



Junta de Investigación de  
Accidentes de Aviación Civil

# Informe Final

---

**MATRÍCULA: LV-WLT**

---

Fecha: 14/09/2014

Lugar: Barrio Privado La Isla – Nordelta – Tigre –  
provincia de Buenos Aires



**Ministerio de Transporte**  
Presidencia de la Nación

## ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes e incidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra índole administrativa o judicial que, en relación con el suceso pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

# 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° 343/14

## INFORME FINAL

**ACCIDENTE OCURRIDO EN:** Barrio Privado La Isla, Nordelta, Tigre, provincia de Buenos Aires.

**FECHA:** 14 de septiembre de 2014.

**HORA<sup>1</sup>:** 18:15 UTC

**AERONAVE:** Avión.

**PILOTO:** Licencia de piloto de Transporte de Línea Aérea (TLA).

**MARCA:** Raytheon Beechcraft

**PROPIETARIO:** Privado.

**MODELO:** Super King Air 300 LW

**MATRÍCULA:** LV-WLT

---

<sup>1</sup> Nota: Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del accidente corresponde al huso horario – 3.

# 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

## 1.1 Reseña del vuelo

El 14 de septiembre del 2014, aproximadamente a las 17:35 UTC, la aeronave Super King Air 300 LW (BE 300) matrícula LV-WLT, despegó desde el aeródromo privado no controlado *Estancia La Nueva* en la Localidad de Lincoln, provincia de Buenos Aires, con destino al Aeroparque Jorge Newbery de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Abordo se encontraban el piloto al mando con un acompañante. La duración prevista del vuelo era de aproximadamente 40 minutos.

A las 17:39, el piloto se comunicó con el control Ezeiza Sur (EZE SUR) en frecuencia 125.2 MHz para solicitar la apertura de un plan de vuelo según reglas de vuelo por instrumentos (IFR), e informó dos personas a bordo y una autonomía de tres horas. La aeronave se encontraba a 20 millas náuticas (NM) al sur del VOR (*Very High Frequency Omnidirectional Range*) Junín (NIN), en el radial 215° del VOR, y a nivel de vuelo (FL) 090.

El piloto solicitó destino a Aeroparque y ascenso a FL 170, directo al VOR San Antonio (SNT) por la STAR (*Standard Terminal Arrival Route*) San Antonio 7 Charlie (SNT 7C). Ambas solicitudes fueron autorizadas por EZE SUR.

A las 17:43 EZE SUR solicitó la activación del transponder con código 1634 e identificó la aeronave a 18 NM del VOR NIN, cruzando el FL 140 para FL 170. A las 17:45, a pedido del piloto, LV-WLT fue autorizado directo a la posición VANAR.

A partir de ese momento las comunicaciones se desarrollaron de la siguiente manera:

Hora UTC	Instrucciones del Control BAIREs a la aeronave
17:58:29	EZE SUR transfirió a LV-WLT al control de la Terminal (TMA) BAIREs en la frecuencia 124.9 MHZ. Durante este contacto, el piloto solicitó directo al punto de notificación VANAR y descenso para FL 090.
17:58:47	BAIREs autorizó a la aeronave el descenso para FL 090 y directo a VANAR.
18:05:08	BAIREs instruyó a LV-WLT a colocar rumbo 050° para ordenamiento de tránsito
18:06:05	BAIREs autorizó el descenso de LV-WLT a FL 070
18:07:35	BAIREs pidió a LV-WLT un viraje por derecha para rumbo 080°
18:09:41	BAIREs instruyó a LV-WLT a reasumir su propia navegación a VANAR y descenso a FL 060
18:09:49	BAIREs transfirió a LV-WLT a la torre de control de Aeroparque en la frecuencia 128.85 MHZ.

Al momento de establecer contacto con el operador de la torre de control de Aeroparque, LV-WLT se encontraba con FL 070 en descenso para FL 060, con una velocidad terrestre (*groundspeed/GS*)<sup>2</sup> de 258 kt, en el radial 325° del VOR San Fernando (FDO), y a 6.4 NM al noroeste de la posición VANAR.

La aeronave fue autorizada a interceptar el localizador del sistema de aterrizaje por instrumentos (ILS) de la pista 13 de Aeroparque (curso 131°) y a descender para 2500 ft de altitud sobre el nivel medio del mar (*above sea level/ASL*). A las 18:10 LV-WLT comenzó un viraje hacia la derecha con 260 kt GS<sup>3</sup>, deteniendo el viraje con rumbo de 204°. Este rumbo implicaba que la aeronave interceptaría el eje del localizador con un ángulo superior a los 70°. En esta posición, la velocidad indicada (*indicated airspeed/IAS*) de la aeronave debería haber estado establecida en 200 kt IAS o inferior para permitir la extensión de flaps para la aproximación, de acuerdo con la información del manual de vuelo del BE 300.

Debido a la magnitud del ángulo de intercepción y la velocidad por encima de la establecida para la condición de vuelo, el LV-WLT sobrepasó el eje del localizador. De acuerdo a lo observado en la grabación de la pantalla del radar del TMA BAIREs, una vez sobrepasado el eje del localizador de la pista 13, la aeronave comenzó un viraje hacia la izquierda estableciendo un rumbo para interceptar el localizador con un ángulo de aproximadamente 90°, y una GS observada en el radar de 228 kt. Si bien esta velocidad era inferior a la mantenida durante el intento anterior de intercepción, la misma se encontraba aún por encima de la recomendada por el manual de vuelo del BE 300 para permitir configurar el avión para la aproximación.

La combinación de la magnitud del ángulo de intercepción y velocidad, significaron el sobrepaso del eje del localizador nuevamente. El controlador de la TWR de SABLE advirtió el viraje cuando LV-WLT pasaba por el rumbo 050° y ofreció ayuda al piloto para acercarlo al procedimiento. El piloto respondió “...estamos *interceptando*”, iniciando un viraje hacia la derecha.

Cuatro segundos después de terminada esta comunicación, el operador de la torre de control de Aeroparque, notificó al vuelo 2285 de Austral (AU 2285), que estaba aproximando a SABLE, respecto a la posición del LV-WLT.

---

<sup>2</sup> Todas las velocidades son con referencia al suelo (velocidad terrestre o ground speed), dado que fueron obtenidas de la grabación del radar. La velocidad terrestre está compensada por influencia del viento y aunque no es la representada al piloto en el velocímetro de la aeronave, es la que efectivamente influencia la trayectoria de una aeronave.

<sup>3</sup> No obstante que la descripción de la trayectoria de LV-WLT, el cuadro no. 1 y la figura no. 3 hacen referencia a GS, el valor de viento a 3000 pies de altitud según el Pronarea (ver 1.7.7) indica viento cruzado (110/20kt) a las trayectorias de intercepción, por lo a efectos de la narrativa en esta sección así como al análisis en la próxima sección, la GS y la IAS pueden considerarse similares.

Quince segundos después de finalizada la comunicación entre la torre de control de Aeroparque y AU 2285, LV-WLT desapareció de la pantalla del radar.

La aeronave impactó contra tres viviendas del Barrio La Isla, del complejo Nordelta, Tigre, provincia de Buenos Aires, con un rumbo aproximado de 155°, desintegrándose en el impacto e incendiándose.

El impacto sobre una calle se produjo con un ángulo de su eje horizontal de aproximadamente 45° y con una inclinación lateral hacia la derecha de aproximadamente 60°. Luego del impacto inicial y como consecuencia de su energía cinética, la aeronave tomó altura y volvió a caer, impactando fuertemente con una vivienda ubicada en la línea del choque de la aeronave contra el terreno.

La Figura N° 1 describe la senda aérea recorrida por la aeronave, desde aproximadamente el momento de la transferencia del control BAIRES, a la torre de control de Aeroparque. El cuadro N° 1 incluye tiempo, altitud de vuelo y velocidad terrestre. Las figuras N° 2 y N° 3 incluyen los diagramas de altitud y velocidad terrestre de la aeronave. El dato de velocidad es particularmente relevante, dado que sustancia que en ningún momento la GS fue inferior a la máxima para comenzar a configurar la aeronave para la aproximación (200 kt). Toda la información fue obtenida de grabaciones del radar de BAIRES.

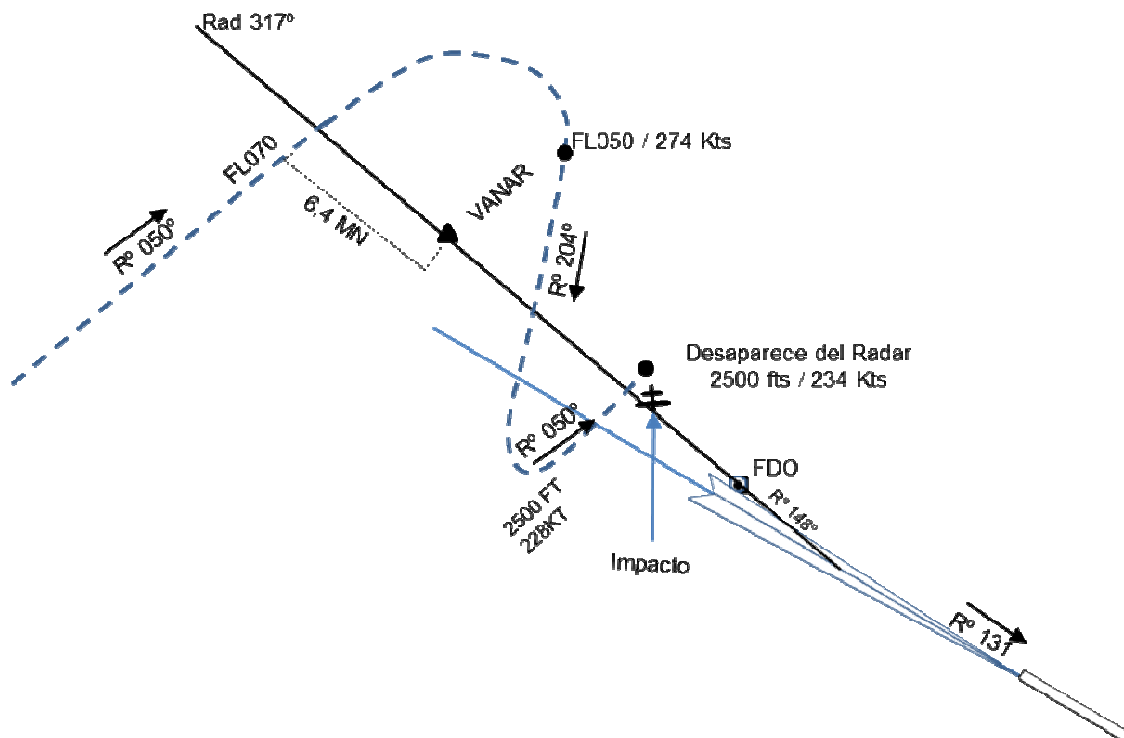


FIGURA N° 1

Tiempo	FL/Altitud	Velocidad
18:05:08	9300	267
18:08:21	7000	273
18:10:22	6800	256
18:11:20	5600	259
18:12:20	4900	245
18:13:20	3600	248
18:14:06	2500	229
18:14:27	2500	232
18:14:50	2500	232

