

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Agotamiento de combustible

BMSS Comercio Internacional EIRELI-EPP

Cessna C-177RG, PT-KIZ

San Fernando, Buenos Aires

6 de diciembre de 2019

108342976/19



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Florida 361, piso 6º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1005AAG

0800-333-0689

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 108342976/19

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

El presente informe se encuentra disponible en www.argentina.gob.ar/jst



ÍNDICE

ADVERTENCIA	5
NOTA DE INTRODUCCIÓN	6
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	7
SINOPSIS.....	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	9
1.1 Reseña del vuelo	9
1.2 Lesiones al personal	9
1.3 Daños en la aeronave.....	10
1.4 Otros daños	10
1.5 Información sobre el personal	11
1.6 Información sobre la aeronave.....	12
1.7 Información meteorológica.....	13
1.8 Ayudas a la navegación.....	14
1.9 Comunicaciones.....	14
1.10 Información sobre el lugar del suceso.....	16
1.11 Registradores de vuelo	17
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	17
1.13 Información médica y patológica	17
1.14 Incendio.....	17
1.15 Supervivencia	17



1.16	Ensayos e investigaciones	18
1.17	Información orgánica y de dirección.....	22
1.18	Información adicional.....	22
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	22
2.	ANÁLISIS.....	23
2.1	Introducción	23
2.2	Aspectos técnicos-operativos.....	23
2.3	Aspectos institucionales	25
3.	CONCLUSIONES.....	26
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	26
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	27
4.1	A la Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA)	27



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST), creada por Ley 27.514 de fecha 28 de agosto de 2019, es conducir investigaciones independientes de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil, cuya investigación técnica corresponde instituir para determinar las causas, y emitir las recomendaciones y/o acciones de Seguridad Operacional eficaces, dirigidas a evitar la ocurrencia de accidentes e incidentes de similar tenor. Este informe refleja las conclusiones de la JST, con relación a las circunstancias y condiciones en que se produjo el suceso. El análisis y las conclusiones del informe resumen la información de relevancia para la gestión de la seguridad operacional, presentada de modo simple y de utilidad para la comunidad aeronáutica.

De conformidad con el Anexo 13 –Investigación de accidentes e incidentes de aviación– al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, ratificado por Ley 13891, el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17.285), y el Artículo 17 de la Ley 27.514 la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

Esta investigación ha sido efectuada con el único y fundamental objetivo de prevenir accidentes e incidentes, según lo estipula el Anexo 13, el Código Aeronáutico y la Ley 27.514.

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



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de Seguridad en el Transporte (JST) ha adoptado el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de aviación.

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

Las premisas centrales del modelo sistémico de investigación de accidentes son las siguientes:

- ✓ Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes o inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y son analizados con referencia a las defensas del sistema aeronáutico, así como a otros factores, en muchos casos alejados en tiempo y espacio del momento preciso de desencadenamiento del evento.
- ✓ Las defensas del sistema aeronáutico detectan, contienen y ayudan a recuperar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea y/o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- ✓ Finalmente, los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea y/o la ocurrencia de fallas técnicas, y explicar las fallas en las defensas están generalmente alejados en el tiempo y el espacio del momento de desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos y están vinculados estrechamente a elementos tales como, por ejemplo, el contexto de la operación, las normas y procedimientos, la capacitación del personal, la gestión de la seguridad operacional por parte de la organización a la que reporta el personal operativo y la infraestructura.

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



LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

ATC: Control del Tránsito Aéreo

CENIPA: Centro de Investigaçã o e Prevençã o de Acidentes Aeronáuticos

EANA: Empresa Argentina de Navegación Aérea

ELT: Transmisor de Localización de Emergencia

FL: Nivel de vuelo

JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

PSA: Policía de Seguridad Aeroportuaria

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

SEI: Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios

SADF: Aeropuerto Internacional San Fernando

SBPA: Aeropuerto Internacional Salgado Filho

SBMT: Aeropuerto Campo de Marte

SSNH: Aeródromo de Novo Hamburgo

TAS: Velocidad verdadera

UTC: Tiempo Universal Coordinado

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

SINOPSIS

Este informe detalla los hechos y circunstancias en torno al accidente experimentado por la aeronave PT-KIZ, un Cessna C-177RG, en proximidades del aeropuerto internacional de San Fernando (Buenos Aires), el 6 de diciembre de 2019 a las 1:50 horas,² durante un vuelo de aviación general internacional.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con la gestión y el consumo de combustible de la aeronave, y con las comunicaciones entre la aeronave y las áreas de control de tránsito aéreo.

