

JST | SEGURIDAD EN
EL TRANSPORTE

Informe de Seguridad Operacional

Sucesos Aeronáuticos



Falla de motor

Aeroclub Puan

Tecnam P92 Echo Classic, LV-S026

Líbano, Buenos Aires

7 de abril de 2019

21228075/19



Ministerio de Transporte
Argentina



Junta de Seguridad en el Transporte

Av. Belgrano 1370, piso 12º

Argentina, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, C1093AAO

(54+11) 4382-8890/91

www.argentina.gob.ar/jst

info@jst.gob.ar

Informe de Seguridad Operacional 21228075/19

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.....	4
NOTA DE INTRODUCCIÓN	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS	6
SINOPSIS.....	7
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS	8
1.1 Reseña del vuelo	8
1.2 Lesiones al personal	8
1.3 Daños en la aeronave.....	9
1.4 Otros daños.....	9
1.5 Información sobre el personal	9
1.6 Información sobre la aeronave.....	10
1.7 Información meteorológica.....	12
1.8 Ayudas a la navegación.....	12
1.9 Comunicaciones.....	12
1.10 Información sobre el lugar del suceso.....	12
1.11 Registradores de vuelo	12
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	13
1.13 Información médica y patológica	13
1.14 Incendio.....	13
1.15 Supervivencia	13



1.16	Ensayos e investigaciones	14
1.17	Información orgánica y de dirección.....	16
1.18	Información adicional.....	16
1.19	Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	23
2.	ANÁLISIS.....	24
2.1	Introducción	24
2.2	Aspectos institucionales	24
3.	CONCLUSIONES.....	26
3.1	Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente	26
3.2	Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación.....	26
4.	RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL	27
4.1	A la Administración Nacional de Aviación Civil.....	27



ADVERTENCIA

La misión de la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) es determinar las causas de los accidentes e incidentes acaecidos en el ámbito de la aviación civil cuya investigación técnica corresponde instituir. Este informe refleja las conclusiones de la 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, y con el Artículo 185 del Código Aeronáutico (Ley 17285), la investigación de accidentes e incidentes tiene carácter estrictamente técnico y las conclusiones no deben generar presunción de culpa ni responsabilidad administrativa, civil o penal.

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

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



NOTA DE INTRODUCCIÓN

La Junta de 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

ASTM: American Society for Testing and Materials

CA: Circular de Asesoramiento

EASA: European Aviation Safety Agency

JIAAC: Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil

JST: Junta de Seguridad en el Transporte

FAA: Federal Aviation Administration

NTSB: National Transportation Safety Board

RAAC: Regulaciones Argentinas de Aviación Civil

OACI: Organización de Aviación Civil Internacional

RPM: Revoluciones por Minuto

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 LV-S026, un Tecnam P92 Echo Classic, en Líbano (Buenos Aires), el 7 de abril de 2019 a las 15:25 horas, durante un vuelo de aviación general.

El informe presenta cuestiones de seguridad operacional relacionadas con la utilización de combustibles automotrices, así como con la importancia de la notificación y preservación de los restos de las aeronaves accidentadas.

El informe incluye tres recomendaciones de seguridad operacional dirigidas a la Administración Nacional de Aviación Civil.



Figura 1. Aeronave accidentada



1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 7 de abril de 2019 la aeronave matrícula LV-S026, un Tecnam P92 Echo Classic, despegó del aeródromo de Puan (Buenos Aires) a las 14:45 horas,² con la finalidad de realizar un vuelo local, con un piloto y un pasajero.

Luego de 40 minutos de vuelo en condiciones de vuelo visual a 2000 pies, y con rumbo este, el piloto decidió descender con el fin de encontrar condiciones con menor turbulencia. A una altitud aproximada de 1500 pies, el piloto redujo potencia a ralentí y, posteriormente, el motor se detuvo. Luego de varios intentos infructuosos de reencender el motor, el piloto decidió realizar un aterrizaje de emergencia en la ruta provincial 76. Durante el descenso, la aeronave impactó contra un tendido eléctrico que cruzaba la ruta, continuó volando y aterrizó sin otros inconvenientes en un campo lateral.

Como consecuencia del suceso, la aeronave experimentó daños en el fuselaje, el tren de aterrizaje, el ala izquierda y la hélice.

