir en la efectividad de dicho control para mantener la línea de vuelo de la aeronave, la que se precipitó a tierra fuera control, impactando con el terreno en una actitud de pérdida.

El impacto de la puntera del plano izquierdo del LV-CQJ con el LV-BSH debió causar la disminución o pérdida del control del LV-CQJ. La aeronave inició un viraje hacia la derecha, impactando con el terreno en actitud de picada próxima a 90 grados y en una trayectoria horizontal cercana a la perpendicular de la trayectoria de final de la pista 34.

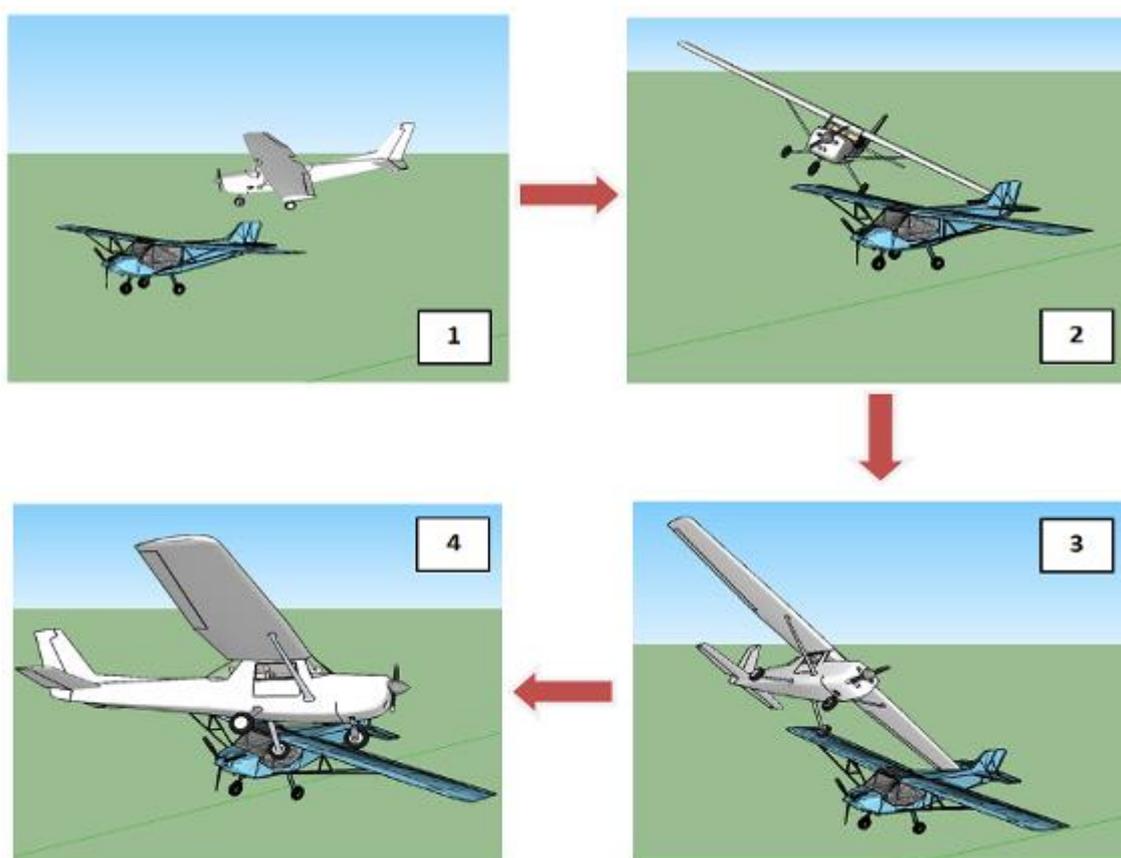


Fig 9. Geometría proyectada de la colisión

La investigación también analizó la probabilidad de la adquisición visual entre las aeronaves. En este sentido, la investigación pudo establecer que la posición del sol no fue un factor de deterioro en la percepción visual de los ocupantes de ambas aeronaves.