Cuadro N° 1

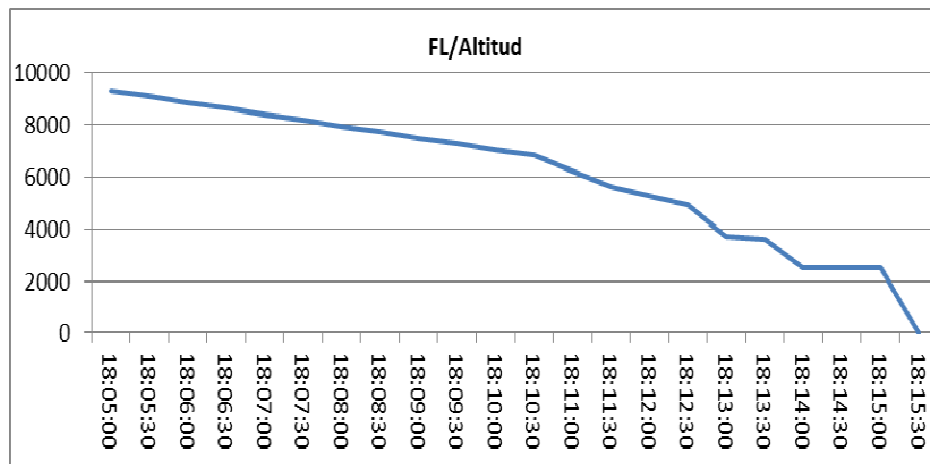


Figura N° 2

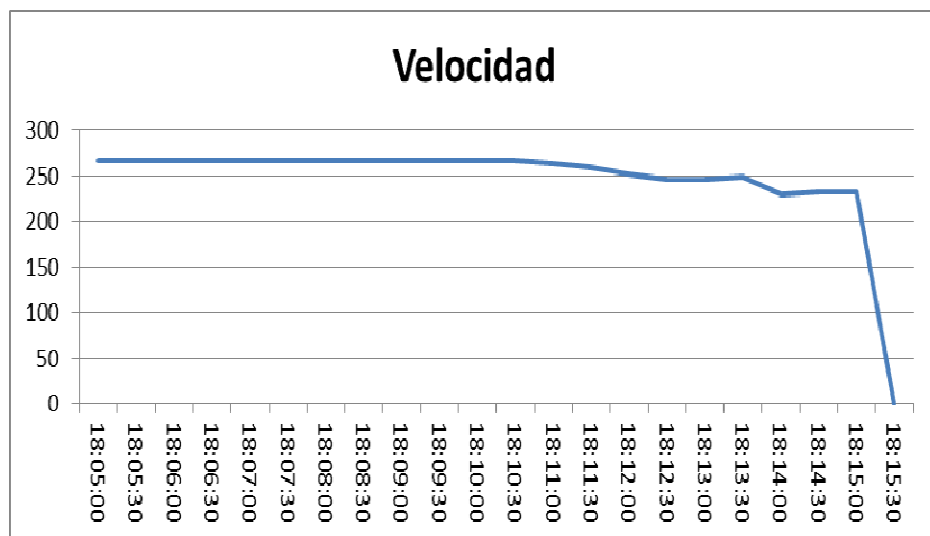


Figura N° 3



Al momento del accidente la aeronave estaba operando bajo reglas de vuelo instrumentales (IFR) y en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos (IMC).

## **1.2 Lesiones al personal**

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

## **1.3 Daños en la aeronave**

1.3.1 Célula: destruida por impacto y posterior incendio.

1.3.2 Motores: destruidos por impacto.

1.3.3 Hélices: destruidas por impacto.

## **1.4 Otros daños**

Daños leves en una vivienda por impacto, y daños graves en dos viviendas y un vehículo por impacto y posterior incendio.

## **1.5 Información sobre el personal**

El piloto al mando del LV-WLT tenía 78 años de edad, y era titular de la Licencia de Piloto de Transporte de Línea Aérea (*Airline Transport Pilot/ATP*) No. 2.270.124, emitida por la *Federal Aviation Administration* (FAA), con vencimiento el 20 de noviembre del 2014. La certificación médica aeronáutica (*Medical Certificate First Class*) también había sido emitida por la misma autoridad con vencimiento en la misma fecha. En la licencia emitida por FAA, constan las siguientes habilitaciones: *Airplane Multiengine Land*; B 757, BE 300, CE 500, DA 10, DA 50, DA-7X, SF 340; *Comercial Privileges: Airplane Single Engine Land*.

Para operar aeronaves con matrícula argentina, el piloto era titular del Certificado de Convalidación No. 552, correspondiente a la Licencia de Piloto de Transporte de Línea Aérea de Avión (TLA(A)) emitido por la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC), con las siguientes habilitaciones: Vuelo Nocturno; Vuelo por Instrumentos; Monomotores terrestres hasta 5700 kg; Multimotores terrestres hasta 5700 kg; BE 300, con vencimiento el 20 de noviembre del 2014.

El Certificado de Convalidación tenía las siguientes limitaciones: “*No está facultado*

*para realizar tareas remuneradas; debe usar anteojos con corrección óptica indicada”.*

La emisión del Certificado de Convalidación del piloto por la ANAC se analiza de manera pormenorizada en la próxima sección del informe.

El piloto había realizado su último entrenamiento periódico de repaso en simulador de BE 300, entre el 10 y el 12 de octubre del 2013, en el centro de entrenamiento de Flight Safety International (FSI) en Atlanta, Estados Unidos, cumplimentando 6.8 horas de entrenamiento en simulador.

El piloto había cumplido entrenamiento periódico de repaso en simulador de Falcon 7X en los meses de diciembre del 2013 y junio del 2014, en el Centro de Entrenamiento de FSI en Dallas-Fort Worth, Estados Unidos.

El director general de la empresa de la cual el piloto era presidente, remitió a la JIAAC una copia del libro de vuelo (de origen estadounidense) que el piloto utilizaba, y que fue presentado para la convalidación de la licencia en Argentina. La copia se encontraba en el domicilio de la empresa propietaria de la aeronave, entre las pertenencias del piloto al mando, y tenía información de la actividad de vuelo del piloto desde el año 2003 hasta el 22 de agosto del 2014.

De acuerdo a dicha información el piloto contaba con la siguiente experiencia en vuelo:

Horas de vuelo totales	14004.8 horas
Horas de vuelo en simulador	801.6 horas
Horas de vuelo como Piloto al mando	13665.0 horas
Horas de vuelo de los últimos 90 días	77.3 horas
Horas de vuelo totales en BE 300 (aproximadas)	2000 horas
Horas de vuelo de los últimos 30 días***	31.0 horas
Horas de vuelo de los últimos 90 días en BE 300	6.4 horas
Horas de vuelo de los últimos 30 días en BE 300***	5.5 horas

\*\*\*De acuerdo a la planilla de movimientos por matrícula suministrada por el Jefe de Aeroparque, el piloto había realizado tres vuelos entre SABLE y LNV en la aeronave BE 300, entre el 28 de agosto del 2014 y el 12 de septiembre del 2014. Sumando el vuelo del día del accidente (1.8 horas) a las correspondientes a los últimos 30 días, se obtiene un total de 32.8 horas.

De acuerdo a su libro de vuelo, el piloto registró actividad de vuelo IFR durante los meses de julio y agosto del año 2014 en una aeronave Falcon 7X de matrícula estadounidense.

## **1.6 Información sobre la aeronave**

### 1.6.1 Características generales

La aeronave accidentada era del tipo avión, marca Raytheon Beechcraft, modelo Super King Air 300 LW, número de serie FA-221, configurado para dos tripulantes y cinco pasajeros. Se trata de una construcción metálica, semimonocasco, ala baja, tren de aterrizaje triciclo retráctil, dos motores turbo-hélice con hélices de cuatro palas y paso variable.

### 1.6.2 Célula

El mantenimiento de la aeronave se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad del fabricante. La aeronave tenía un total general (TG) de 2.630 horas, un total general de ciclos (TC) de 2.419, y 7 horas desde última inspección (DUI). Estas horas y ciclos fueron obtenidas del último formulario DA-337 de la aeronave y los datos proporcionados por el representante de la empresa propietaria de la aeronave.

El Certificado de Matrícula había sido otorgado por el Registro Nacional de Aeronaves (RNA) el 3 de noviembre de 2005, donde consta que la aeronave estaba inscrita a nombre de la empresa Larag SA Agropecuaria.

El Certificado de Aeronavegabilidad había sido emitido por la Dirección de Aeronavegabilidad (DA) el 22 de febrero de 2002, donde consigna que la aeronave era de clasificación estándar y categoría normal.

El último Formulario DA 337 fue emitido por el Taller Aeronáutico (TAR) 1B-030, el 22 de julio de 2014, con fecha de vencimiento en julio de 2015.

Los registros de mantenimiento indican que la aeronave estaba equipada y mantenida de conformidad con la reglamentación y procedimientos vigentes aprobados.

El combustible utilizado era el JET A-1. Al momento del accidente la aeronave tenía 1.189 litros en los tanques de combustible. Esto fue determinado mediante el cálculo de consumo desde su última carga.

### 1.6.3 Motor

Los motores eran marca Pratt & Whitney, modelo PT6A-60A, de 1050 SHP, números de series PCE-95658 y PCE-95657, izquierdo y derecho respectivamente. El mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad del fabricante, y ambos motores tenían un TG de 2.630 horas, un TC de 2.419, y 7 horas DUI. Estas horas y ciclos fueron obtenidos del último formulario DA-337 de la aeronave y los datos proporcionados por el representante de la empresa propietaria de la aeronave.

#### 1.6.4 Hélice

La hélices eran marca Hartzell, modelo HC-B4MP-3B, con números de series FWA-3800 y FWA-3801, izquierda y derecha respectivamente; de cuatro palas, construcción metálica y paso variable. El mantenimiento se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad del fabricante, teniendo ambas hélices un TG de 385.4 horas, 62.2 horas desde última recorrida general (DURG) y 7 horas DUI. Estas horas y ciclos fueron obtenidos del último formulario DA-337 de la aeronave y los datos proporcionados por el representante de la empresa propietaria de la aeronave.

#### 1.6.5 Peso y balanceo al momento del accidente.

Los pesos máximos de despegue y aterrizaje eran de 5.670 kg, y el peso vacío de 4.025 kg.

Al momento del accidente, los pesos eran:

Peso Vacío	4025	kg
Piloto (aproximado)	90	Kg
Pasajero (aproximado)	63	kg
Combustible reman. (1189x 0,82)	975	kg
Total	5153	kg
Peso Max. Despegue y Aterrizaje	5670	kg
Diferencia	-517	kg

El centro de gravedad (CG) se encontraba dentro de la envolvente de vuelo prevista por el fabricante.

#### 1.6.6 Componentes o sistemas de la aeronave que influyeran en el accidente

No se encontró evidencia de fallas o mal funcionamiento de componentes o sistemas que pudieran haber contribuido con el accidente.

#### 1.6.7 Disponibilidad de sistema de abordaje de alerta anticolidión

La aeronave no estaba equipada con un sistema de abordaje de alerta anticolidión (Airborne Collision Alerting System, ACAS), ni la reglamentación vigente lo requería.

#### 1.6.8 Piloto automático

El BE 300 está equipado con un piloto automático de alta tecnología. El Adjunto A presenta una breve descripción del piloto automático del BE 300.

## **1.7 Información meteorológica**

Las condiciones meteorológicas consignadas para el aeródromo de partida (Aeródromo Estancia La Nueva) se basan en datos inferidos, obtenidos de los registros horarios de las estaciones meteorológicas Pehuajó y Junín. Sobre esta base, y considerando también el mapa sinóptico de superficie de 18:00, imágenes del satélite GOES-13 y el radar Ezeiza, los siguientes eran los valores meteorológicos del aeródromo de partida:

Viento: 160/14 kt

Visibilidad: 10 km

Fenómenos significativos: Ninguno.

Nubes: 3/8 stratus 240 m – 5/8 SC 360 m – 1/8 alto-cumulus 3000m

Temperatura: 19° C

Temperatura punto de rocío: 19° C

Presión a nivel medio del mar: 1016,5 hPa

Humedad relativa: 67 %

La investigación no obtuvo evidencia que el piloto haya consultado u obtenido información sobre la situación meteorológica del aeródromo de destino previo a la partida del vuelo. La lectura de las transcripciones de las comunicaciones con el control de tránsito aéreo no indica que el piloto haya intentado obtener información sobre la situación meteorológica una vez establecido el contacto radial inicial con el control de tránsito aéreo.

### **1.7.1 Análisis de la situación sinóptica**

Un sistema de baja presión de valor 1008 hPa en proceso de profundización ubicado sobre el norte de la República Oriental del Uruguay aportaba, con su circulación del sector este, aire muy húmedo sobre el Río de la Plata, el norte de la provincia de Buenos Aires y el sur del litoral, provocando nubosidad estratiforme baja y media, de tipo estratos y nimbostratos respectivamente, con lluvias y lloviznas de variada intensidad.

En las imágenes del satélite GOES-13 y del radar de Ezeiza se aprecian dos capas de nubosidad estratiforme compacta sobre la ruta solicitada y en la zona del TMA BAIREs. La nubosidad se desplazaba al este-sudeste, por lo cual en la zona del accidente quedó libre de la nubosidad media a partir de las 17:45, mientras que la capa nubosa inferior permaneció hasta varias horas posterior al evento.

La reflectividad del radar permite inferir que durante las 17:00 y 18:00 se producían precipitaciones débiles y moderadas a lo largo de la ruta solicitada y en la zona del accidente.