El informe incluye una recomendación de seguridad operacional dirigida a la Empresa Argentina de Navegación Aérea.



Figura 1. Accidente de la aeronave PT-KIZ

² Todas las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar y fecha del accidente corresponde al huso horario-3.



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 5 de diciembre de 2019 aproximadamente a las 9:30 horas, la aeronave matrícula PT-KIZ, un Cessna C-177RG, despegó del aeropuerto Campo de Marte (SBMT) (San Pablo, Brasil), para realizar un vuelo de aviación general de navegación con destino final el Aeropuerto Internacional San Fernando (SADF) (Buenos Aires, Argentina).

La aeronave realizó una escala en el Aeropuerto Internacional Salgado Filho (SBPA) (Porto Alegre, Brasil) para hacer un reabastecimiento de combustible y trámites de migración. Debido a que este aeropuerto no contaba con combustible tipo AVGAS, la aeronave realizó un vuelo de traslado hasta el aeródromo de Novo Hamburgo (SSNH), donde realizó la carga de combustible y retornó a Porto Alegre.

Aproximadamente a las 21:45 horas, la aeronave despegó con destino el Aeropuerto Internacional San Fernando (Buenos Aires, Argentina).

A la 01:50 horas, durante la aproximación final para el aterrizaje en el aeropuerto de destino, se produjo la detención del motor y la aeronave impactó contra un cableado de energía eléctrica urbana y posteriormente sobre una vivienda, a 500 metros de la cabecera de la pista 23 del aeropuerto.

El accidente ocurrió de noche y en buenas condiciones meteorológicas.

1.2 Lesiones al personal

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ninguna	1	3	0	4

Tabla 1

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

Daños de importancia.

1.3.2 Motor

Sin daños.

1.3.3 Hélice

Sin daños.



Figura 2. Daños en la aeronave

1.4 Otros daños

Una vivienda particular resultó con daños en la mampostería y en el techo. En el impacto, la aeronave también produjo daños en un cableado de energía eléctrica urbana.



Figura 3. Daños en la vivienda

1.5 Información sobre el personal

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	46 años
Nacionalidad	Brasilera
Licencias	Piloto comercial de avión
Habilitaciones	-
Certificación médica aeronáutica	Clase I Válida hasta el 20/10/2020

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General
Total general	850
Últimos 90 días	50
Últimos 30 días	12
En el día del suceso	9

Tabla 3

1.6 Información sobre la aeronave

La aeronave estaba certificada de conformidad con la reglamentación vigente y estaba mantenida de acuerdo con el plan de mantenimiento del fabricante.

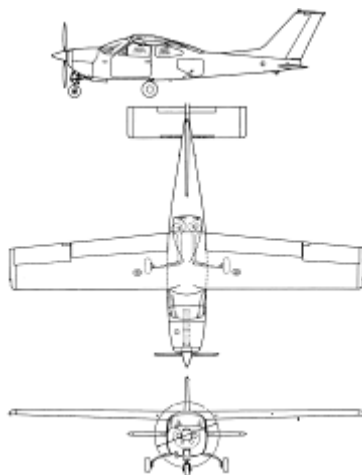


Figura 4. Perfil de la aeronave

Aeronave		
Marca	Cessna	
Modelo	177RG	
Categoría	Avión	
Año de fabricación	1974	
Número de serie	177RG0565	
Peso máximo de despegue	1270 kg	
Peso máximo de aterrizaje	1270 kg	
Peso vacío (aproximado)	755 kg ³	
Fecha del último peso y balanceo	Sin datos	
Horas totales	2514,2	
Horas desde la última inspección	51,2	
Certificado de matrícula	Propietario	BMSS Comercio Internacional EIRELI-EPP
	Fecha de expedición	29/11/2017
	Clasificación	Estándar
	Categoría	Normal
	Fecha de emisión	29/11/2017
Certificado de aeronavegabilidad	Fecha de vencimiento	01/11/2020

Tabla 4

³ La investigación no pudo acceder a un registro del último pesaje, por lo que se tomaron como referencia los indicados en el manual de la aeronave.