La posibilidad que el LV-CQJ hubiese podido adquirir contacto visual con el LV-BSH es una hipótesis plausible. En función de un circuito estándar el LV-BSH, establecido en final de pista 34, debía tener al LV-CQJ a su izquierda y arriba. El ala alta de ambas aeronaves no debió ser una interferencia en la adquisición visual, hasta el

momento en que el LV-BSH sobrepasó (en sentido contrario) al LV-CQJ, en inicial o ingresando en viraje de básica (a la izquierda y atrás del LV-BSH). Hasta ese momento, la posición relativa entre LV-CQJ y el LV-BSH era tal que debiera haber permitido al LV-CQJ ver al LV-BSH. La plausibilidad de esta hipótesis está adicionalmente sustentada por el hecho que el LV-YJD, que se encontraba detrás de la LV-CQJ, identificó visualmente al LV-BSH.

No obstante, la investigación reconoce que *posibilidad* y *probabilidad* son entidades totalmente diferentes. En tal sentido, si bien la *posibilidad* estaba presente, cuál era la *probabilidad* real que el LV-CQJ adquiriese contacto visual con el LV-BSH es otro interrogante abierto para el cual no hay respuesta basada en evidencia. Cuestiones tales como la carga de trabajo consecuencia del dictado de instrucción, el color del Petrel (azulado), y las condiciones de luminosidad en el momento del día en que ocurrió el accidente, que no eran propicias para generar un contraste evidente entre el LV-BSH y el suelo verde, entre otras, se convierten en factores sobre los cuales la investigación no obtuvo la evidencia necesaria para análisis, y que pueden haber incidido en la probabilidad de la visualización del LV-BSH por parte del LV-CQJ.

2.2 Aspectos institucionales

El accidente, producto de la colisión en vuelo entre las aeronaves LV-CQJ y LV-BSH, no se produjo en un vacío, sino dentro de un contexto operativo con pautas y previsiones establecidas institucionalmente para propiciar, entre otros, márgenes de protección para las operaciones que tienen lugar dentro de tal contexto. Los siguientes aspectos de las pautas y previsiones institucionales aludidas son de relevancia al intento de comprender las razones del accidente, aún cuando no se pueda establecer una relación causal directa entre tales pautas y previsiones, y el desencadenamiento del accidente:

- Servicios y procedimientos en aeródromos no controlados;
- El valor real del principio de “Ver y evitar” como recurso primario de separación entre aeronaves; y
- La efectividad de las previsiones normativas vigentes para la operación en aeródromos públicos no controlados.

Servicios y procedimientos en aeródromos no controlados

El Aeródromo Durana es un aeródromo público no controlado, según está documentado en el Manual de Aeródromos y Helipuertos (MADHEL) publicado por la ANAC. Los aeródromos públicos no controlados no proveen servicios de control de tránsito aéreo ni de información de vuelo, y tal es el caso del Aeródromo Durana. Como en la inmensa mayoría de los aeródromos, el circuito de tránsito está establecido con virajes por izquierda.

Las aeronaves que arriban a los aeródromos públicos no controlados deben hacerlo mediante un ingreso estándar al circuito de tránsito, girando hacia la izquierda, a 500 pies de altura y 500 metros de la periferia, por lo menos. El ingreso se debe efectuar

con un ángulo aproximado de 45° al tramo inicial y no deben efectuarse incorporaciones por el tramo básico o el tramo final directamente.

La evidencia disponible a la investigación permite concluir que el LV-BSH estaba establecido en una trayectoria de aproximación final directa para la pista 34 al momento del impacto, y sugiere que su incorporación al circuito de tránsito no fue realizada conforme a las previsiones pautadas para una incorporación estándar. La evidencia disponible a la investigación no permitió determinar las razones de este eventual desfasaje.

El procedimiento para las comunicaciones en los aeródromos públicos no controlados está descrito en la Publicación de Información Aeronáutica (*Aeronautical Information Publication, AIP*) parte General (GEN) sección 3.4 *Servicios de Telecomunicaciones y Radionavegación*. La sub-sección 3.4-9, párrafo 4.2.6, contiene la disposiciones sobre el uso de un canal de llamada general en la frecuencia 123.5 MHz en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo y lugares aptos denunciados (LAD).

En aeródromos públicos no controlados, los pilotos tienen tres formas de comunicar sus intenciones y obtener información de vuelo o de otros tránsitos:

- Comunicación con el Centro de Control de Área (ACC), para que éste los alerte y alerte a los otros tránsitos;
- Comunicación con una estación AFIS (AERADIO); y
- Transmisión a otras aeronaves anunciando su presencia e intenciones.