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	1	0	2

Tabla 1

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

1.3 Daños en la aeronave

1.3.1 Célula

De importancia.

1.3.2 Motor

Sin daños.

1.3.3 Hélice

De importancia.

1.4 Otros daños

Producto del impacto se dañó el tendido eléctrico de media tensión que cruzaba la ruta, esto provocó que se incendiara el campo de los alrededores.

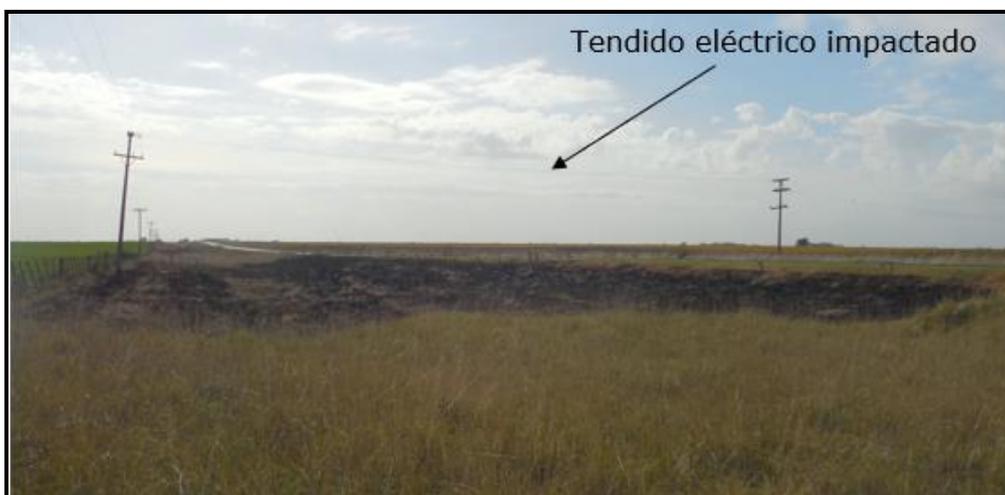


Figura 2. Tendido eléctrico de media tensión dañado

1.5 Información sobre el personal

La certificación del piloto cumplía con la reglamentación vigente.

Piloto	
Sexo	Masculino
Edad	50 años
Nacionalidad	Argentino
Licencias	Piloto privado de avión
Habilitaciones	Monomotores terrestres hasta 5700 kg
Certificación médica aeronáutica	Clase 2 Válida hasta el 30/09/2021

Tabla 2

Su experiencia era la siguiente:

Horas de vuelo	General	En el tipo
Total general	650,0	650,0
Últimos 90 días	10,0	10,0
Últimos 30 días	3,0	3,0
Últimas 24 horas	0,6	0,6
En el día del suceso	0,6	0,6

Tabla 3

La experiencia de vuelo del piloto fue estimada mediante la entrevista, ya que no poseía registro de horas en su libro de vuelo.

1.6 Información sobre la aeronave

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



Figura 3. Perfil de la aeronave



Aeronave		
Marca	Tecnam	
Modelo	P92 Echo Classic	
Categoría	Ala fija	
Fabricante	Construzioni Aeronautiche Tecnam S.R.L	
Año de fabricación	01/01/2015	
Número de serie	1538	
Peso máximo de despegue	600 kg	
Peso máximo de aterrizaje	600 kg	
Peso vacío	344,5 kg	
Fecha del último peso y balanceo	17/05/2016	
Horas totales	84,2	
Horas desde la última recorrida general	No aplica	
Horas desde la última inspección	6	
Certificado de matrícula	Propietario	Aerotec Argentina S.A
	Fecha de expedición	18/10/2018
Certificado de aeronavegabilidad	Clasificación	Especial
	Categoría	Aeronave deportiva liviana
	Fecha de emisión	31/05/2016
	Fecha de vencimiento	Sin fecha de vencimiento

Tabla 4

Motor	
Marca	Rotax
Modelo	912 ULS2
Fabricante	Rotax
Número de serie	6785041
Horas totales	116,8
Horas desde la última recorrida general	No aplica
Horas desde la última intervención	6
Habilitación	Hasta 2000 horas

Tabla 5

Hélice	
Marca	Sensenich
Modelo	W68T2ET-70J
Fabricante	Sensenich
Número de serie	AK6350
Horas totales	116,8
Horas desde la última recorrida general	No aplica
Horas desde la última intervención	6

Tabla 6



Se observaron desfases entre los registros de actividad de vuelo de la aeronave y del motor, en un 30% en menos en el registro de la actividad de la aeronave. Según lo expresado por el propietario, así registraba la actividad.