Las condiciones meteorológicas consignadas para el lugar del accidente (Barrio Privado La Isla – Tigre) son datos inferidos, obtenidos de los registros horarios de las estaciones meteorológicas Pehuajó y Junín, interpolados al lugar del accidente. Se

consideró también el mapa sinóptico de superficie de 18:00, imágenes del satélite GOES-13 y del radar Ezeiza, consignando lo siguiente:

Viento: 140/08 kt  
 Visibilidad: 3500 m  
 Fenómenos significativos: Llovizna débil continua  
 Nubes: 5/8 stratus a 210 m – 8/8 stratus a 270 m  
 Temperatura: 17°C  
 Temperatura del punto de rocío: 16°C  
 Presión a nivel medio del mar: 1012.9 hPa  
 Humedad relativa: 95 %

El mensaje del pronóstico de área (PRONAREA) del FIR EZE con validez entre las 10:00 y 22:00 sobre el mapa de 06:00 indicaba:

*Fenómeno significativo (SIGFENOM): Perturbación en altura afecta norte de la FIR generando lluvias débiles a moderadas con ocasional actividad convectiva embebida sobre el río Uruguay.*

*Engelamiento: moderado sobre el norte de la FIR entre los FL100/170.*

*Vientos y temperaturas (WIND/T): AER, FDO, PAL, MDP, ENO, EZE, NIN, LYE: FL030/110°/20KT/+12°C; FL100/020°/20KT/+00°C; FL165/290°/50KT/-09°C; FL230/290°/50KT/-21°C.*

El Pronóstico de Aeródromo (FCST) para Ezeiza, Aeroparque, San Fernando, El Palomar, Morón, Mariano Moreno y Junín entre las 10:00 y 22:00 indicaba *viento de los 140°/ 10kt, visibilidad 6000 m, llovizna, 6/8 de stratus a 500 ft, 5/8 de stratus a 400 ft, 8/8 de stratus a 900 ft*; el FCST entre las 13:00 y 15:00 indicaba *viento de los 180°/15kt, visibilidad 9000 m, llovizna, 8/8 de stratus a 1000 ft.*

#### AEROMET Aeródromo San Fernando

Hora	Viento en nudos	Visibilidad	Fenómenos significativos	Nubosidad	Temperatura	Punto de Rocío	QNH en hPa
17:00	140/07	3000 m	Llovizna débil intermitente	5st 210 m 8st 300 m	16.4° C	15.4° C	1020.8
18:00	140/08	3500 m	Llovizna débil continua	5st 210 m 8st 270 m	17.1° C	16.3° C	1012.9

El siguiente mensaje especial (SPECI) para el Aeródromo San Fernando fue emitido a las 17:30

*SPECI SADF 141730Z 14007KT 1500 +DZ BKN 007 OVC009 16/15 Q1013*

## 1.8 Ayudas a la navegación

Buenos Aires/Aeroparque Jorge Newbery

- o NDB/LI N 375 KHz 343505,7S – 0582208W 130°MAG/4245.0m (2.3NM) funciona sin equipo duplicado.
- o NDB/LI P 280 KHz 343247,1S – 0582622,2W. A PISTA 13 309°MAG/1553.3m (0.8 NM)
- o NDB/LO OP 260 KHz 343104,6S – 0582911,5W 312° MAG/6898.8m (3.7NM) A PISTA 13
- o ILS/LOC AE 109,5 MHz 343355,32S–0582416,88W Cat II A PISTA 13
- o GP/DME 332,6 MHz 343322,31S – 0582523,49W A PISTA 13 (3 DEG) (ALT. REF. 15.30M.) ASOCIADO AL ILS, canal 32x.
- o OM 75,0 MHz 343113,1S 0582909,7W
- o MM 75,0 MHz 343255,5S 0582604,5W
- o IM 75,0 MHz 343307,8S 0582542,2W

## 1.9 Comunicaciones

El análisis de las comunicaciones entre la aeronave y la torre de control de Aeroparque indica desfasajes con el uso de la fraseología aeronáutica establecida por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en el Anexo 10 – *Telecomunicaciones Aeronáuticas*<sup>4</sup>, y en el Doc 4444, *Gestión de Tránsito Aéreo*<sup>5</sup>.

La tabla a continuación es un resumen de las comunicaciones entre la aeronave y los controles de tránsito aéreo.

TIEMPO	CONTROL	INSTRUCCIÓN	ACCIÓN DEL PILOTO	OBSERVACIONES
17:40:22	EZE	LV-WLT: TRANSMITE AL CONTROL FP IFR	TRANSMISIÓN DE LOS DATOS DEL FP	TIPO DE AVIÓN-FL-AUTONOMIA -PAX-STAR SNA 7 C-ETC.
17:40:55	EZE	CONTROL: PIDIÓ POSICION DEL WLT	TRANSMITIÓ LA POSICIÓN	RADIAL 215° DE NIN A 20 NM
17:41:26	EZE		SOLICITÓ ASCENSO PARA FL 170	ESTABA ALCANZANDO FL 090
17:41:33	EZE	CONTROL: AUTORIZÓ FL 170 HASTA SNA, PIDIÓ ESTIMA	TRANSMITIÓ LA ESTIMA A SNA	.57 DE LA HORA

<sup>4</sup> Anexo 10, Parte II – Procedimientos de comunicaciones incluso los que tienen categoría de PANS, capítulo 5

<sup>5</sup> Doc 4444, PANS-ATM. Procedimientos para los servicios de navegación aérea – Gestión de Tránsito Aéreo, capítulo 12

17:43:34	EZE	CONTROL: PIDIÓ ACTIVAR RESPONDEDOR EN 1634	COLACIONÓ Y EJECUTÓ LA INSTRUCCIÓN	
17:44:45	EZE	CONTROL: IDENTIFICÓ LA AERONAVE: FL 140 PARA FL 170 A 18 NM DE NIN	SOLICITÓ PROCEDER DIRECTO A VANAR	
17:45:27	EZE	CONTROL: AUTORIZÓ DIRECTO A VANAR	COLACIONÓ Y EJECUTÓ	
17:58:16	EZE		SOLICITÓ ENLACE CON CONTROL BAIRES	FUE AUTORIZADO
17:58:29	BAIRES	CONTROL: A SOLICITUD AUTORIZÓ PROA A VANAR Y DESC. PARA FL 090	SOLICITÓ DESCENSO	ESTABA CON FL 170
18:05:08	BAIRES	CONTROL: ORDENÓ VIRAJE POR IZQUIERDA PARA R° 050°	COLACIONÓ Y EJECUTÓ	
18:06:05	BAIRES	CONTROL: ORDENÓ MANTENER R° Y DESCENSO PARA FL070	COLACIONÓ Y EJECUTÓ	
18:07:35	BAIRES	CONTROL: ORDENÓ POR DERECHA PARA R° 080°	COLACIONÓ Y EJECUTÓ	
18:09:49	BAIRES	CONTROL: ORDENÓ ASUMIR PROPIA NAV. A VANAR, DESCENDER PARA FL 060 Y PASAR CON CONTROL AER EN FCIA. 128.85	COLACIONÓ Y EJECUTÓ	
18:09:53	AER	CONTROL:ORDENÓ PROA HACIA EL LOCALIZADOR DEL ILS Y 2500 FT	COLACIONÓ	
18:10:09	AER	SALUDO INFORMAL DEL CONTROL	COLACIONÓ	
18:10:25	AER	NUEVO SALUDO INFORMAL DEL CONTROL (fraseología no aeronáutica)	COLACIONÓ	
18:10:31	AER		EJECUTÓ LA INSTRUCCIÓN DEL CONTROL	



18:11 A 18:13	AER	CONTROL: COMUNICACIONES CON OTRAS AERONAVES		
18:14:00	AER	CONTROL: PREGUNTÓ AL WLT SI ESTABA INTERCEPTANDO	CONTESTÓ QUE ESTABA INTERCEPTANDO	“ ESTAMOS INTERCEPTANDO”
18:14:20	AER	CONTROL: SI NECESITABA AYUDA QUE AVISARA	COLACIONÓ	“BUENO”. POSTERIOR RUIDO DE FONDO SIMILAR A DESCARGA
18:14:20 A 18:14:50	AER		AERONAVE DESAPARECIÓ DE LA PANTALLA DE RADAR	

### 1.10 Información sobre el lugar del accidente

El accidente se produjo en el Barrio La Isla del complejo privado Nordelta, Tigre, provincia de Buenos Aires; en las siguientes coordenadas: S 34° 25' 03", W 058° 39' 28", elevación 3 m.

### 1.11 Registradores de vuelo.

La aeronave no estaba equipada con registrador de voces, ni con registrador de datos de vuelo. La reglamentación vigente no lo requería.

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

En su trayectoria de caída (rumbo 155° aprox.), la aeronave primero impactó con la punta del plano derecho contra el techo de una vivienda, con un ángulo de 45° con respecto al plano horizontal y 60° de inclinación lateral hacia la derecha. Una parte de la aeronave quedó sobre la vivienda. El resto de la aeronave impactó con la calle de asfalto, a 22 metros aproximadamente del impacto inicial con la vivienda, produciendo tres pozos de un (1) metro de diámetro por 0,40 metros de profundidad aproximadamente, y coincidentes con la trayectoria de impacto inicial. En el impacto se separaron de la aeronave la hélice derecha, componentes de la caja reductora derecha, el motor derecho, parte del tren principal derecho y delantero, como también parte inferior del fuselaje.

Luego de este primer impacto, la aeronave impactó con otras dos viviendas, de una altura aproximada de 7 metros y situadas a 65 metros de distancia del segundo

impacto, lo que resultó en la destrucción casi total de gran parte del fuselaje, el motor y hélice izquierda.

La dispersión de los restos de la aeronave, se produjo en un cono de aproximadamente 300 metros de largo por 100 metros en su parte más ancha, orientado en la trayectoria del vuelo.

Partes de la aeronave, como pequeñas partes del fuselaje y plano, asientos de pasajeros, puertas de acceso y emergencia, equipo ELT y parte superior del fuselaje, continuaron su trayectoria por inercia, quedando a 130 metros. A 145 metros se encontraron accesorios del motor derecho, la masa y la rueda del tren principal izquierdo. A 215 metros se encontraron la masa y la rueda del tren principal derecho y, ya dentro del lago, a 115 metros se encontró una pala de la hélice derecha y a 178 metros el motor derecho. Todas estas distancias fueron tomadas desde el primer impacto.

### **1.13 Información médica y patológica**

Como rutina de la colección de información factual sobre el accidente, se solicitó a la ANAC, junto a otros antecedentes, la copia los últimos estudios médicos realizados al piloto accidentado, como así también estudios complementarios, dispensas y/o limitaciones que hubieran cabido en virtud de la edad del piloto.

La ANAC había aceptado a valor evidente la Certificación Médica Aeronáutica (CMA) realizada en los Estados Unidos, vigente hasta el 20 de noviembre del 2014, para la convalidación de la licencia argentina del piloto, y no había solicitado exámenes médicos en Argentina, por lo que fue imposible obtener la información mencionada en el párrafo anterior. La única limitación en la CMA argentina, transferida de la CMA de FAA, era que el piloto debía usar lentes correctivos.

La lectura de los requerimientos de la RAAC 67 sugiere discrepancias en la aplicación de los criterios de la RAAC 67 y la CMA expedida por la ANAC, en cuanto a que la CMA estadounidense no incluye los requisitos mínimos exigidos por la CMA argentina para ejercer los privilegios otorgados por la licencia transporte de línea aérea. La convalidación de la licencia del piloto se analiza en la próxima sección del informe.

El desmembramiento de los cuerpos impidió la realización de una autopsia que pudiera descartar o confirmar enfermedades agudas causantes de muerte súbita o incapacitación súbita de origen médico en vuelo. El desmembramiento de los cuerpos también sugiere un impacto con aceleración por encima de las 40 G.

### **1.14 Incendio**

La aeronave experimentó la rotura de la punta del semiplano derecho en el primer impacto, comenzando la pérdida y rociado del combustible en toda su trayectoria posterior, hasta impactar con una vivienda situada a 65 metros. Debido al contacto

con zonas calientes del motor, se produjeron chispas de origen tanto eléctrico como metálico, iniciándose el fuego que provocó el incendio de la aeronave y de dos viviendas.

### 1.15 Supervivencia

Ambos ocupantes de la aeronave fallecieron producto del accidente.

### 1.16 Ensayos e investigaciones

Dado el estado de los restos, solamente se pudieron realizar las siguientes verificaciones:

a) Toma fotográfica en forma terrestre;

b) Filmación aérea mediante el uso de un vehículo aéreo no tripulado (drone) con el que se pudo determinar la dispersión de los restos y los daños ocasionados por la aeronave.