Motor	
Marca	Lycoming
Modelo	IO-360-A1B6D
Número de serie	L-12606-51A
Horas totales	2514,2
Horas desde la última recorrida general	976,3
Horas desde la última intervención	4,7
Habilitación	3538,5 horas totales

Tabla 5

Hélice	
Marca	Mc Cauley
Modelo	B2D34C-207
Número de serie	742160
Horas totales	2514,2
Horas desde la última recorrida general	365,1
Horas desde la última intervención	51,2
Habilitación	4150,7 horas totales ó 16/9/2020

Tabla 6

Se realizó una estimación del peso y balanceo de la aeronave de acuerdo con los datos del manual de vuelo debido a que la aeronave no contaba con planilla de peso y balanceo propia. La estimación realizada indicó que el peso y balanceo de la aeronave habría estado dentro de la envolvente de vuelo indicada en el manual de vuelo.

Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	755 kg
Peso de personas en asientos delanteros	150 kg
Peso de personas en asientos traseros	160 kg
Peso de equipaje	40 kg
Peso del combustible	165 kg
Peso total	1270 kg
Peso máximo permitido de despegue	1270 kg
Diferencia en menos	0 kg

Tabla 7

1.7 Información meteorológica

La meteorología durante el vuelo a nivel FL065 presentaba vientos en dirección opuesta a la trayectoria de la aeronave, con una intensidad aproximada entre 25 y 30 nudos. No se observaron fenómenos significativos tanto en el aeropuerto de partida, en el de destino y el tramo de crucero.

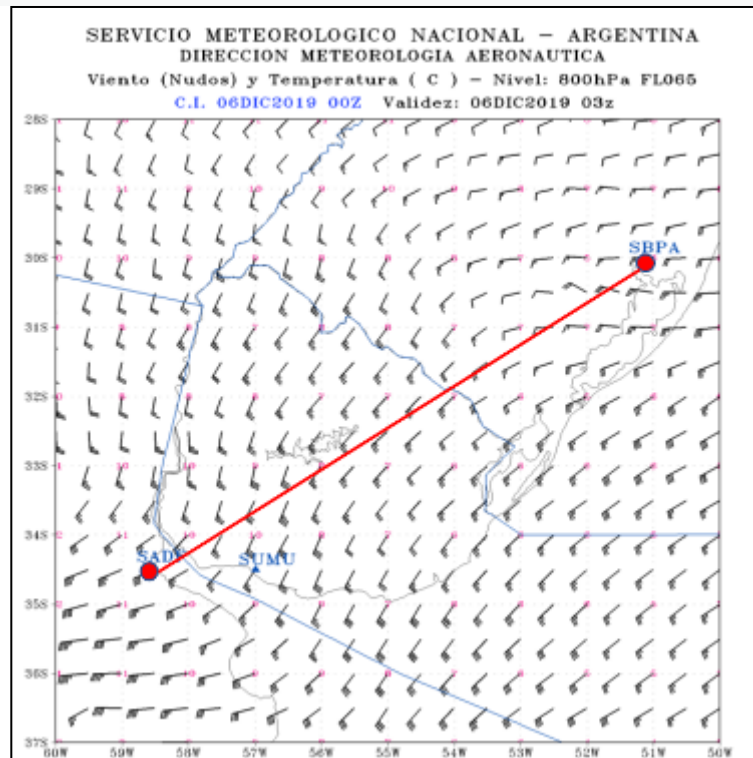


Figura 4. Vientos en Nivel FL 065

1.8 Ayudas a la navegación

No relevante.

1.9 Comunicaciones

Las comunicaciones entre el piloto y las áreas de control de tránsito aéreo (ATC) se realizaron en idioma inglés, en forma fluida y sin interrupciones.

El piloto se comunicó inicialmente con el área de control Baires a la 1:32 horas, indicando que se encontraba próximo a la Isla Martín García y que solicitaba proceder directo a San Fernando debido a que se encontraba con bajo nivel de combustible. El operador de Baires recibió la comunicación del piloto, pero no evidenció la notificación acerca del bajo nivel de combustible.

Este controlador inicialmente le indicó al piloto que realice el ingreso a San Fernando por la posición VANAR ubicada al norte del aeropuerto, pero el piloto, para no desviarse del curso, le solicitó dirigirse directo al aeropuerto.



Siendo la 1:35 horas, y luego de coordinar con el control de aproximación del Aeroparque J. Newbery, Baires autorizó al piloto a realizar el descenso directo a San Fernando. En la comunicación de respuesta, el piloto volvió a informar que se encontraba con muy bajo nivel de combustible. Luego de esta comunicación, Baires le solicitó al piloto que se comuniqué con Aeroparque.