Peso y balanceo al momento del accidente	
Peso vacío	344,5 kg
Peso del piloto	70,0 kg
Peso del pasajero	70,0 kg
Peso del combustible	66,0 kg
Peso total	550,5 kg
Peso máximo permitido de despegue	600,0 kg
Diferencia en menos	49,5 kg

Tabla 7

El peso y el balanceo de la aeronave se encontraban dentro de la envolvente de vuelo indicada en el manual de la aeronave.

1.7 Información meteorológica

No relevante.

1.8 Ayudas a la navegación

No aplica.

1.9 Comunicaciones

No aplica.

1.10 Información sobre el lugar del suceso

Lugar del suceso	
Ubicación	Líbano, Buenos Aires
Coordenadas	37°35'30"S-061°22'36"W
Superficie	Tierra y pasto
Elevación	200 metros

Tabla 8

1.11 Registradores de vuelo

No aplica.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

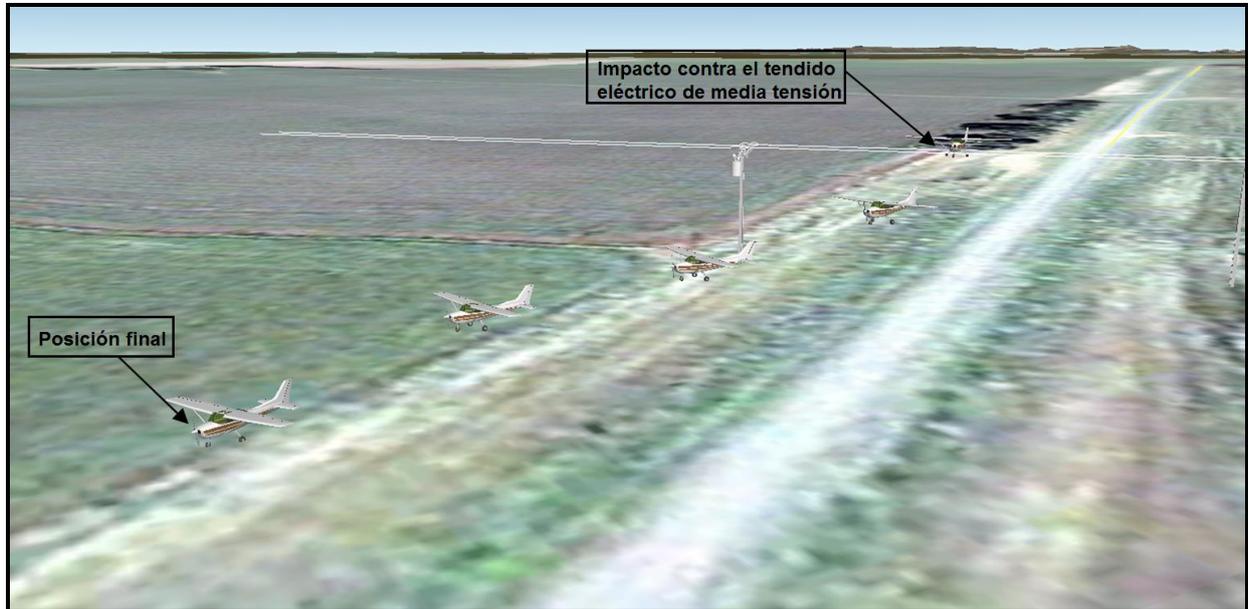


Figura 4. Croquis del impacto y aterrizaje de emergencia

Durante el aterrizaje de emergencia, la aeronave impactó y cortó un tendido eléctrico que cruzaba la ruta, continuó volando y aterrizó sin otros inconvenientes en un campo lateral. El fuselaje, el tren de aterrizaje, el ala izquierda y la hélice presentaban daños por el impacto con el tendido eléctrico. Los daños en el ala izquierda provocaron la rotura del tanque de combustible de dicha ala. No hubo dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica

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

1.14 Incendio

No hubo.