La clave de cualquiera de estos métodos es – obviamente – el uso de una frecuencia común, para alertar sobre tránsitos conocidos u obtener información relevante sobre un determinado aeródromo. También es clave que los pilotos que se encuentran en la vecindad del aeródromo y/o en circuito de tránsito del mismo, tengan sus equipos de comunicaciones sintonizados en la frecuencia apropiada e intercambien información sobre posición e intenciones.

En este sentido, la evidencia disponible a la investigación sugiere que el LV-BSH no efectuó ninguna comunicación, lo que se traduce un desfasaje en la operación de esta aeronave con respecto a lo establecido normativamente para el uso de comunicaciones en aeródromos públicos no controlados. La evidencia disponible a la investigación no permitió determinar las razones para este eventual desfasaje.

La información obtenida en la investigación indica que en el Aeródromo Durana, por usos y costumbres, se utiliza la frecuencia 123,2 MHz como frecuencia alternativa en caso de congestión de la frecuencia 123,5 MHz. Dado que el LV-BSH estaba basado en General Rodríguez, es lógica conclusión que el piloto conocía esta práctica informal, y que por lo tanto la misma no puede considerarse como una razón para el desfasaje con respecto a lo establecido por reglamentación.

El principio de “Ver y evitar”

El LV-CQJ realizaba un vuelo de instrucción, mientras que el LV-BSH realizaba un vuelo de recreación. Ambas aeronaves realizaban sus vuelos bajo las reglas del vuelo visual (*Visual Flight Rules*, VFR) y en condiciones meteorológicas visuales (*Visual Meteorological Conditions*, VMC).

Bajo estas condiciones de vuelo, el principio de “Ver y evitar” es el recurso primario para asegurar la separación entre aeronaves.

En los vuelos bajo el principio de “Ver y evitar”, que no son apoyados por los servicios de tránsito aéreo, los pilotos tienen la total responsabilidad por la separación de otras aeronaves.

Este concepto es un recurso de espaciamiento entre aeronaves de última línea, utilizado cuando no existen otros métodos para asegurar la separación de aeronaves y prevenir conflictos de tráfico, ya que la identificación de potenciales conflictos y la separación entre las aeronaves reposa íntegramente sobre los hombros de los pilotos.

“Ver y evitar” tiene limitaciones inherentes a su naturaleza. Es un principio que es tan universalmente adoptado como son universalmente reconocidas sus limitaciones, la mayor de las cuales es la dependencia absoluta en el desempeño humano operativo sin lapsos. Por consiguiente, es una defensa “blanda”, en contraposición a defensas basadas en el uso de tecnología y que no están directamente supeditadas a variaciones o lapsos en el desempeño humano operativo.

Por lo antedicho, el principio de “Ver y evitar” como recurso básico de separación entre aeronaves en las operaciones en aeródromos públicos no controlados debe imprescindiblemente ser apoyado por otras estrategias, de las cuales la más importante es el uso del canal de llamada general en VHF para utilizarse en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo y lugares aptos denunciados.

La integridad y efectividad de las previsiones normativas vigentes para la operación en aeródromos públicos no controlados

El 7 de julio de 2015 se produjo la colisión en vuelo entre las aeronaves LV-GYV, un Cessna C-172, y LV-FZV, un Piper PA-22, en el circuito de tránsito del Aeródromo Ezpeleta, en la provincia de Buenos Aires. Ezpeleta es, como el Aeródromo Durana, un aeródromo público no controlado, y la operación en su espacio aéreo está gobernada por las mismas previsiones normativas. El accidente en Ezpeleta ocurrió a las 20:30 UTC. Una de las aeronaves había despegado de Ezpeleta y estaba en circuito de tránsito; la otra regresaba de un vuelo local. Las condiciones meteorológicas no presentaban inconvenientes; no obstante, la presencia de bruma y la posición relativa del sol fueron factores que dificultaron la adquisición visual de las aeronaves entre sí. No se obtuvo evidencia que las aeronaves hubiesen utilizado

el canal de llamada general en VHF para utilizarse en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo (123.5) para anunciar sus intenciones.