A la 1:36 horas, el piloto se comunicó con el control de aproximación de Aeroparque, donde únicamente solicitó una aproximación directa a San Fernando, denotando ansiedad. Posteriormente, ante la consulta de Aeroparque para realizar una aproximación visual para la pista 05 de San Fernando, el piloto solicitó si podía utilizar la pista 23. Esta comunicación fue apresurada, sin que el controlador pueda entenderla y sin comprender la situación que el piloto estaba enfrentando.

A la 1:41 horas, el controlador volvió a consultarle al piloto a qué pista iba a aproximar y el piloto volvió a indicar que requería una aproximación directa para la pista 23, debido al bajo nivel de combustible. El controlador autorizó la aproximación, pero no colacionó el mensaje de bajo nivel de combustible.

Siendo la 1:46 horas, durante una comunicación entre Aeroparque con otra aeronave, el controlador menciona que el PT-KIZ estaba en aproximación final de la pista 23, y que iba “lento”. Luego, el piloto del PT-KIZ volvió a comunicar que necesitaba proceder directo al aeropuerto que tenía adelante, confundiendo San Fernando con Aeroparque J. Newbery. El controlador le consultó si tenía a la vista el aeropuerto de San Fernando, lo cual fue confirmado por el piloto. Finalmente, fue transferido con la torre de control de San Fernando.

A la 1:47 horas, la torre de control de San Fernando recibió la comunicación de la aeronave PT-KIZ informando que se encontraba aproximando a la pista 23. El controlador autorizó el aterrizaje, informándole al piloto las condiciones de pista. El piloto recibió la comunicación. Luego de esta última, las comunicaciones son interrumpidas y se escuchó que se activó la baliza de emergencia ELT de la aeronave.

En ninguna de las comunicaciones de coordinación entre las distintas áreas de control de tránsito aéreo se expresó que la aeronave se encontraba con una urgencia de bajo nivel de combustible.

El piloto tampoco indicó en ningún momento el código: “pan-pan pan-pan pan-pan”⁴, para indicar la urgencia por el nivel de combustible.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Localidad de San Fernando
Coordenadas	34° 26' 48" S – 058° 34' 53" W

Tabla 8

El accidente se produjo a 500 metros de la cabecera 23 del aeropuerto de San Fernando, en un barrio de viviendas que se encuentra enfrente del aeropuerto.



Figura 5. Lugar del suceso

⁴ En comunicaciones radiotelefónicas, una llamada de tres repeticiones de “pan-pan” se utiliza para indicar que hay una urgencia a bordo de un avión, pero que por el momento no hay peligro inmediato para la vida de nadie, ni para la propia aeronave.



1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

El motor de la aeronave comenzó a fallar durante la aproximación para el aterrizaje, hasta que finalmente se detuvo. La aeronave realizó los tramos de aproximación básica y final sin potencia en el motor y no pudo alcanzar la pista. En la trayectoria, la aeronave impactó con unos cables del tendido de energía eléctrica urbano y luego contra una vivienda que se encontraba deshabitada. El impacto produjo daños en la mampostería y el techo de la vivienda.

No hubo dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica

No se detectó evidencia médico-patológica del piloto relacionada con el accidente.

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia

El piloto y los pasajeros abandonaron la aeronave por sus propios medios y resultaron sin lesiones. La cabina no sufrió deformaciones. Los cinturones de seguridad y anclajes de los asientos del piloto y los pasajeros soportaron los esfuerzos a los que fueron sometidos.

Al lugar del accidente concurrieron el Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios (SEI) del aeropuerto de San Fernando, Defensa Civil y Bomberos urbanos de la localidad de San Fernando; quienes asistieron al piloto y los pasajeros, y contuvieron los peligros que implicaban los restos de la aeronave sobre la vivienda, y los daños en la zona urbana.

El equipo ELT se encontraba activado a la llegada de los investigadores. La emisión de la señal fue recibida por el centro de recepción de emisiones de El Palomar.

1.16 Ensayos e investigaciones

La llegada de los investigadores al lugar del accidente fue durante la misma noche del suceso. El lugar se encontraba resguardado por personal de la Policía de Seguridad Aeroportuaria (PSA) del aeropuerto de San Fernando. Debido a que la aeronave había quedado en una posición de difícil acceso, se coordinó con el personal de PSA para retirar la misma mediante una grúa y trasladarla hasta un depósito dentro del predio del aeropuerto de San Fernando.