1.15 Supervivencia



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

1.16 Ensayos e investigaciones

El accidente no fue notificado a la entonces JIAAC, quien tomó conocimiento a través de medios periodísticos. Los restos de la aeronave fueron removidos del lugar del accidente y llevados al aeródromo de Puan, sin previa coordinación con la ex JIAAC.

De acuerdo a la normativa vigente, las Regulaciones Argentinas de Aviación Civil (RAAC), Parte 65, subparte I, "Licencia de Jefe de aeródromo", punto 65.177 sobre las atribuciones, el jefe de aeródromo deberá:

(7) Proceder, de acuerdo con las facultades conferidas por el Artículo 75 del Código Aeronáutico, a la inmediata remoción de una aeronave, su partes o despojos, cuando representen un peligro para la navegación aérea, la infraestructura, o los medios de comunicación, o cuando la permanencia en el lugar, pueda producir un deterioro del bien. Si se trata de un accidente en proceso de investigación deberá tener la autorización de la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil (JIAAC).

(24) Controlar que el personal aeronáutico que realice actividades aeronáuticas a bordo de aeronaves y en superficie, cuente con los certificados de idoneidad correspondientes (Art. N° 76 - Código Aeronáutico).

(27) En caso de tomar conocimiento de un accidente de aviación, intervenir en las denuncias, vigilar los despojos y colaborar con la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, y actuar de acuerdo con los términos de los Artículos 185 al 190 del Código Aeronáutico.

Se realizó una puesta en marcha del motor y se verificó su correcto funcionamiento en ralentí. No se pudo comprobar el funcionamiento del motor a más revoluciones por minuto (RPM) debido a las vibraciones generadas por la hélice dañada.

Se tomó una muestra de combustible del tanque del ala izquierda de la aeronave para ser analizada. El informe emitido por el Laboratorio de Ensayos de Materiales de Palomar indicó que la muestra de combustible concordaba con el espectro característico de combustible nafta V-Power, resultando apta para su uso.



Según la hoja de datos técnicos del fabricante, este tipo de combustible posee un 12% de contenido de bioetanol.



Shell V-Power Nafta

Shell V-Power Nafta, ahora con Tecnología Dynaflex - tecnología en combustibles que contiene un paquete de aditivos multifuncionales. Una nafta especialmente desarrollada por Shell utilizando su experiencia junto a Ferrari en la Fórmula 1, diseñada para actuar instantáneamente sobre los depósitos del motor, mejorando la potencia y el rendimiento del mismo.

La Nueva Shell V-Power Nafta contiene 3 veces más moléculas reductoras de fricción y limpieza que ayudan a eliminar hasta un 80% de los residuos acumulados en las válvulas de admisión e inyectores. Nuestra tecnología de limpieza no sólo ayuda a mejorar la condición del motor, sino que también ayuda a maximizar la energía del combustible. No contiene aditivos mejoradores de octano en base a metales como el manganeso (MMT), hierro (Ferrocene) u otro aditivo de tipo metálico.

La Nueva Shell V-Power Nafta incorpora la revolucionaria Tecnología Dynaflex que contribuye a brindar la mayor potencia y rendimiento de nuestra historia.

Características típicas

Ensayo	Método	Unidad	V-Power Nafta
Color			Verde
Densidad a 15 °C	ASTM D4052	g/ml	750
Destilación	ASTM D86		
Recuperado 10 %V		°C	< 70
Recuperado 50 %V		°C	< 120
Recuperado 90 %V		°C	< 190
Punto Final		°C	< 225
Número Octano (RON)	ASTM D2699		> 98
Número Octano (MON)	ASTM D2700		> 85
Azufre total	ASTM D5453	ppm	< 10
Benceno	ASTM D5443	%v/v	< 1.0
Plomo	ASTM 3237	g/l	0
Goma existente	ASTM D381	mg/100 ml	0.9
Aromáticos	ASTM D6839	%v/v	32.5
Oxígeno Total	ASTM D4815	%v/v	< 4,5
Presión Vapor Reid	ASTM D5191	kPa	
Verano			entre 45 y 70
Invierno			entre 55 y 80

Valores representativos de los obtenidos en producción. No constituyen una especificación

Nota: el contenido de etanol en la V-Power Nafta es del 12%, en cumplimiento de la legislación vigente.