Con la sola excepción de la presencia de bruma y la posición relativa del sol en el caso de Ezpeleta, los dos accidentes presentan similitudes notables.

El informe producido del accidente en Ezpeleta identificó, entre otras, las siguientes condiciones con potencial de desmedro en la protección de las operaciones en aeródromos públicos no controlados:

- Discrepancias en el uso del canal de llamada general en VHF para utilizarse en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo (123.5);
- Limitaciones del principio de “Ver y evitar”;
- Ausencia de exigencia normativa del uso de las luces de la aeronave para favorecer la visualización en operaciones de aeródromos públicos no controlados; y
- Limitaciones en la normativa establecida para las operaciones en aeródromos públicos no controlados.

Las similares condiciones operativas y de infraestructura entre el accidente en el Aeródromo Ezpeleta y el accidente en el Aeródromo Durana ponen en tela de juicio tanto la integridad como la efectividad real de las previsiones normativas vigentes como salvaguarda para la operación en aeródromos públicos no controlados y para proporcionar los márgenes de protección adecuados en tales operaciones.

La operación en el Aeródromo Durana

El Aeródromo Durana ha experimentado un progresivo y significativo crecimiento en su nivel de actividad en tiempos recientes. En sus facilidades y espacio aéreo circundante conviven y operan una importante cantidad de aeronaves de distintos tipos: experimentales, ultralivianos, monomotores y bimotores. Se trata, en el conjunto agregado, de aeronaves cuyas características de operación y performances abarcan un espectro de gran amplitud.

La investigación tuvo acceso a evidencia – de naturaleza anecdótica pero no por ello descartable – que sugiere un panorama sino caótico por lo menos confuso en cuanto a la operación en el Aeródromo Durana; por ejemplo, relatos de operaciones de despegue y aterrizaje simultáneas desde ambas cabeceras en condiciones de viento cruzado (una aeronave utilizando una cabecera de pista para despegar y otra usando la cabecera opuesta para aterrizar). En determinados períodos, especialmente durante los fines de semana, la cantidad de aeronaves operando en el circuito de tránsito del aeródromo es tal que la comunicación entre aeronaves usando el canal de llamada general se ve notablemente dificultada. La gran variedad en los tipos de aeronaves que operan y sus performances complica la coordinación entre las aeronaves en cuanto a espaciamiento, a lo que debe sumarse el nivel de

experiencia de los pilotos, que son en no menor proporción pilotos de bajo nivel de experiencia o inexperimentados.

Ante este panorama global, las debilidades inherentes a la efectividad de procedimientos de auto-separación entre aeronaves y del principio de “Ver y evitar” como medios primarios para la prevención de conflictos de tránsito y colisiones se ven exponencialmente magnificadas. Claramente, la solución de raíz es convertir al Aeródromo Durana en un aeródromo controlado, sino a tiempo completo, por lo menos a tiempo parcial.

Dado que el panorama sobre la operación en el Aeródromo Durana descrito es fundamentalmente anecdótico, debe establecerse la real dimensión de las condiciones de operación en el mismo, así como el grado que estas condiciones deterioran los márgenes de seguridad operacional, de manera fehaciente. La alternativa para estos fines es la puesta en marcha de una evaluación de riesgo de seguridad operacional de la operación en el Aeródromo Durana, bajo la coordinación de la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC).

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

Los pilotos y las aeronaves involucradas en el accidente estaban certificados en concordancia con las exigencias normativas vigentes.

Los pilotos estaban efectuando los vuelos dentro las atribuciones y limitaciones establecidas para sus respectivas licencias.

El peso y el centro de gravedad de ambas aeronaves correspondían a los límites prescritos por los respectivos manuales de vuelo.

No se identificaron fallas en los sistemas ni los componentes de las aeronaves previos a la colisión que pudiesen haber contribuido al accidente.

Ambas aeronaves realizaban sus vuelos bajo las reglas del vuelo visual y en condiciones meteorológicas visuales.

Las condiciones meteorológicas no influyeron en el desencadenamiento del accidente.

La evidencia acumulada por la investigación indica que la operación del LV-CQJ observó las pautas establecidas para la operación en aeródromos no controlados en cuanto a los patrones de tránsito y las comunicaciones, e incluyó el uso de la luz de aterrizaje para favorecer la visualización de su aeronave.