El equipo ELT, marca Artex, modelo 110-406 P/N, 453-6603-(701), fue inspeccionado y analizado, ya que no transmitió la señal correspondiente. La inspección y análisis del ELT generaron el siguiente informe:

*“a) estado físico: frente de la unidad principal con daños severos, estando sus tornillos de sujeción correctamente montados. Llaves de operación, conector de cables y conector de antena VHF en buen estado, sin embargo el conector de la antena UHF se encontró dañado y fuera de su alojamiento, también se encontró montado además el conector del cable de antena de VHF completo pero sin el cable de antena. Al abrir el compartimiento de batería, se encontraron las mismas en buen estado de conservación, volcando un valor de 12.44 V, el cual es normal para el funcionamiento de este equipo, siendo su vencimiento en jul/2019.*

*b) estado funcional: se encontró el switch de impacto activado, pero al realizar la prueba operacional en banco el equipo no funciona probablemente por los daños recibidos. No existe otra evidencia de daños anteriores que pudieran afectar el correcto funcionamiento del elemento.*

*c) aclaración sobre el funcionamiento: una vez que se activa el switch de impacto, la primera señal que transmite este sistema de ELT es el “sweep” en VHF 121.5 MHz y luego de 50 segundos transmite mensaje en UHF 406 MHz.”*

La inspección de ELT lleva a concluir que la falta de transmisión del equipo se produjo por el desprendimiento del cable de la antena en la toma del equipo. Esto ocurrió porque al momento del impacto se desprendió de su base, rompiéndose el conector del cable a la antena y, por lo tanto, no pudiendo emitir.

Se solicitó colaboración a la Prefectura Naval Argentina para realizar la búsqueda de partes de la aeronave en un lago próximo al impacto, encontrándose el motor derecho, restos de pala de la hélice izquierda y partes pequeñas de la estructura de la aeronave.

De acuerdo a la condición en la que se encontraban los motores (álabes de rotor y estator del compresor, eje de la toma de hélice y estado de componentes) juntamente con el estado de las palas de las hélices, se pudo determinar que ambos motores, en el momento del impacto, estaban en funcionamiento y entregando potencia.

Se solicitó la colaboración del Taller Cielo S.A. para la identificación de componentes de la aeronave.

Se controlaron todas las partes de las superficies móviles mediante el armado en tierra, no encontrándose novedades en cuanto a partes faltantes.

#### 1.16.1 Testimonios

El testimonio del personal de la estancia de donde partió la aeronave coincide en que el piloto llevaba una vida muy ordenada, que no notaron nada extraño en su comportamiento el día del accidente, que no lo aquejaba ninguna dolencia y que su estado anímico era muy bueno.

Allegados al piloto coinciden en que era estricto en cuanto al mantenimiento de los aviones e interesado en los adelantos tecnológicos para incorporarlos a los aviones de su empresa. Los testimonios también coinciden en que era estricto en el cumplimiento de los procedimientos de operación.

El operador de la torre de control del Aeroparque Jorge Newbery expresó que recibió la transferencia del control de LV-WLT en las cercanías de VANAR, instruyéndole que descendiera a 2500 ft e interceptase el localizador (LOC) del ILS de la pista 13 de Aeroparque.

Según el operador, la aeronave viró a la derecha, manteniendo un rumbo de 204°, y alcanzó la altitud requerida entre VANAR y FDO, estando situada en tal momento a la derecha de la trayectoria, y con un rumbo de entre 170° y 175°. En esta posición el eje del localizador quedaba a la izquierda de la aeronave.

Siempre de acuerdo al testimonio del operador, la aeronave adoptó un curso de 050° para re-interceptar el eje del localizador. Pasados dos minutos, el LV-WLT se

encontraba ahora del otro lado del LOC, o sea a la izquierda del eje del mismo, manteniendo una rumbo aproximado 050°. El operador ofreció ayuda de guiado para que la aeronave interceptase el localizador, pero el piloto declinó el ofrecimiento de guiado, manifestando que procedería a la interceptación por sus medios.

Tales las circunstancias, el avión desapareció de la pantalla del radar, y a las 18:20, el operador de la torre de control declaró al LV-WLT en estado de alerta, solicitando a las aeronaves en vuelo mantener en escucha la frecuencia de emergencia 121.5 Mhz.

Un avión de Austral Líneas Aéreas que se encontraba en aproximación a la pista 13, AU2285, comunicó a la torre de control la recepción de una baliza de emergencia en el radial 318° y a 6.2 NM de FDO. Simultáneamente, en el receptor de la frecuencia 121.5 Mhz, localizado en la torre de control del Aeroparque se disparó el audio de la misma, procedente de un Transmisor Localizador de Emergencia (ELT).

Testigos en el lugar del accidente, que presenciaron el momento del mismo, coincidieron que la aeronave se precipitó a tierra a gran velocidad, con pronunciados ángulos de descenso e inclinación, hacia la derecha, haciendo especial referencia a la baja visibilidad prevaleciente.

#### 1.16.2 **Comprobación en simulador de vuelo**

La comprobación del perfil del vuelo del LV-WLT se realizó en un simulador similar Modelo FRASCA 242 T (Beechcraft 1900C). Intervino un piloto de la empresa propietaria de la aeronave junto a los investigadores de la JIAAC.

Se utilizaron los sistemas de avión y las ayudas al pilotaje, y se realizaron todos aquellos movimientos que – bajo pautas operacionales y procedimentales estándar – debería haber utilizado y realizado el piloto durante el vuelo, hasta el momento del accidente, tales como cambios de frecuencia, comunicaciones, selección de radio ayudas, velocidades, inclinaciones, etc.

La comprobación en simulador apoya la conclusión de la pérdida del control de la aeronave en vuelo, antes de impactar el terreno. El detalle completo de la comprobación en simulador se encuentra en el Adjunto B.

### **1.17 Información orgánica y de dirección**

La empresa a la que pertenecía la aeronave, Larag SA Agropecuaria, es una empresa privada dedicada a actividades agropecuarias. La empresa poseía tres aeronaves, esencialmente para el uso personal del propietario, el piloto accidentado.

### **1.18 Información adicional**

De acuerdo a lo establecido en AIP – República Argentina, SABE-AD, 2.19 Radio ayudas para la navegación y el aterrizaje, el ILS/LOC es CAT II para pista 13. En la misma publicación hay una leyenda que dice: *IMPORTANTE: A efectos de evitar interferencias de señales espurias, no utilizar ILS a distancias mayores de las definidas para el FAP (en AIC N° 1,2,3 ) a 7.8 NM del DME/GP AE y/o 2.3 NM del DME/VOR FDO.*

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

Se utilizaron todos los recursos técnicos disponibles, incluyendo los siguientes:

- Análisis de los datos de la grabación del radar de Baires.
- Análisis de las comunicaciones con el control de tránsito aéreo.
- Cálculos generados a partir de la información disponible.
- Análisis de testimonios de testigos.
- Vuelo de comprobación en simulador.
- Análisis de la dispersión y el estado de los restos mediante registro con un DRON.
- Análisis de documentación disponible.

## 2. ANALISIS

### 2.1 Introducción

El análisis de las circunstancias que culminan en el desencadenamiento de los accidentes en el sistema de aviación civil abarca dos entornos nítidamente diferenciados, pero que interactúan entre sí en la gestación de causalidad:

- el entorno operativo, dentro del cual tienen lugar las circunstancias inmediatas al desencadenamiento del accidente; y
- el entorno institucional, dentro del cual tienen lugar los procesos que determinan o potencian las circunstancias inmediatas al desencadenamiento del accidente.

El análisis de las circunstancias que desembocaron en el accidente del LV-WLT el 14 de setiembre de 2014, abarca necesariamente ambos entornos, comenzando por el entorno operativo y analizando luego el entorno institucional.

### 2.2 Aspecto operativo

El análisis del entorno operativo dentro del cual se dieron las circunstancias del accidente está circunscripto en su profundidad y alcance, debido a la falta de información como la obtenida por medio de equipos de generación de información tales como el grabador de datos de vuelos o el grabador de voces en la cabina de vuelo. La aeronave accidentada no estaba equipada con equipos de esta naturaleza, ni lo requería la reglamentación vigente. Adicionalmente, el deceso del piloto al mando de la aeronave, negó a la investigación la posibilidad de un testimonio de primera mano en cuanto a las condiciones intra-aeronave que pudieran haber contribuido a desencadenar el accidente.

El análisis del entorno operativo se fundamenta esencialmente en la información contenida en las grabaciones del radar y de las comunicaciones de tránsito aéreo, así como en el testimonio de testigos. El combinado de estas fuentes de información permite formular una hipótesis informada, fundamentada en pautas técnicas ampliamente establecidas y aceptadas en la industria aeronáutica. Esto permite definir con sustentable grado de certeza, el entorno y los aspectos operativos que llevaron al desenlace del vuelo del LV-WLT.

La aeronave involucrada en el accidente estaba debidamente certificada, registrada, y su operación y mantenimiento observaban la aplicación de la normativa vigente para la operación y mantenimiento de aeronaves del tipo. La investigación no identificó fallas de materiales ni de equipamiento que pudieran haber sido factor desencadenante o contribuido al accidente.

La investigación no identificó cuestiones relacionadas a la provisión de servicios de tránsito aéreo, a la vigilancia del mismo, a las comunicaciones aeronáuticas<sup>6</sup>, a la información documental para el apoyo del vuelo, a los recursos de infraestructura aeronáutica o a la provisión de servicios de información meteorológica que pudieran haber contribuido a desencadenar el accidente.

El piloto al mando de la aeronave accidentada era titular de una licencia de transporte de línea aérea (ATPL, *Airline Transport Pilot Licence*) otorgada por la Agencia Federal de Aviación (FAA, *Federal Aviation Agency*) de los Estados Unidos. La ATPL del piloto estaba avalada por la correspondiente certificación médica aeronáutica (*Medical Certificate First Class*). Tanto la licencia como la certificación médica aeronáutica se encontraban dentro de sus respectivos plazos de validez al momento del accidente.

El piloto desempeñaba su actividad de vuelo en aeronaves con matrícula argentina bajo una convalidación de su ATPL estadounidense a una licencia transporte de línea aérea (TLA) argentina, incluyendo la certificación médica aeronáutica (CMA), otorgadas por la Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC). Las convalidaciones estaban dentro de sus respectivos plazos de validez al momento del accidente. La convalidación de la ATPL estadounidense y su certificación médica a la TLA argentina y su CMA, es objeto de un pormenorizado análisis en la sección sobre el entorno institucional.

La aeronave accidentada, un Raytheon Beechcraft Super King Air 300 LW (*Low Weight*), es un derivativo de una larga y exitosa familia de aeronaves, iniciada hacia fines de los años 50, y destinada esencialmente al transporte ejecutivo. El BE 300 está equipado con dos motores turbohélices, tren de aterrizaje retráctil y cabina presurizada. Cuenta con automatismos de alta tecnología para el control del vuelo y la navegación. Se trata de un avión de gran flexibilidad operativa, acentuada sofisticación tecnológica y alta performance. La combinación de estas características permite al BE 300 operar eficaz y eficientemente tanto en condiciones operativas y de infraestructura rudimentarias así como en las mas complejas.

El peso máximo de despegue del BE 300 es 6.350 kg (14.000 libras). La aeronave accidentada en su versión LW (*low weight*), tenía su peso máximo de despegue reducido a 5.700 kg (12.500 libras) por consideraciones de mercado, de naturaleza impositiva, para facilitar su introducción en el mercado europeo. El BE 300, así como

---

<sup>6</sup> Esta sección analiza mas adelante el uso de la fraseología aeronáutica en las comunicaciones entre la torre de control de Aeroparque y la aeronave accidentada, y la caracteriza como una condición sistémica, pero sin establecer una relación causal con el desenlace de este accidente.



toda la familia del Super King Air, están certificados para operación por un solo piloto (*Single-pilot operation*), y requiere habilitación de tipo como requisito para poder operar como piloto al mando. El piloto al mando de la aeronave accidentada tenía la habilitación de tipo para el BE 300 registrada en su ATPL estadounidense y trasladada a la convalidación en la TLA argentina.

El análisis de las circunstancias inmediatas al desenlace del vuelo sugirió, en primera instancia, dos escenarios causales posibles: un evento de vuelo controlado hacia el terreno (*CFIT, controlled flight into terrain*)<sup>7</sup>, o un evento de pérdida de control en vuelo (*LOC-I, loss of control in flight*)<sup>8</sup>.