Salud y Seguridad

Shell V-Power Nafta no presenta riesgo alguno para la salud cuando es usado en las aplicaciones recomendadas y se observan los niveles adecuados de higiene personal e industrial. Para contar con información más detallada sobre higiene y seguridad, solicitar la Hoja de Seguridad de Producto al Centro de Servicios al Cliente al 0810-9997435 o a la dirección de email: shelldirecto@shelldirecto.com.ar.

Asesoramiento técnico

Para aplicaciones no contenidas en esta publicación o información adicional, consulte a nuestro Centro de Servicios al Cliente (0810-9997435) o a la dirección de email: shelldirecto@shelldirecto.com.ar.



Figura 5. Ficha técnica correspondiente a la nafta V-Power utilizada por el LV-S026

1.17 Información orgánica y de dirección

Aero Club de Puan

La aeronave pertenecía a la empresa privada Aerotec Argentina S.A., con domicilio en la ciudad de Mendoza (Mendoza) y se encontraba en proceso de transferencia al aeroclub de Puan. La misma era utilizada para vuelos de entrenamiento.

Al momento del suceso el aeroclub de Puan tenía cuatro aeronaves: un Piper PA-A-38-112, matrícula LV-ONZ; un Piper PA-28-180, matrícula LV-LWO; un Piper PA-11, matrícula LV-YMG, y un Cessna 150-G, matrícula LV-CLD. Esta institución operaba sus aeronaves bajo las exigencias de las RAAC 91, “Reglas de vuelo y operación general”.

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)

Es la Autoridad Aeronáutica de la República Argentina. Se trata de un organismo descentralizado dependiente del Ministerio de Transporte de la Nación. Su misión consiste en normar, regular y fiscalizar la aviación civil argentina, instruyendo e integrando a la comunidad aeronáutica.

1.18 Información adicional

Empleo de combustibles automotrices en la República Argentina

El 1 de enero de 2010 entró en vigencia el Artículo 8 de la Ley 26.903, que establece que todo combustible automotriz comercializado en la República Argentina debe ser mezclado con un 5% de contenido mínimo de bioetanol. Por ello, y considerando los efectos adversos asociados al etanol, la ANAC dictó en noviembre de 2010 la disposición 224/2010 que prohíbe la utilización de cualquier tipo de combustible automotriz comercializado en el territorio nacional.

Además, la ANAC emitió la Circular de Asesoramiento (CA) N° 20-139 con el propósito de informar a los propietarios y/o explotadores de aeronaves la prohibición del empleo de las combustibles automotrices.



CIRCULAR DE ASESORAMIENTO

CA N°: 20-139

**PROHIBICIÓN DEL EMPLEO EN MOTORES
DE AERONAVES DE NAFTAS DE
AUTOMÓVIL COMERCIALIZADAS EN LA
REPÚBLICA ARGENTINA.**

Fecha: 24 de noviembre de 2010
Originado por: DNPT

1. PROPÓSITO

Esta Circular de Asesoramiento (CA) tiene por propósito informar a los propietarios/explotadores de aeronaves que la ANAC ha prohibido el empleo de naftas de automóviles, comercializadas en la República Argentina, en motores de aeronaves, en virtud de las peligrosas consecuencias, tanto al personal (inclusive mortales) como al material, que pueden producirse por la incorporación de bioetanol en tales combustibles y que mas adelante se detallan.

2. REGULACIONES RELACIONADAS

RAAC 91, Sección 91.7 a) y b) y Sección 403 a).