La evidencia acumulada por la investigación sugiere que la operación del LV-BSH no observó las pautas establecidas para la operación en aeródromos no controlados en cuanto a los patrones de tránsito y las comunicaciones.

El LV-CQJ impactó con el LV-BSH, desde arriba, de atrás hacia delante y de derecha a izquierda.

Ninguna de las dos aeronaves intentó acción evasiva.

3.2 Conclusiones del análisis

Durante una operación de aviación general, se produjo una colisión aérea entre el LV-CQJ y el LV-BSH durante la maniobra de ingreso al tramo final de la pista 34 del Aeródromo Durana. Los siguientes factores contribuyeron al desencadenamiento del accidente:

- La falla en la adquisición visual por parte de los pilotos de las respectivas aeronaves, lo que provocó que las trayectorias convergentes de las aeronaves no fueran detectadas durante el circuito; y

- Desfasajes en la operación del LV-BSH respecto de previsiones establecidas normativamente para la operación en aeródromos no controlados en cuanto a los patrones de tránsito y las comunicaciones.

Aunque no es posible establecer una relación causal directa con el accidente, los siguientes factores tienen potencial para generar contextos operativos como el contexto en el que tuvo lugar este accidente:

- Las limitaciones del principio “ver y evitar” como medio primario de separación entre aeronaves durante la operación en el circuito de tránsito de aeródromos públicos no controlados;
 - La integridad y la efectividad de las previsiones normativas vigentes para la operación en aeródromos públicos no controlados para proporcionar los márgenes de protección adecuados en tales operaciones; y
 - Las condiciones específicas de la operación en el Aeródromo Durana y su potencial incidencia en el deterioro de márgenes de seguridad operacional.
-

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)

- **RSO 1637**

La disponibilidad de información sobre la presencia de tránsito en las operaciones en aeródromos públicos no controlados para las aeronaves que operan bajo las reglas de vuelo visual facilita la adquisición visual entre aeronaves y permite un control integral de la situación por parte de los pilotos. La integridad y efectividad de las previsiones normativas son fundamentales para propiciar la disponibilidad de la información, como así lo es el cumplimiento efectivo de la normativa en la práctica. Por ello, se recomienda:

- *Evaluar la integridad y efectividad de las previsiones que rigen las operaciones en aeródromos públicos no controlados para asegurar la separación entre aeronaves, y efectuar las enmiendas necesarias para asegurar tal integridad y efectividad.*
- *Evaluar el grado real de la utilización, en la práctica diaria de las operaciones de aviación general, del canal de comunicaciones 123.5 para la llamada general en los aeródromos no controlados del país, especialmente en aquéllos que, por su volumen de actividad de vuelo, se vean más expuestos a la posibilidad de pérdidas de separación y/o colisiones entre aeronaves durante sus operaciones.*
- *Adoptar las medidas pertinentes para asegurar el cumplimiento efectivo de las pautas de uso del canal de llamada general en VHF para utilizarse en aeródromos donde no se brindan servicios de tránsito aéreo y lugares aptos denunciados, como apoyo al principio “Ver y evitar”.*

- **RSO 1639**

La operación en el Aeródromo Durana sugiere evidencia de condiciones particulares que, de ser sustanciadas, tienen reconocido potencial de deterioro en la seguridad operacional. Por ello, se recomienda:

- *Iniciar, con la máxima premura y con participación y el apoyo de las partes involucradas, una evaluación de riesgo de seguridad operacional de la operación en el Aeródromo Durana, a efectos de generar la información necesaria para la decisión de convertir al Aeródromo Durana en aeródromo controlado.*

4.2 A la Federación Argentina de Aeroclubes (FADA)

- **RSO 1638**

Compartir y aprender de experiencias ajenas es una forma de no vivir situaciones traumáticas propias. Por ello, y hasta tanto se llegue a una decisión sobre la conversión del Aeródromo Durana en aeródromo controlado, se recomienda:

- *Dar la máxima publicidad posible a este informe de accidente entre sus asociaciones miembro, a los efectos de alertar a los pilotos que operen en el Aeródromo Durana sobre las condiciones particulares de operación en el mismo.*

BUENOS AIRES,