Figura 6. Extracción de la aeronave del lugar del suceso

Con la aeronave resguardada en el aeropuerto, se realizó una inspección visual de ésta. Los daños que presentaba la célula fueron producto del impacto. El motor de la aeronave no presentaba daños visibles y no se observaron indicios de pérdidas en el sistema de combustible. La llave selectora de tanque de combustible se encontraba en la posición “ambos”. El estado de las palas de la hélice sin deformaciones, indican que al momento del impacto el motor se encontraba detenido.

La aeronave se encontraba sin combustible en los tanques principales, y el tanque principal derecho se encontraba perforado por el impacto. Se pudo extraer una muestra de combustible de los tanques de reserva que se encuentran en la parte inferior del fuselaje. Según el análisis realizado de la muestra de combustible se pudo determinar que la aeronave se encontraba utilizando combustible AVGAS 100LL.

De acuerdo con la información obtenida por parte del piloto y el CENIPA, la aeronave habría realizado una carga de 21 litros de combustible AVGAS en Porto Alegre para trasladarla al aeródromo de Novo Hamburgo, donde posteriormente realizó otra carga de 155 litros del mismo combustible. Luego de realizar la carga, el piloto realizó otro vuelo hacia el aeropuerto de Porto Alegre, desde donde posteriormente despegó hacia San Fernando.

A partir de la información del plan de vuelo, se realizó una reconstrucción aproximada de la ruta que siguió la aeronave desde el aeródromo de Novo Hamburgo, donde se había realizado la última carga de combustible. La distancia total del vuelo, desde el aeródromo de origen hasta el destino, era de 468 NM. De acuerdo con plan de vuelo, el aeropuerto de alternativa más lejano era el Aeropuerto Internacional de Carrasco (SUMU)(Uruguay), a 129 NM del destino.

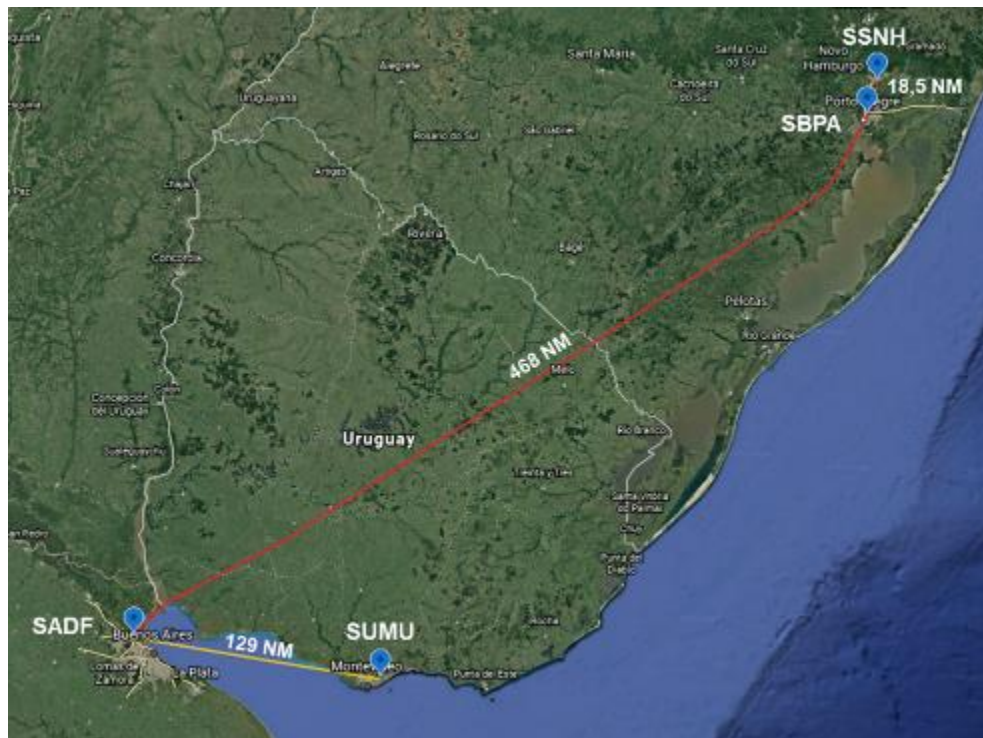


Figura 7. Trayectoria del plan de vuelo

Utilizando las tablas de performance del manual de vuelo, y considerando la meteorología a la altitud del vuelo (viento de 30 kt), se realizó una estimación de la cantidad de combustible necesaria para el vuelo.