3. ANTECEDENTES

- (a) El 1° de enero de 2010 entró en vigencia el Artículo 8° de la Ley 26.093 que establece el “Régimen de Regulación y Promoción para la Producción y Uso Sustentable de Biocombustibles”, el cual cita textualmente: “Establécese que todo combustible líquido caracterizado como nafta -en los términos de Artículo 4 de la Ley N° 23.966, Título III, de Impuesto sobre los Combustibles Líquidos y el Gas Natural, texto ordenado en 1998 y sus modificaciones, o en el que prevea la legislación nacional que en el futuro lo reemplace- que se comercialice dentro del territorio nacional, deberá ser mezclado por aquellas instalaciones que hayan sido aprobadas por la autoridad de aplicación para el fin específico de realizar esta mezcla, con la especie de biocombustible denominada “bioetanol”, en un porcentaje del CINCO POR CIENTO (5%) como mínimo de este último, medido sobre la cantidad total del producto final. Esta obligación tendrá vigencia a partir del primer día del cuarto año calendario siguiente al de promulgación de la presente Ley”.
- (b) El etanol, cualquiera sea su tipo, puede generar la formación de burbujas, cuyos efectos producen una trampa de vapor (“vapor lock”) que interrumpe o disminuye el flujo de combustible al motor, lo que puede originar la “plantada” del mismo. Asimismo, la presencia del etanol tiene efectos corrosivos sobre los elastómeros del motor y del sistema de combustible de la aeronave (mangueras, anillos de sellado, etc.).

Figura 6. Circular de asesoramiento CA N° 20-139 de la ANAC

En abril de 2016, el Decreto 543/16 del Ministerio de Energía y Minería estableció la obligatoriedad de incrementar el porcentaje volumétrico de bioetanol en los combustibles automotrices comercializados en la República Argentina a un 12%.

De un total de 16 eventos ocurridos entre 2015 y julio de 2019, con aeronaves de matrícula argentina y equipados con motores de la serie Rotax 912, la entonces JIAAC identificó seis casos en los que el combustible utilizado era automotriz.

Combustibles permitidos por los fabricantes de la aeronave y del motor

Las limitaciones de operación de la aeronave, establecidas en su manual de vuelo, indican las especificaciones del combustible a utilizar, entre las que se incluyen los combustibles automotrices.