El análisis de las grabaciones del radar de control de tránsito aéreo, la trayectoria de la aeronave durante la colisión con el terreno y objetos, los daños a la aeronave, la dispersión de sus restos y la naturaleza de las lesiones sufridas por sus ocupantes descarta a posibilidad de un evento CFIT y sustancia, con ínfimo margen de duda, la clasificación del accidente como un evento LOC-I. En consecuencia, una conclusión temprana del análisis es que, desde el punto de vista operativo e inmediato al accidente, el mismo se debió a la pérdida de control de la aeronave en vuelo por parte del piloto al mando. Esta afirmación, no obstante, solamente sustancia *qué* ocurrió, y es, en este sentido, el punto de partida de la investigación. El objetivo del análisis es sustanciar, desde el punto de vista estrictamente operativo, *porqué* ocurrió. Para ello, es necesario profundizar el campo del análisis, como sigue a continuación.

La evaluación de las condiciones meteorológicas prevalecientes en la zona del accidente es de considerable significación al análisis del *porqué*. La ciudad de Buenos Aires, donde se encontraba el destino del vuelo accidentado (Aeroparque Jorge Newbery) y las zonas aledañas donde se encuentran aeródromos que podrían haber sido posibles alternativas, se encontraban el día del accidente bajo la influencia de una masa de aire inestable y con alto contenido de humedad. Esta masa de aire ocasionaba, en términos generales, visibilidades de entre 3.000 y 9.000 metros; techos de entre 200 y 300 metros, vientos leves y en ocasión moderados del sector sudeste, y lloviznas débiles continuas o intermitentes en una vasta zona del noreste de la provincia de Buenos Aires.

---

<sup>7</sup> La definición de accidente CFIT es “accidente que ocurre cuando una aeronave en condiciones de aeronavegabilidad y bajo el control del piloto es maniobrado de manera tal que colisiona, de manera inadvertida, contra el terreno, agua o un obstáculo” (OACI)

<sup>8</sup> La definición de accidente LOC-I es “accidente que resulta de la pérdida del control de la aeronave en vuelo, o de una desviación extrema de la trayectoria de vuelo planeada.” (OACI)

Estas condiciones meteorológicas presentaban un cierto nivel de exigencia para la operación de aeronaves el día del accidente. No obstante, las condiciones meteorológicas distaban de ser extremas, y se encontraban dentro de los límites reglamentarios establecidos y de las posibilidades de operación normal ofrecidas por una aeronave moderna, con la performance y flexibilidad operativas y la sofisticación de equipamiento como el BE 300. De hecho, a lo largo del día, antes y después del accidente del LV-WLT, los aeródromos del área terminal Baires operaron sin que se registrasen inconvenientes debidos a las condiciones meteorológicas. Las condiciones meteorológicas prevalecientes, por sí solas y en sí mismas, no pueden considerarse presentando un nivel de exigencia operativa de grado tal que llevase a la pérdida del control de la aeronave por parte de un piloto de la experiencia como la acreditada por el piloto al mando de la aeronave accidentada. No obstante, hay consideraciones puntuales que el análisis de este accidente no debe obviar.

La operación de una aeronave de la performance operativa y sofisticación del BE 300 con un solo piloto (*Single pilot operation*), si bien legal en función de la certificación de la aeronave y la capacitación del piloto, es un factor a considerar. Independientemente de edad, experiencia, aptitudes técnico-profesionales y/o nivel de adiestramiento, la operación de una aeronave de alta performance, en un contexto complejo de tránsito aéreo, y en condiciones meteorológicas adversas, se hace más dificultosa cuando permanece centralizada en una única persona. El piloto al mando de la aeronave accidentada debía repartir su atención y su accionar en múltiples tareas, todas ellas concurrentes y a ser completadas en cortos períodos de tiempo, especialmente una vez iniciada la fase de aproximación. Debía mantener el control de la aeronave en el espacio tridimensional, navegar por las trayectorias predefinidas, mantener el control de los sistemas de la aeronave, comunicarse con el control de tránsito aéreo, y acomodar permanentemente su plan de acción debido a las condiciones meteorológicas prevalecientes.

Lo anterior sugiere el potencial de una carga de trabajo de importancia. Si bien es plausible asumir que la acompañante del piloto pudiera haber contribuido con tareas tales como seleccionar frecuencias de radio y equipos de navegación, alcanzar cartas de navegación o de aproximación al piloto, y tareas de similar naturaleza, se trata de una ayuda limitada. Con poco lugar a dudas, el peso de la operación que terminó en el accidente recayó, en sus aspectos fundamentales, sobre el piloto al mando en su casi totalidad.

El grado real al cual la complejidad del contexto operativo planteado influyó en el desenlace final (la pérdida de control de la aeronave por parte del piloto al mando) no puede ser mas que una hipótesis, pero ciertamente lógica y plausible. Hay señales de un acelerado incremento en las exigencias operativas del vuelo que el

piloto experimentó a medida que el vuelo avanzaba hacia su desenlace, y de una disminución en las posibilidades del piloto al mando de hacer frente a las exigencias. Tres de estas señales son inequívocas:

- *El exceso de velocidad durante la aproximación.* La velocidad de LV-WLT jamás estuvo por debajo de la velocidad máxima para la extensión de flaps de aproximación. La grabación de radar de tránsito aéreo permite observar un rango de velocidad (GS) que va desde aproximadamente 260 kt. a 230 kt., y nunca por debajo de 200kt. Instantes antes de desaparecer de la pantalla del radar de Aeroparque, la velocidad del LV-WLT era casi 30 kt. superior a la velocidad máxima que le hubiese permitido la extensión de flaps dentro de límites de certificación. Aún compensando por el hecho que la lectura del radar es velocidad terrestre y no velocidad indicada (que es la representada al piloto en el velocímetro y la utilizada para la configuración de la aeronave), la información meteorológica del viento prevaleciente a 3.000 pies, la altitud aproximada de intercepción del localizador, indica que el viento era de 110°/20 kt. Por lo tanto, era cruzado a las trayectorias de intercepción del localizador ensayadas por el LV-WLT. En tal circunstancia, la velocidad indicada y la velocidad terrestre debieron diferir escasamente. El grado de destrucción de la aeronave no permitió establecer si los flaps fueron extendidos a la posición de aproximación en algún momento del procedimiento.

- *El ángulo de ataque para interceptar el localizador.* Es técnica básica en la operación de los automatismos en aeronaves contemporáneas que la intercepción automática del localizador del ILS debe intentarse con el menor ángulo de ataque posible, y que la intercepción se complica notablemente con ángulos de intercepción superiores a los 30°. Esto se debe a que la calibración de los automatismos es tal que tolera con dificultad la acelerada razón de acercamiento que imponen los ángulos de intercepción superiores a los 30°. El resultado de ángulos excesivos de intercepción es el sobrepaso del eje del localizador. La investigación no pudo establecer el nivel de automatismo que el piloto de LV-WLT había seleccionado, o si estaba usando algún nivel de automatismo. No obstante, la situación no es diferente en vuelo manual, con o sin apoyo del director de vuelo (*FD, flight director*), salvo en un aspecto: mientras que el automatismo limita el alabeo a aproximadamente 30°, en vuelo manual se puede incurrir en alabeos excesivos, literalmente sin límites, en el intento de no sobrepasar el localizador. Un alabeo excesivo en condiciones de vuelo por referencia única a instrumentos es reconocido precursor de pérdida de control en vuelo de la aeronave. En el accidente bajo análisis, el LV-WLT intentó dos veces interceptar el localizador del ILS con ángulos en exceso de 70°. El exceso en el ángulo de intercepción, sumado al exceso de velocidad para la fase de vuelo de aproximación, son claves en la explicación de los intentos infructuosos del LV-WLT de interceptar el localizador del ILS.

○ *El rechazo al ofrecimiento de ayuda del operador de torre de control de Aeroparque.* En una oportunidad, el operador de la torre de control de Aeroparque, observando los sobrepasos del localizador por parte del LV-WLT, ofreció ayuda al piloto para la interceptación del localizador. El piloto declinó el ofrecimiento de ayuda. Una apreciación correcta de recursos disponibles en comparación a los recursos necesarios para completar una tarea con éxito es indicativa de una percepción realista de la situación que se enfrenta, cualquiera sea la tarea y la situación. Una evaluación incorrecta de recursos disponibles en comparación a los recursos necesarios para completar una tarea con éxito es indicativa de una percepción distorsionada de la situación que se enfrenta, cualquiera sea la tarea y la situación. La realidad evidenciada por los momentos finales del accidente bajo análisis es que el LV-WLT tenía obvias dificultades para completar con éxito la aproximación ILS a Aeroparque bajo las condiciones prevalecientes. El rechazo a la ayuda ofrecida por el operador de la torre de control de Aeroparque es indicativo de una distorsión en la evaluación por parte del piloto al mando de los recursos disponibles para completar la tarea con respecto a recursos adicionales que le hubiesen permitido lograr con éxito el objetivo de la tarea a mano.

Es necesario mencionar las comunicaciones entre la torre de control de Aeroparque y el LV-WLT. La lectura de la transcripción de la grabación de las comunicaciones entre la torre de control de Aeroparque y el LV-WLT evidencian el uso de un lenguaje coloquial al extremo, sin semblanza con la fraseología aeronáutica que debió ser observada, esencialmente por parte de la torre de control de Aeroparque. La intención subyacente al uso de lenguaje coloquial pudo ser “hacer sentir cómodo” al piloto del LV-WLT; el efecto real fue posiblemente el opuesto: el uso de lenguaje coloquial y familiar al grado extremo al que recurrió la torre de control de Aeroparque posiblemente removió la noción de urgencia en las comunicaciones.

La adherencia a fraseología estándar para las comunicaciones aeronáuticas, así como la adherencia a todo procedimiento estándar, tiene una razón fundamental que va mas allá de cuestiones relacionadas con la disciplina profesional u otras razones simplistas. La razón de ser de la adherencia a pautas estándar de operación es proporcionar un marco de referencia objetivo contra el cual evaluar el desempeño operativo, y detectar de manera temprana dificultades en el mismo. Desde el punto de vista de desempeño operativo humano, la desviación de pautas estándar de operación puede ser indicación de dificultad en la ejecución de la tarea, disminución en el desempeño personal, o inclusive incapacitación.

El lenguaje coloquial utilizado por la torre de control de Aeroparque no tuvo influencia que se pudiese sustanciar – mas allá de la especulación – en el desencadenamiento del accidente. No obstante, de no tratarse de una situación

aislada, la no adherencia a la fraseología estándar para las comunicaciones aeronáuticas por la torre de Aeroparque debilita una defensa fundamental del sistema, y se convierte en lo que el Modelo de Gestión de Amenazas y Errores (*Threat and Error Management, TEM*) fomentado por OACI<sup>9</sup> denomina *amenaza* para las tripulaciones de vuelo. Independientemente de su origen, sea el mismo relacionado con cuestiones de personal, de capacitación, de supervisión o una combinación de las tres, se trata de una condición sistémica con potencial negativo que merece la atención del organismo responsable por la provisión del servicio y de la autoridad de aplicación.

El exceso de velocidad durante la aproximación, los excesivos ángulos de intercepción del localizador del ILS y, en menor medida, el rechazo al ofrecimiento de ayuda del operador de la torre de Aeroparque, configuran un panorama que no se condice con la experiencia acreditada por el piloto al mando del LV-WLT, ni con el perfil profesional que surge de los testimonios de sus allegados y quienes le conocían profesionalmente.

El piloto al mando del LV-WLT acreditaba una experiencia profesional significativa, tanto en la extensión en el tiempo como en el espectro de aeronaves y distintos contextos operativos en los que había operado durante su actuación como piloto. Hubo consenso entre los testimonios obtenidos por la investigación que era un profesional consciente, minucioso y respetuoso de procedimientos y limitaciones. Allegados profesionales al piloto manifestaron que poseía un acabado conocimiento de los sistemas de las aeronaves que volaba, incluido los automatismos. No obstante, la realidad de los instantes decisivos del vuelo contrasta con esta imagen profesional, lo que apunta una vez más a sobrecarga de trabajo.