CRUISE PERFORMANCE							CRUISE PERFORMANCE						
EXTENDED RANGE MIXTURE							EXTENDED RANGE MIXTURE						
Standard Conditions \ Zero Wind \ Gross Weight- 2800 Pounds							Standard Conditions \ Zero Wind \ Gross Weight- 2800 Pounds						
5000 FEET							7500 FEET						
RPM	MP	%BHP	TAS MPH	GAL/ HOUR	60 GAL (NO RESERVE)		RPM	MP	%BHP	TAS MPH	GAL/ HOUR	60 GAL (NO RESERVE)	
					ENDR. HOURS	RANGE MILES						ENDR. HOURS	RANGE MILES
2500	24	78	169	11.2	5.3	905	2500	22.5	74	169	10.6	5.7	960
	23	74	165	10.6	5.7	940		21	68	163	9.7	6.2	1010
	22	70	161	10.0	6.0	970		20	64	159	9.2	6.5	1040
	21	65	157	9.4	6.4	1005		19	59	155	8.6	7.0	1075
2400	25	78	170	11.3	5.3	900	2400	22.5	70	166	10.1	5.9	985
	24	74	166	10.6	5.7	935		21	64	160	9.2	6.5	1040
	23	70	162	10.0	6.0	970		20	60	155	8.7	6.9	1070
	22	66	158	9.5	6.3	1000		19	56	151	8.2	7.3	1110
2300	25	74	166	10.6	5.7	940	2300	22.5	66	162	9.5	6.3	1020
	24	70	162	10.0	6.0	970		21	61	156	8.8	6.8	1065
	23	66	158	9.5	6.3	1000		20	57	152	8.3	7.2	1100
	22	62	154	9.0	6.7	1030		19	53	148	7.8	7.7	1135
2200	25	69	161	10.0	6.0	970	2200	22.5	63	158	9.1	6.6	1050
	24	66	158	9.5	6.3	1000		21	57	153	8.4	7.2	1095
	23	62	154	9.0	6.7	1030		20	54	149	7.9	7.6	1125
	22	59	151	8.6	7.0	1055		19	50	145	7.5	8.0	1155
2100	25	66	158	9.5	6.3	1000	2100	22.5	59	155	8.6	7.0	1075
	24	63	155	9.0	6.6	1025		21	54	149	8.0	7.5	1125
	23	59	151	8.6	7.0	1055		20	51	145	7.5	7.9	1155
	22	56	147	8.1	7.4	1085		19	47	140	7.2	8.4	1175
	21	52	144	7.7	7.8	1115		18	44	135	6.8	8.9	1190
	20	49	140	7.3	8.2	1140		17	40	127	6.4	9.3	1185
	19	45	135	6.9	8.6	1165							
	18	42	129	6.6	9.1	1175							
	17	38	122	6.3	9.5	1165							

Figura 8. Tablas de performance del manual de vuelo⁵

Se realizó una interpolación entre los datos de las tablas de performance para 5000 ft y 7500 ft de altitud, para obtener una aproximación de la performance de la aeronave en crucero para 6500 ft de altitud. Con el motor funcionando a 2450 rpm y con 21 in Hg de presión de manifold (admisión), el manual de vuelo estima una velocidad verdadera (TAS) de 160 kt y un consumo de combustible de 35,6 litros/hora aproximadamente.

Estos parámetros son ajustados en vuelo a través del comando de acelerador que ajusta la presión de manifold, luego con el comando de paso de hélice se ajustan las rpm del motor, y por último a través del control de mezcla se ajusta el consumo de combustible.

En la siguiente tabla se observa la cantidad de combustible estimado para el plan de vuelo presentado.

⁵ Para este documento todos los consumos de combustible fueron expresados en litros. Para esto se convirtieron las referencias del manual de vuelo expresadas en galones a litros.



Tramo del vuelo	Tiempo estimado	Cantidad de combustible (litros)
SSNH-SBPA	0:15	13
SBPA-SADF	3:50	142
Espera en SADF	0:45	26
SADF-SUMU	1:00	35
Total	5:50	216

Tabla 1

La estimación de consumo de combustible para plan de vuelo, de acuerdo con lo que establece el manual de vuelo, era inferior a la capacidad máxima de combustible de la aeronave (227 litros).

El piloto comentó durante la entrevista que observó en el instrumento de indicación de consumo de combustible un incremento a 41,6 litros/horas, que era superior comparado con el observado en el vuelo entre San Pablo y Porto Alegre, siendo que las distancias y tiempos de vuelo para ese tramo fueron similares a los del vuelo del accidente. También comentó que en este último vuelo tuvo que aumentar la potencia del motor para poder mantener la velocidad de navegación pretendida. Los registros de tiempo del piloto indican que la duración del último vuelo fue de 4:12 horas, es decir que el vuelo tuvo mayor duración que el previsto en el plan de vuelo.