El vuelo se inició y transcurrió de manera rutinaria hasta el ingreso al área terminal Baires, y más específicamente hasta la transferencia con la torre de control de Aeroparque y el inicio de la aproximación, momento en el que el vuelo debió confrontar las condiciones de vuelo más adversas. La fase de aproximación es reconocida como la fase de mayor exigencia en el vuelo, independientemente de las condiciones ambientales. La exigencia es lógicamente mayor en condiciones adversas de operación, y más aun sin el beneficio del apoyo de otro miembro de la tripulación.

---

<sup>9</sup> Doc 9910 – *Estudio de la seguridad de las operaciones normales (NOSS)*; Circular 314 – *Gestión de amenazas y errores (TEM) en el control de tránsito aéreo*.

El impacto consecuencia del choque de la aeronave con el terreno produjo una desaceleración de magnitud tal que causó el desmembramiento de los cuerpos de los ocupantes de la aeronave. Por lo tanto, la autopsia no pudo identificar la existencia de patologías que pudiesen haber influido en el accidente. La investigación no identificó signos o síntomas de enfermedad incapacitante, pero esto no pudo ser avalado debido a la ausencia de información médica en el legajo personal del piloto. La actividad del piloto en las 72 horas previas al accidente descarta la posibilidad de fatiga. Según testimonios, el piloto no estaba bajo tratamiento, no tomaba medicamentos incompatibles con la actividad aeronáutica, ni había ingerido alcohol el día del accidente. La investigación no identificó evidencia de incapacitación súbita de origen médico en vuelo.

En cualquier actividad operativa, el operador humano puede experimentar deterioro en su desempeño al enfrentar tareas cuyas exigencias presentan picos de demanda significativos en cortos períodos de tiempo. Bajo determinadas circunstancias, el deterioro puede llegar a nivel tal de diluir el valor de la experiencia y la condición profesional. Este no es un juicio de valor, sino el reflejo de una característica básica del desempeño operativo humano sustentada por copiosa información de las ciencias humanas.

La conclusión del análisis presentado hasta el momento, entonces, lleva a formular una hipótesis informada para explicar, desde la perspectiva del entorno operativo, el *porqué* del accidente del LV-WLT: el desempeño del piloto al mando en las instancias finales del vuelo se vio afectado por las exigencias de la situación operativa enfrentada. Esto impidió la gestión apropiada de la misma. El resultado final fue la pérdida de control en vuelo de la aeronave, y el subsiguiente choque con el terreno.

### **2.2.1 Entorno institucional**

El accidente del LV-WLT el 14 de setiembre del 2014 en Nordelta no tuvo lugar en un vacío social, sino dentro de un entorno institucional en el cual existen pautas establecidas para los roles que deben cumplir los distintos integrantes del sistema de aviación civil nacional. Existe un entorno institucional macro, cuya definición y mantenimiento es rol de Estado. Dentro del entorno institucional macro, existen numerosos entornos institucionales micro, representados por explotadores, organizaciones de mantenimiento aprobadas, escuelas de vuelo, aeroclubes, empresas de trabajo aéreo, etc. La evaluación del entorno institucional macro es de importancia para el presente análisis.

La ANAC es el organismo del estado argentino con competencias delegadas para la implementación y mantenimiento del entorno institucional macro del sistema de aviación civil argentino. Para lograr tales objetivos, la ANAC se guía por las pautas establecidas por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (conocida como Convenio de Chicago) y el apoyo de material de orientación, que incluye manuales y circulares.

El Anexo 19 – *Gestión de la seguridad operacional*, en el Apéndice 1 (*Sistema de vigilancia de la seguridad operacional por el estado*), contiene una descripción los elementos críticos que un estado debe implementar y mantener para asegurar la integridad del entorno institucional macro del sistema de aviación civil. El Anexo 19 está complementado por el *Manual de vigilancia de la seguridad operacional* (Doc 9734), Parte A – *Establecimiento y gestión de un sistema estatal de vigilancia de la seguridad operacional*. Este manual orienta en forma detallada a una administración de aviación civil sobre cómo implementar y mantener los elementos críticos necesarios, asegurar la integridad del entorno institucional macro del sistema de aviación civil.

El Anexo 19 define ocho elementos críticos (CEs, *Critical Elements*) para la implementación y mantenimiento de un sistema de aviación civil. Los ocho CEs representan las defensas del sistema aeronáutico, cuyo mantenimiento e integridad es responsabilidad, en el caso de Argentina, de la ANAC. El listado de los ocho CEs de un sistema de vigilancia de seguridad operacional se encuentra en el Adjunto C, e incluye una breve descripción de cada elemento. El CE que es de relevancia al análisis es el CE-6, que se reproduce a continuación:

***CE-6. Obligaciones en cuanto a otorgamiento de licencias, certificaciones, autorizaciones y aprobaciones.*** *La implantación de procesos y procedimientos para asegurar que el personal y los organismos que participan en las actividades aeronáuticas cumplan los requisitos establecidos antes de que se les permita ejercer los privilegios de una licencia, certificado, autorización o aprobación para desempeñar las actividades aeronáuticas pertinentes.*

El CE-6 en el Anexo 19 es una extensión del Artículo 32 del Convenio de Chicago, que establece que la emisión de licencias al personal es una obligación del estado. El Anexo 19 amplía el mandato del Artículo 32, al establecer que, además de la emisión de licencias al personal, es responsabilidad de Estado asegurar que el personal aeronáutico cumpla con los requisitos establecidos para poder ejercer los privilegios que la licencia otorga.

La transposición de las obligaciones impuesta por el Artículo 32 del Convenio y el Anexo 19, en cuanto a pilotos se refiere, se materializa en Argentina por medio de la publicación de la RAAC Parte 61 – *Licencias, certificados de competencia y habilitaciones para piloto*. La RAAC Parte 61 está a su vez aumentada por la RAAC Parte 67 – *Certificación médica aeronáutica*. La certificación médica no es un componente secundario, sino un componente integral de la certificación de personal aeronáutico.

El piloto al mando del LV-WLT era titular de una licencia extranjera. La RAAC 61 contempla dos alternativas para los titulares de licencias extranjeras que deseen desarrollar actividad de vuelo en Argentina en una aeronave con matrícula argentina: convalidación de la licencia extranjera (RAAC 61.77) o reválida de la licencia extranjera (RAAC 61.75).

La convalidación de una licencia otorgada en el extranjero se define en la RAAC 61.77 de la siguiente manera:

○ *61.77 Certificado de convalidación*

*El titular de una licencia de piloto otorgada por un Estado extranjero contratante al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (Chicago, 1944), podrá solicitar un Certificado de Convalidación otorgada bajo esta Parte para volar aeronaves de matrícula argentina cuando se satisfagan, en condiciones de reciprocidad, las exigencias que para ciudadanos argentinos se apliquen en el país de origen de tal licencia. La autoridad competente podrá dispensar, total o parcialmente y bajo las condiciones particulares que en cada caso pudieren establecerse, del cumplimiento de los requisitos establecidos para su obtención, en caso de concluirse fundadamente que el solicitante posee una idoneidad técnica reconocida en la categoría de aeronave correspondiente a la licencia cuya convalidación solicita.*

*(a) Generalidades: El piloto extranjero solicitante de un Certificado de Convalidación de piloto privado o de piloto de planeador argentina para ser otorgada en base a una licencia extranjera, deberá satisfacer los requerimientos de la Sección 61.75 (a) (1) al (6) de esta Subparte y se considerará válido, para satisfacer la exigencia psicofisiológica que para Certificado de Convalidación argentina se requiere, el certificado médico correspondiente a la licencia extendida por la autoridad aeronáutica extranjera.*

El texto del apartado (a) de la RAAC 61.77 es explícito en cuanto a limitar la convalidación de una licencia otorgada en el extranjero a las categorías de piloto privado o piloto de planeador, y no contempla de manera explícita la convalidación de otras categorías de licencia.



El otorgamiento de un Certificado de Convalidación bajo la RAAC 61.77 permite al titular de una licencia extranjera, cuando se satisfagan en condiciones de reciprocidad las exigencias que para ciudadanos argentinos se apliquen en el país de origen de tal licencia, ejercer los privilegios de la licencia de piloto privado o piloto de planeador exclusivamente. La Sección establece requisitos de orden administrativo y técnico-profesional, así como el imperativo de exámenes teóricos y prácticos para obtener el Certificado de Convalidación.

La RAAC 61.77 establece que la autoridad competente podrá dispensar, total o parcialmente y bajo las condiciones particulares que en cada caso pudieren establecerse, del cumplimiento de los requisitos establecidos para su obtención, en caso de concluirse fundadamente que el solicitante posee una idoneidad técnica reconocida en la categoría de aeronave correspondiente a la licencia cuya convalidación solicita. La sección aplica un criterio similar para la Certificación Médica Aeronáutica, estableciendo que se considerará válido, para satisfacer la exigencia psicofisiológica que para Certificado de Convalidación argentina se requiere, el certificado médico correspondiente a la licencia extendida por la autoridad aeronáutica extranjera. El titular de un Certificado de Convalidación podrá realizar exclusivamente actividades privadas o deportivas, y le está prohibido realizar tareas remuneradas en el uso de las atribuciones que le otorga esta autorización.

La reválida de una licencia extranjera bajo la RAAC 61.75 permite al titular de la misma, cuando se satisfagan en condiciones de reciprocidad las exigencias que para ciudadanos argentinos se apliquen en el país de origen de tal licencia, ejercer los privilegios de una licencia de piloto privado o piloto profesional (comercial o transporte de línea aérea). Para ello es necesario satisfacer los requisitos de orden administrativo, técnico-profesional y de experiencia de vuelo establecidos para la licencia tramitada. Es necesario también, de acuerdo con la RAAC 61.75, aprobar los exámenes teóricos y prácticos que la sección establece para la obtención la licencia en cuestión. El titular de una licencia de piloto otorgada conforme a esta sección puede actuar como piloto de una aeronave civil de matrícula argentina con las atribuciones y limitaciones que establezca la regulación pertinente a la categoría de aeronave y nivel de licencia obtenida.

Las secciones referidas en los párrafos anteriores orientan de manera inequívoca los requerimientos a observar para el otorgamiento de la convalidación o la reválida de una licencia extranjera, que se pueden sintetizar de la siguiente manera:

- El Certificado de Convalidación bajo al RAAC 61.77 permite la obtención de licencias de piloto privado o de planeador exclusivamente. Para ello es necesario cumplir con requisitos establecidos, pero puede obviarse, a criterio de la

autoridad, la obligación de completar exámenes teóricos, prácticos y/o médicos prescriptos.

- La reválida bajo la RAAC 61.75 permite la obtención de licencias de piloto privado, comercial y de transporte de línea aérea, y la operación de aeronaves de matrícula argentina para fines personales o profesionales. Para ello es necesario, además de cumplir con los requisitos establecidos, completar ante la autoridad argentina, los exámenes teóricos, prácticos y médicos prescriptos.

La evidencia obtenida por la investigación sugiere que la certificación del piloto al mando del LV-WLT fue un “híbrido” producto del aparente “entrecruzamiento” de requerimientos de la RAAC 61.75 y 61.77.

El piloto al mando del LV-WLT era titular de un Certificado de Convalidación de su ATPL estadounidense, otorgado inicialmente por el Comando de Regiones Aéreas (CRA) en 1985, cuando el mismo era autoridad aeronáutica, y continuado luego por la ANAC al asumir tal función. El otorgamiento de una TLA a través de un Certificado de Convalidación contraviene lo establecido por la RAAC 61.77, que estipula que la convalidación de licencias extranjeras está limitada a licencia de piloto privado o piloto de planeador únicamente. El Certificado de Convalidación del piloto accidentado incluía una restricción en cuanto a la realización de tareas remuneradas, algo que es explícito en la RAAC 61.77 y cuya inclusión en el Certificado es por lo tanto innecesaria, de haber observado la Certificación lo impuesto por la RAAC 61.77.

La evidencia obtenida por la investigación en cuanto a que el piloto accidentado hubiese realizado exámenes, teóricos o prácticos, para la obtención del Certificado de Convalidación, no es nítida. La falta de nitidez no hubiese sido de significación de haberse tratado de una convalidación de la ATPL del piloto a una licencia de piloto privado, pero es de relevancia dada la convalidación de la ATPL a una TLA. La obtención de una TLA por parte del piloto accidentado hubiese impuesto, necesariamente, completar exámenes médicos, teóricos y de vuelo. La ausencia de evidencia nítida en cuanto a el cumplimiento de exámenes prescriptos sugiere la perspectiva de una certificación producto de una situación de hibridez reglamentaria que combina elementos de la RAAC 61.77 y la RAAC 61.75.

El aspecto mas importante del análisis de la certificación del piloto accidentado tiene que ver con la certificación médica. La certificación medica aeronáutica (componente integral del CE6) del personal aeronáutico en la República Argentina está regulada por la RAAC Parte 67 – *Certificación Médica Aeronáutica*. Los siguientes párrafos de la RAAC 67 son de interés al análisis:

○ *Subparte A 1.2*

*Convalidación de una certificación médica: Reconocimiento que concede la Autoridad Aeronáutica a los documentos aeronáuticos otorgados por la autoridad competente de Estados miembros de la OACI, equiparándolos a los nacionales en la medida que aquellos contengan los requisitos mínimos que se exige para el otorgamiento de estos últimos y no excedan su período de vigencia como se establece en el Apéndice A o estén consideradas en la Sección 67.3 (g) y (h) de esta Subparte A.*

○ *Sección 67.3 (g) y (h) de esta Subparte A*

*(g) La Certificación Médica Aeronáutica que podrá ser convalidada, será la de aquellas licencias, certificados de competencia y/o habilitaciones correspondientes a actividades privadas y/o deportivas, siendo su período de validez el establecido en esta Parte en su Apéndice A o en la Sección 67.3 (h) de esta Subparte.*

*(h) En caso de realizarse en la República Argentina, festivales aéreos, competencias de vuelo o cualquier otro evento que requiera un período de tiempo determinado, que no supere los cuarenta y cinco (45) días corridos, la convalidación del apto psicofisiológico y licencias para operar aeronaves de matrícula nacional por única vez y motivo, quedará a criterio de la autoridad médica aeronáutica reconocer el apto psicofísico emitido por el país emisor del apto en cuestión, siempre y cuando éste sea un Estado miembro de OACI y no tuviera este apto ninguna dispensa en su emisión de origen.*

*En este caso, deberá proporcionar a la autoridad médica aeronáutica un certificado de la autoridad aeronáutica competente del país emisor debidamente autenticado y traducido al español.*

○ *Subparte A 1.6*

*Certificación Médica Aeronáutica. Procedimientos para su obtención*

*(c) Todo solicitante de un examen de Certificación Médica Aeronáutica mayor de sesenta (60) años, deberá realizarse un Ecodoppler de vasos de cuello y un eco estrés como parte de su examen de Certificación Médica Aeronáutica.*

La investigación no encontró evidencia que el piloto accidentado hubiese realizado exámenes médicos en Argentina, para la obtención del CMA desde 1979. La aceptación de la certificación médica estadounidense, a valor aparente, genera un conflicto con la RAAC 67, Subparte A1.2, ya que la certificación médica estadounidense no contiene los requisitos mínimos que la Subparte exige para el otorgamiento de la CMA en la Argentina; entre otros, ecodoppler de vasos de cuello, eco estrés, análisis de sangre, radiografía de tórax y evaluación psicológica. A ello se agrega el hecho que, de acuerdo con la normativa explicada, el reconocimiento de una certificación médica extranjera a valor aparente es *eventualmente* aplicable

solamente para el otorgamiento de un Certificado de Convalidación de licencia de piloto privado o piloto de planeador, pero no para el otorgamiento de una TLA.

En síntesis, el análisis de la certificación del piloto accidentado sugiere deficiencias en el cumplimiento de pautas rectoras establecidas en la RAAC 61 y la RAAC 67, tanto en los aspectos técnicos como médicos. La conclusión del análisis, por lo tanto, no puede ser otra que el piloto accidentado no estaba debidamente certificado. La falta de adhesión al cumplimiento de los requisitos de certificación médica es de particular importancia, dada la edad del piloto accidentado, ya que es un dato de la realidad científica que el desempeño humano se deteriora con la edad. El Adjunto D se explaya en este aspecto.

La evidencia disponible no permite establecer de manera fehaciente causalidad directa entre las deficiencias en la certificación del piloto accidentado y el desencadenamiento del accidente. Esto se debe a dos motivos:

- El grado de deterioro de los restos de los ocupantes de la aeronave accidentada, que no permitió la autopsia, lo que a su vez impidió descartar o confirmar enfermedades agudas causantes de muerte súbita o incapacitación súbita de origen médico en vuelo; y
- La ausencia de exámenes médicos en Argentina desde 1979.

La investigación solicitó a la FAA la remisión del legajo médico estadounidense del piloto de la aeronave accidentada. La solicitud fue denegada sobre la base de consideraciones legales contenidas en la ley de libertad de la información (*Freedom of Information Act*) de los Estados Unidos.

No obstante, la evidencia disponible tampoco permite descartar de manera fehaciente causalidad entre las deficiencias en la certificación del piloto accidentado y el desencadenamiento del accidente. Mas allá de ello, las deficiencias en la certificación del piloto accidentado identificadas por la investigación representan un factor sistémico con potencial de generar accidentes al negar el valor del CE-6 como defensa del sistema aeronáutico. Por ello, su inclusión en las conclusiones y recomendaciones de seguridad operacional es consistente con el modelo sistémico de investigación de accidentes e incidentes adoptado por la JIAAC.

## 3. CONCLUSIONES

### 3.1. Hechos definidos

- El análisis de la certificación del piloto al mando de la aeronave accidentada, por dos autoridades de aplicación diferentes y durante un extenso período de tiempo, evidenció deficiencias de significación. Hubo discrepancias entre la aplicación de los requerimientos de certificación aeronáutica al piloto accidentado y los requerimientos establecidos en la RAAC 61 y la RAAC 67, actualmente en vigencia.
- La investigación no encontró evidencia de exámenes médicos posteriores a 1979, requeridos por la autoridad de aplicación bajo la RAAC 67, que como precaución por la avanzada edad del piloto accidentado, hubiesen actuado como alerta sobre potenciales síntomas de deterioro en su capacidad de desempeño operativo o de incapacitación en vuelo.
- El grado de las lesiones sufridas por los ocupantes de la aeronave accidentada impidió confirmar o descartar la posibilidad de enfermedades agudas con potencial de causar muerte o incapacitación súbitas en vuelo del piloto al mando.
- La aeronave estaba certificada para operación por un solo piloto (*single-pilot operation*), y el vuelo accidentado se ejecutó bajo esta configuración.
- La investigación no encontró evidencia de fallas o mal funcionamiento de la aeronave, componentes o sistemas que pudieran haberse constituido en factores desencadenantes inmediatos del accidente.
- La meteorología fue un factor de incidencia como desencadenante inmediato del accidente.
- La investigación no obtuvo evidencia que el piloto accidentado haya consultado u obtenido información sobre la situación meteorológica del aeródromo de destino antes de iniciar el vuelo.
- El mantenimiento de la aeronave se llevaba a cabo de acuerdo con las instrucciones de aeronavegabilidad del fabricante y con la normativa de aplicación en vigencia.
- El vuelo transcurrió sin novedades hasta el comienzo de la aproximación por instrumentos en Aeroparque.

- El piloto experimentó dificultades en la intercepción del localizador del ILS de la pista 13 de Aeroparque.
- El piloto no aceptó el ofrecimiento de ayuda por parte el operador de la torre de control de Aeroparque para interceptar el localizador de la pista 13 de Aeroparque.
- Las comunicaciones entre la torre de control de Aeroparque y la aeronave accidentada, no observaron la fraseología aeronáutica establecida por el Anexo 10 y el PANS-ATM, ambos documentos de la OACI cuya aplicación es de naturaleza obligatoria.
- La forma y violencia del impacto de la aeronave con suelo y/o estructuras en el mismo sugieren un accidente de pérdida de control en vuelo (LOC-I).
- La aeronave resultó totalmente destruida por el impacto con el suelo y estructuras, y el posterior incendio.
- El ELT no transmitió la señal correspondiente debido al desprendimiento del cable de la antena en la toma del equipo, consecuencia del desprendimiento de su base y la rotura del conector del cable a la antena.

### **3.2. Conclusiones del análisis**

3.2.1 En un vuelo privado, durante el transcurso de la aproximación por instrumentos a la pista 13 del Aeroparque Jorge Newbery de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, la aeronave LV-WLT, un BE 300, experimentó una situación de pérdida de control en vuelo (LOC-I). Como consecuencia de la pérdida de control, la aeronave impactó contra estructuras y el terreno, y resultó totalmente destruida. Ambos ocupantes de la aeronave experimentaron lesiones fatales. El accidente resultó de una combinación de factores desencadenantes inmediatos y de fallas en las defensas del sistema aeronáutico, entre las que se encuentran:

- Las condiciones meteorológicas prevaecientes en el lugar del accidente;
- Las dificultades del piloto al mando en gestionar el control de la aeronave y la trayectoria del vuelo durante la aproximación por instrumentos;
- La probabilidad de sobrecarga de trabajo del piloto al mando ante las demandas operativas presentadas por la situación;

- La ejecución de la operación por un solo piloto (*single-pilot operation*), habida cuenta de la edad del piloto; y
- Las deficiencias en la certificación del piloto al mando negaron el valor del CE-6 como una barrera de defensa del sistema aeronáutico.

3.2.2 La perspectiva organizacional para el análisis de accidentes propone, dentro de su modelo, la noción de *falla latente*. Se trata de una condición pre-existente en el sistema, muchas veces por extensos períodos de tiempo. La falla latente se anida de manera pasiva y poco conspicua en el sistema, y eventualmente se hace evidente ante situaciones “gatillo”, que la activan y desencadenan su potencial de generar consecuencias de gravedad. La perspectiva organizacional auspicia la identificación de las fallas latentes, porque las recomendaciones dirigidas a ellas fortalecen las defensas del sistema aeronáutico y son de mayor impacto sobre la mejora de la seguridad operacional que las recomendaciones dirigidas a las fallas inmediatas, que inevitablemente pertenecen al pasado.

3.2.3 La certificación del piloto del LV-WLT es un ejemplo clásico de falla latente. Se originó en 1980, cuando la documentación obtenida por la investigación indica que se convalidó la licencia extranjera del piloto por primera vez. La condición permaneció latente en el sistema, potencializándose en 2001 con la implantación de las RAAC. Se hizo evidente luego de casi treinta y cinco años, al ser gatillada por el entorno operativo específico prevaleciente el 14 de setiembre de 2014.

3.2.4 Las conclusiones del análisis, por consiguiente, llevan a formular que las condiciones prevalecientes en el entorno operativo el 14 de setiembre de 2014 fueron el factor *desencadenante* del accidente, pero que la *génesis* del mismo se encuentra en el entorno institucional. Las recomendaciones de seguridad operacional producto de la investigación, en la sección siguiente, son consistentes con esta conclusión.

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1. A la Administración Nacional de Aviación Civil

La reglamentación, junto con la capacitación y la tecnología, son las tres defensas fundamentales del sistema aeronáutico. La certificación del personal aeronáutico, tanto en los aspectos técnicos como en los aspectos médicos, es parte integral de la reglamentación. Así lo ha reconocido la OACI al integrar a la certificación del personal aeronáutico como uno de los ocho pilares sobre los cuales debe basarse la vigilancia de la seguridad operacional por el Estado, bajo el Componente Crítico 6 (CE6) *Obligaciones en cuanto a otorgamiento de licencias, certificaciones, autorizaciones y aprobaciones*. Por ello se recomienda:

*Revisar y solucionar, con toda la premura que la situación amerita, deficiencias en la aplicación de los requerimientos para la certificación del personal aeronáutico y sus procedimientos asociados, a efectos de detectar y corregir discrepancias entre la teoría y la práctica diaria con potencial de detrimento de la seguridad operacional, y de reforzar el potencial de la reglamentación como defensa fundamental del sistema aeronáutico.*

Los accidentes de pérdida de control en vuelo (LOC-I) se han constituido como uno de los tipos de accidentes de prevalencia en la aviación a nivel mundial, y en todo el espectro de las operaciones aéreas. Un estudio de Boeing sustancia 1656 muertes atribuidas a accidentes LOC-I entre 2005 y 2014. Esta cifra es mas que el doble de las muertes atribuidas a categoría de accidente inmediata, CFIT. Por ello se recomienda:

*Iniciar, con el apoyo de la industria, una campaña de educación y difusión, por medio de publicaciones, talleres de trabajo, seminarios y actividades similares, sobre accidentes LOC-I y especialmente sobre manejo y recuperación de actitudes inusuales de la aeronave, destinado esencialmente al sector de aviación general. En la definición de este programa, el Doc 10011 – Manual de Instrucción para la Prevención y Recuperación de la Pérdida de Control de la Aeronave, de la OACI, es una fuente de apoyo esencial.*