El sistema de combustible de la aeronave consta de 2 tanques ubicados en las alas y tiene una capacidad total utilizable de 227 litros. El nivel de los tanques es indicado por dos relojes analógicos en la cabina de la aeronave. Estos indicadores brindan una indicación cada $\frac{1}{4}$ del nivel de combustible, y varían de acuerdo con la posición de la aeronave respecto al horizonte. A su vez, la aeronave estaba equipada con un indicador de presión de manifold y flujo de combustible. Es probable que, por la poca luz durante el vuelo nocturno, el piloto no haya podido observar correctamente el nivel de combustible remanente en los tanques.



Figura 9. Cabina del avión

1.17 Información orgánica y de dirección

La aeronave era propiedad de la empresa BMSS Comercio Internacional EIRELI-EPP, de la ciudad de San Pablo (Brasil). El piloto se encontraba autorizado por la misma para utilizar la aeronave.

El vuelo que se encontraba realizando se enmarcaba bajo las exigencias de la RAAC 91 "Reglas de vuelo y operación general".

1.18 Información adicional

No aplica.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

El análisis de este suceso se basa en determinar las posibles circunstancias que provocaron que a la aeronave no le alcanzara el combustible para arribar sin inconvenientes al aeropuerto de destino. También hace foco en los servicios de apoyo que hicieron de soporte al piloto durante el vuelo.

Este análisis se vio dificultado debido a que no se contó con registros autónomos que sirvan de evidencia consistente y que permitan confirmar la trayectoria real, velocidades, niveles de vuelo y peso de la aeronave.

2.2 Aspectos técnicos-operativos

La información obtenida durante la investigación nos permite afirmar que la aeronave tuvo una pérdida de potencia durante la fase de aproximación al aeropuerto de San Fernando producto del agotamiento del combustible en los dos tanques de la aeronave. La situación de bajo nivel de combustible fue advertida por el piloto desde que ingresó a territorio argentino, sobre la vertical de la isla Martín García, y fue comunicada a las áreas de control de tránsito aéreo en repetidas oportunidades. La pérdida de potencia del motor probablemente tuvo su origen mientras el piloto estaba en comunicación con el área de control de aproximación del aeroparque J. Newbery, dado que observó en el radar que la aeronave se encontraba volando a baja velocidad durante la aproximación.

Consumo de combustible

Si bien la investigación no pudo determinar fehacientemente la cantidad total de combustible en los tanques al inicio del vuelo, de acuerdo con la carga de combustible realizada previa al vuelo y los datos brindados por el piloto, el consumo de combustible promedio del motor fue mayor que el indicado por las tablas de performance en el manual de vuelo de la aeronave, de modo tal, que el mismo no fue suficiente para arribar a destino.

El estado de los componentes del sistema de combustible y del motor sin daños, y lo indicado durante la entrevista por el piloto, que no observó variaciones en los parámetros de temperatura y presión de aceite, temperatura de cilindros y de gases de escape del motor, nos permite



desestimar la presencia de una falla en el motor que haya provocado un aumento del consumo de combustible.

Este aumento del consumo promedio puede ser atribuido probablemente a variaciones en las condiciones meteorológicas que atravesó la aeronave durante el vuelo, que hicieron que el piloto deba modificar la potencia del motor para poder mantener la velocidad de navegación. De acuerdo con lo establecido en el manual de vuelo, la presencia de vientos y turbulencia puede provocar variaciones de 10% o más en las performances de vuelo.

Otro factor que pudo haber afectado el rendimiento de la aeronave es el peso y balanceo para este último vuelo. Si bien la estimación realizada durante la investigación indicó que la aeronave estaba dentro de los límites establecidos por el manual de vuelo, no se pudo obtener el registro del peso vacío con la configuración del equipamiento que llevaba a bordo la aeronave. Ya sea por un aumento en el peso, como la presencia a bordo de equipos que requieran la instalación de antenas adicionales a la versión estándar de la aeronave, pueden afectar negativamente las velocidades de vuelo, y los rangos de operación.

Ante la situación del aumento del consumo de combustible, que se encontraba aun dentro del rango de parámetros normales de funcionamiento establecido por el fabricante, el piloto decidió continuar con la navegación sin tomar medidas preventivas.