### 4.2. A la Dirección General de Tránsito Aéreo (DGCTA)

La observancia de protocolos estandarizados, establecidos para su aplicación en las comunicaciones aeronáuticas, es una línea final de defensa ante situaciones operativas con alto nivel de exigencia. La adhesión a fraseología estandarizada no es solamente una consideración abstracta relacionada con la disciplina profesional; es una barrera esencial para balancear limitaciones en el desempeño operativo humano, al asegurar comprensión inequívoca de intenciones en el intercambio de mensajes. Por ello se recomienda:



*Adoptar las medidas necesarias para asegurar que todas las dependencias apropiadas de los servicios de tránsito aéreo, y muy especialmente las dependencias de control de tránsito aéreo, adhieran a la fraseología aeronáutica establecida por la OACI en el Anexo 10 – Telecomunicaciones Aeronáuticas, y en el Doc 4444, Gestión de Tránsito Aéreo.*

*Implementar, a la mayor brevedad posible, un programa de capacitación en Gestión de Amenazas y Errores (TEM) para ser impartido entre todo el personal afectado a la provisión de servicios de control de tránsito aéreo.*

#### **4.3. A la Administración Nacional de Aviación Civil y a la Dirección General de Tránsito Aéreo (DGCTA)**

Toda situación de desfase entre procedimientos estandarizados y su aplicación en la práctica diaria de las operaciones aéreas tiene en su origen, además del componente individual, un componente institucional. El componente institucional abarca cuestiones referidas a la capacitación y estandarización del personal operativo, y a la supervisión y vigilancia de las operaciones. La vigilancia y supervisión por parte de la institución es fundamental para rectificar en tiempo y en forma desempeños operativos que no respondan a los cánones de capacitación y estandarización en vigencia. Por ello se recomienda a ambas organizaciones, cada una dentro de su respectivo ámbito de competencia y sus responsabilidades establecidas:

*Evaluar y corregir deficiencias en los procedimientos establecidos para la vigilancia y supervisión de las operaciones de control de tránsito aéreo, a efectos de garantizar que los procedimientos de vigilancia y supervisión detecten, de forma anticipada, desfases en el desempeño operativo y en la aplicación de procedimientos establecidos con potencial de debilitar las defensas del sistema aeronáutico y ocasionar problemas de seguridad operacional.*

## Adjunto A

### Breve descripción del piloto automático del B300 LW

Con piloto automático (AP) conectado la aeronave puede realizar un viraje con una inclinación máxima de 25° desde el panel de control del AP. Si se aplica una fuerza manual al comando lateral, a medida que se va incrementando el giro, el esfuerzo deberá ser mayor en dichos comandos y el instrumento indicador de dirección y actitud (ADI) enviará una señal al AP que lo desenganchará cuando el viraje supere los 45° de inclinación.

La máxima actitud de cabreo o picada (Pitch) con AP conectado es de 25°. Al aplicar una fuerza manual sobre el comando, el ADI envía una señal al AP para que se desenganche cuando la aeronave supera los 30° de nariz arriba o abajo.

A su vez si hubiera una falla en el ADI, se produciría el desenganche del AP.

No está contemplado en ninguna publicación del avión B 300 LW aplicar esfuerzos manuales en los comandos de vuelo, con AP conectado.

En tal sentido la aeronave B 300 LW posee un interruptor en el sujetador exterior del volante de comando, que se activa con el pulgar y se denomina sincronizador de actitud (PITCH SYNC=PS).

Cuando la aeronave está realizando un viraje con AP en forma normal con la llave selectora del panel del AP, lo puede realizar hasta los 25°, pero al pulsar el PITCH SYNC se puede continuar el giro con los comandos de vuelo, sin tener que ejercer una fuerza mayor en los mismos, hasta los 60°.

En este caso, los servos de alabeo y cabeceo (roll y pitch) que comandan el AP quedan en espera (Stand by) sin que se desconecte el AP, el eje de guiñada (yaw axis) y el amortiguador de guiñada (yaw damper) permanecen conectados, posibilitando el movimiento de los comandos en forma normal, con la salvedad que se desconecta el sistema eléctrico de compensación del timón de profundidad, quedando para su utilización, el sistema mecánico (manual).

De este modo la aeronave se estará guiando con el volante de control; el AP no tendrá control.

Al desactivar el interruptor PITCH SYNC, el AP retoma la función y la aeronave vuelve a la ruta programada en caso de tener algún modo seleccionado o, de lo contrario, continúa el giro; y en el caso de que hubiera existido un cambio de altura, la aeronave se nivelará en el último nivel que tenía al desactivar el interruptor.

## Adjunto B

### Comprobación en simulador de vuelo

La comprobación del perfil del vuelo del B300 LV-WLT accidentado, se realizó en un simulador similar Modelo FRASCA 242 T (B1900C) en el que intervino un piloto de la empresa propietaria de la aeronave junto a los investigadores de la JIAAC y donde se pudieron determinar los siguientes aspectos:

- a. Se individualizaron los mandos y controles en las posiciones del equipamiento del simulador, para poder adaptarlas visualmente al avión.
- b. Se utilizaron las ayudas al pilotaje, sistemas integrados de navegación y vuelo, potencias, velocidades y maniobras como así también la operación del Piloto Automático con todos sus modos.
- c. Se realizaron en la cabina todos aquellos movimientos que debería haber hecho el piloto durante el vuelo, hasta el momento del accidente, tales como, cambios de frecuencia, comunicaciones, selección de radio ayudas, etc.
- d. Se mantuvieron las mismas técnicas, velocidades, inclinaciones, potencias y empleo de sistemas de ayuda al vuelo, que las del avión accidentado, para realizar procedimientos de aproximación bajo reglas de vuelo IFR en condiciones IMC a Aeroparque, desde la posición VANAR.
- e. Se empleó una velocidad de 230 kt, la misma resultó del promedio de la imagen radar obtenida, y un ángulo de 90° para interceptar el LOC del ILS y al realizar un viraje de 60° de inclinación con el AP conectado, para poder interceptarlo más rápidamente, el avión entró en un descenso de 4000 ft/min nariz abajo sin que se desconecte el AP, debiendo nivelar los planos para poder recuperar la actitud de la aeronave. Esta prueba se realizó en varias oportunidades.

## Adjunto C

### Los ocho elementos críticos del sistema de vigilancia de seguridad operacional del Estado

CE-1. Legislación aeronáutica básica. Conjunto de leyes aeronáuticas completas y efectivas que concuerde con las condiciones y la complejidad de la actividad aeronáutica del Estado y que cumpla con los requisitos del Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

CE-2. Reglamentos de explotación específicos. Conjunto de reglamentos adecuados para abordar, como mínimo, los requisitos necesarios que dimanen de la legislación aeronáutica básica y considerar los procedimientos operacionales, equipo e infraestructuras normalizadas (comprendidos los sistemas de gestión de la seguridad operacional y de instrucción), de conformidad con las normas y métodos recomendados (SARPS) de los Anexos al Convenio sobre Aviación Civil Internacional.

Nota.— El término “reglamentos” se utiliza en forma genérica para incluir, sin carácter exclusivo, instrucciones, reglas, decretos, directivas, conjuntos de leyes, requisitos, políticas y disposiciones.

CE-3. Sistema estatal de aviación civil y funciones de vigilancia de la seguridad operacional. La creación de una Administración de Aviación Civil (CAA), o de otras autoridades o entidades gubernamentales pertinentes, que esté encabezada por un funcionario ejecutivo principal, y que cuente con el apoyo de personal técnico y no técnico especializado, y con recursos financieros adecuados. La autoridad estatal debe haber establecido funciones normativas y objetivos de seguridad operacional, al igual que políticas al respecto.

Nota.— El término “sistema estatal de aviación civil” se utiliza en términos generales para incluir a todas las autoridades con responsabilidad en materia de vigilancia de la seguridad operacional en el ámbito de la aviación que el Estado pueda establecer como entidad aparte, por ejemplo: CAA, autoridades aeroportuarias, autoridades encargadas de servicios de tránsito aéreo, autoridades encargadas de investigación de accidentes y autoridades meteorológicas.

CE-4. Cualificación e instrucción del personal técnico. El establecimiento de requisitos mínimos de conocimiento y experiencia del personal técnico que desempeña las funciones de vigilancia de la seguridad operacional y el suministro de la instrucción apropiada para mantener y mejorar su competencia al nivel deseado. En la instrucción debería incluirse enseñanza inicial y periódica.

CE-5. Orientación técnica, medios y suministro de información crítica en materia de seguridad operacional. El suministro de orientación técnica (procesos y procedimientos), medios (instalaciones y equipo) e información crítica en materia de seguridad operacional, en la medida que corresponda, para que el personal técnico pueda desempeñar sus funciones de vigilancia de la seguridad operacional según los requisitos establecidos y de forma normalizada. Además, esto incluye el suministro de orientación técnica a la industria de la aviación por la autoridad encargada de la vigilancia, en relación con la aplicación de los reglamentos e instrucciones aplicables.

CE-6. Obligaciones en cuanto a otorgamiento de licencias, certificaciones, autorizaciones y aprobaciones. La implantación de procesos y procedimientos para asegurar que el personal y los organismos que participan en las actividades aeronáuticas cumplan los requisitos establecidos antes de que se les permita ejercer los privilegios de una licencia, certificado, autorización o aprobación para desempeñar las actividades aeronáuticas pertinentes.

CE-7. Obligaciones de vigilancia. La implantación de procesos, como inspecciones y auditorías, que permiten asegurar que los titulares de licencias, certificados, autorizaciones o aprobaciones aeronáuticas siguen cumpliendo los requisitos establecidos y funcionan al nivel de competencia y seguridad que requiere el Estado para emprender una actividad relacionada con la aviación para la cual se les ha otorgado una licencia, certificado, autorización o aprobación. Aquí se incluye la vigilancia del personal designado que desempeña funciones de vigilancia de la seguridad operacional en nombre de la CAA.

CE-8. Resolución de cuestiones de seguridad. La implantación de procesos y procedimientos para resolver las deficiencias detectadas que pueden repercutir en la seguridad operacional, que podrían haber estado en el sistema aeronáutico y que la autoridad normativa u otras entidades apropiadas han detectado.

Nota.— Aquí se incluiría la capacidad de analizar las deficiencias de seguridad operacional, formular recomendaciones, respaldar la resolución de deficiencias reconocidas y adoptar medidas para asegurar el cumplimiento cuando corresponde.

## Adjunto D

### Efectos de la edad en el desempeño humano

El envejecimiento es un proceso vital natural que sufren todos los seres humanos.

Se trata de un conjunto de modificaciones inevitables e irreversibles que se producen en el organismo de un ser humano con el paso del tiempo

El envejecimiento se materializa en pérdida de flexibilidad de ciertos tejidos y decaimiento de la función de los órganos. Todavía se desconoce la causa biológica que subyace a estas alteraciones. Distintas teorías sobre el envejecimiento muestran que todavía no hay una que explique indubitablemente este proceso vital. Algunas de ellas son:

- Teoría de los radicales libres (aumento de los procesos oxidativos)
- Teoría de la elasticidad macromolecular (déficit de las ligaduras intermoleculares)
- Teoría neuroendocrina (envejecimiento glandular)
- Teoría neurológica (deterioro neuronal)
- Teoría inmunológica (involución del aparato inmune)
- Teoría de las deficientes ligaduras de la formación proteica
- Teoría del envejecimiento programado
- Teoría del daño del DNA por alteraciones en la metilación del DNA

El envejecimiento se trata de un fenómeno con implicancias biológicas, psicológicas y sociales. El sistema nervioso ralentiza su funcionamiento, afectándose las funciones intelectuales superiores, especialmente las referidas a la memoria y a la atención.

Aparecen fallas en la memoria por la dificultad creciente con la edad para fijar y evocar información reciente quedando solamente la memoria a distancia. Esto se transforma en una peligrosa fuente de errores en vuelo. También disminuyen la atención y la curiosidad intelectual afectando la alerta situacional, capacidad de vigilancia y monitoreo del vuelo. No se pierden la capacidad para la transmisión de conocimientos, la capacidad intelectual, la voluntad ni la motivación.

Esto permite que los pilotos mayores, sean excelentes instructores y transmisores de conocimientos en tierra, en capacitación teórica y en simulador. Por el contrario, evidencian dificultades cuando vuelan solos con altos niveles de carga de trabajo en cabina (monitoreo del vuelo, comunicaciones, resolución de situaciones complejas).