Planificación de la operación. Planilla precomputada

La planilla precomputada es un recurso que permite, entre otras funciones, realizar una predicción “teórica” de consumo de combustible, para contrastar en vuelo el consumo previsto a determinado punto de la navegación, con el consumo real. Se trata de un recurso altamente eficaz como apoyo a la toma de decisiones, que permite detectar potenciales anomalías en el consumo, y eventualmente tomar medidas de mitigación “en tiempo real”.

Teniendo en cuenta que el piloto no realizó un cómputo de combustible requerido para el vuelo, no contaba con herramientas para poder detectar el consumo excesivo y evaluar la discrepancia en el consumo.

Teniendo en cuenta que en la cabina el piloto pudo observar que en el último vuelo hubo un aumento en el flujo de combustible respecto al que esperaba, es probable que de haber utilizado la planilla precomputada, el piloto hubiera podido detectar con mayor claridad la discrepancia en el combustible remanente en cada punto del vuelo.

Indicador de combustible

Los instrumentos que indican el nivel de combustible de los tanques poseen una escala que divide a la capacidad del tanque en cuartos, sin que se pueda disponer de una graduación exacta del combustible remanente. A su vez, dado que la medición se realiza con un flotante, esta puede variar con la actitud que tenga la aeronave durante el vuelo, siendo la correcta cuando la aeronave se encuentra nivelada en posición horizontal.

El aumento del consumo de combustible, las limitaciones de los indicadores de combustible de los tanques, y el hecho de que el vuelo era nocturno, lo cual reduce la visibilidad, son factores que pudieron haber afectado la percepción del piloto a la hora de evaluar durante el vuelo las condiciones operativas para llegar a destino de forma segura.

2.3 Aspectos institucionales

La información recabada en cuanto a las comunicaciones entre el piloto y los distintos controles de tránsito aéreo indica que, si bien el piloto no notificó formalmente la urgencia que estaba enfrentando utilizando el código internacional de “pan-pan” tres veces, los controladores ATC no comprendieron ni confirmaron la situación para proceder a liberar y apoyar el tránsito que se declaraba con bajo nivel de combustible.

Tampoco, en cada cambio de área de control, se procedió a informar la situación del PT-KIZ a los efectos de que el nuevo control actuara facilitando la llegada a la pista de esta aeronave.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ La aeronave tuvo una pérdida de potencia del motor durante la aproximación al aeropuerto de destino debido al agotamiento de combustible a bordo.
- ✓ No se detectaron, en el sistema de combustible, fallas que se relacionen con pérdidas de combustible. Tampoco se detectaron en el motor fallas que se relacionen con consumos excesivos de combustible.
- ✓ No se pudo determinar la cantidad de combustible a bordo de la aeronave antes de iniciar el vuelo, ni el peso y balanceo de la aeronave al momento del despegue.
- ✓ La meteorología durante la trayectoria de la aeronave presentaba vientos de frente, que afectaron a la performance de la aeronave.
- ✓ El piloto debió aumentar la potencia del motor para mantener la velocidad de navegación prevista, haciendo que el consumo de combustible sea mayor al planificado.
- ✓ Los consumos de combustible y el tiempo de vuelo fueron mayores a los previstos en la planificación del vuelo, provocando que la cantidad de combustible no sea suficiente para arribar a destino.
- ✓ El piloto comunicó la situación de bajo nivel de combustible a los distintos controladores de tránsito aéreo con los que se comunicó desde su ingreso a territorio argentino, pero sin utilizar la fraseología correspondiente.
- ✓ Los controles de tránsito aéreo no comprendieron la urgencia de bajo nivel de combustible que enfrentaba y comunicaba el piloto, y no le dieron prioridad de aterrizaje. A su vez, esta situación no fue transmitida en las comunicaciones entre los controladores.



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Empresa Argentina de Navegación Aérea (EANA)

RSO AE-1885-22

La urgencia que puede enfrentar un piloto en su aeronave, la mayoría de las veces no es comprendida por éste como tal hasta los últimos minutos, cuando ya es obvio que la situación no se puede revertir. Igualmente, este tipo de situaciones de urgencia pueden devenir en una emergencia a la que se le deben brindar los servicios de apoyo y la búsqueda y rescate lo más rápidamente posible. Por tales motivos se recomienda:

- ✓ Se revean y capacite a los controladores aéreos en los procedimientos de identificación, confirmación y acciones en situaciones de urgencia.