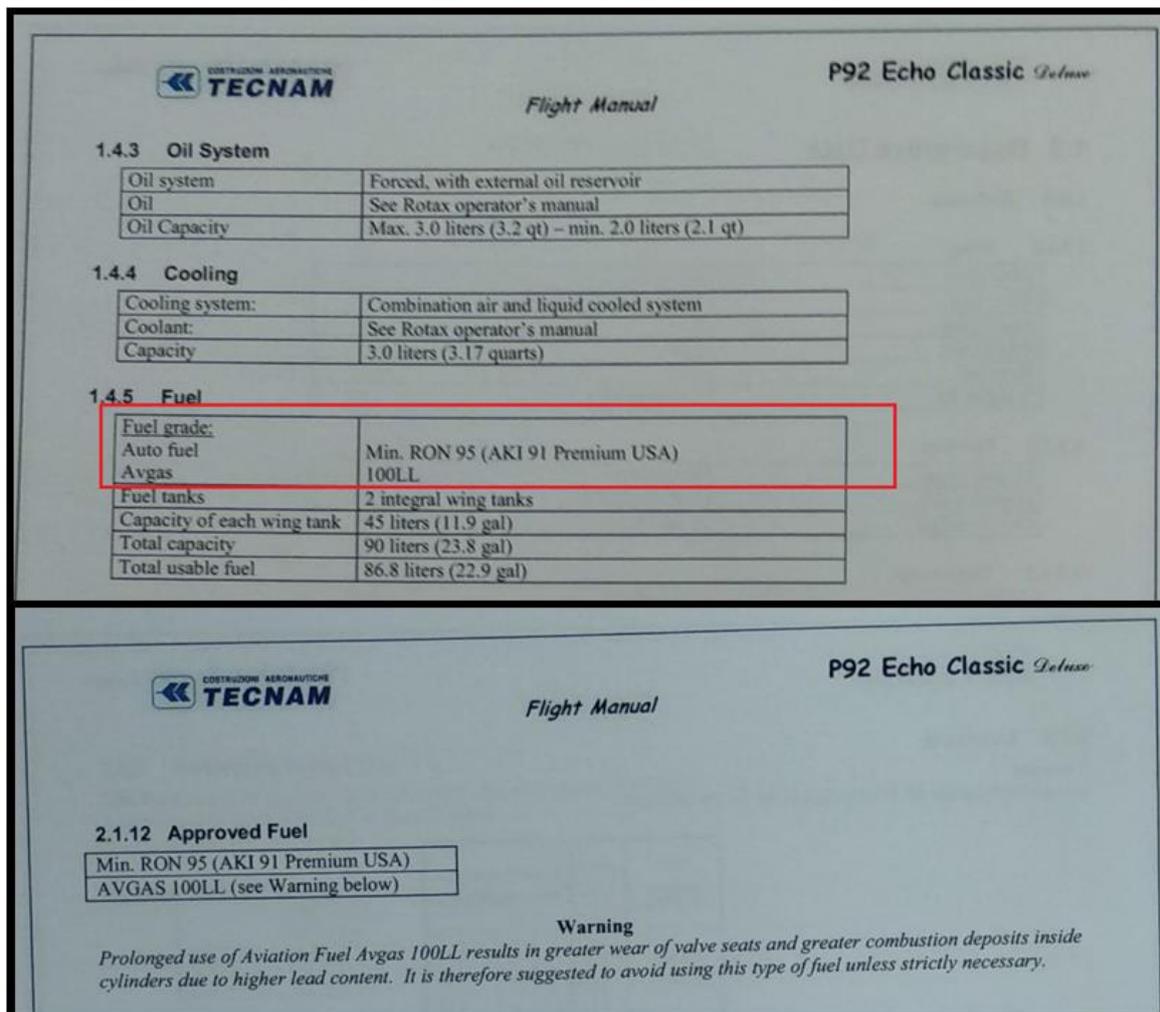


Figura 7. Especificaciones del combustible a utilizar según el manual de vuelo del Tecnam P92 Echo Classic

Además, en las bocas de carga de combustible del LV-S026 había una etiqueta que indicaba que debía utilizarse nafta súper de automóvil o AVGAS 100LL, en concordancia con el manual de vuelo.

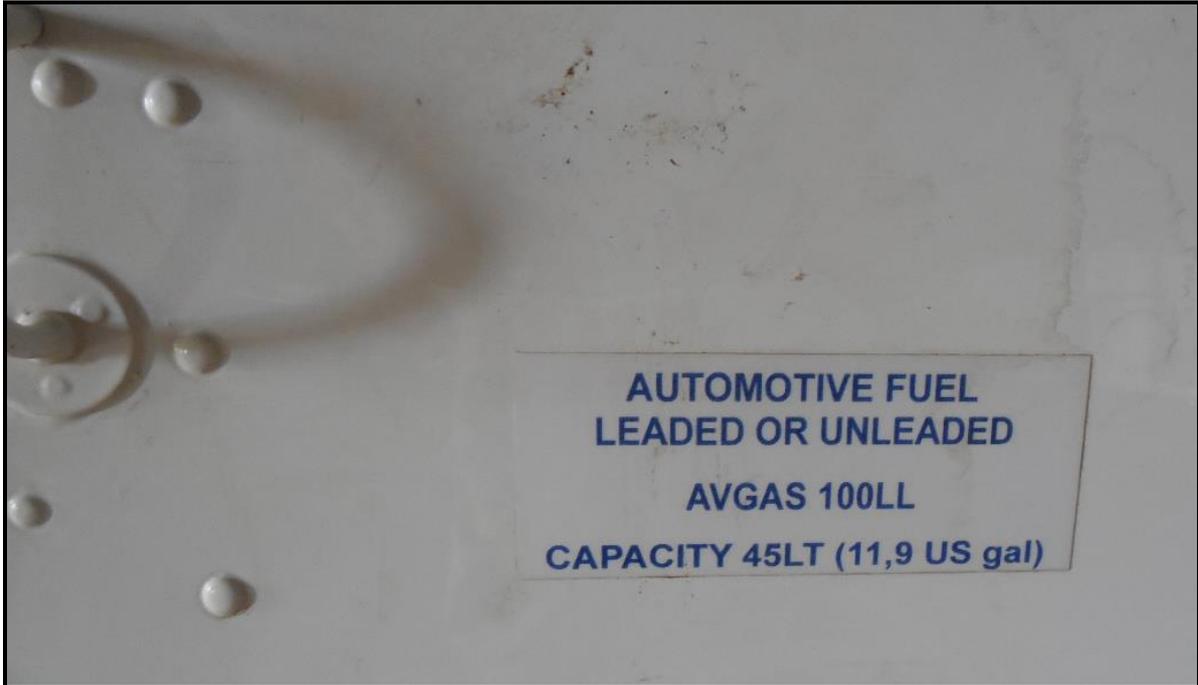


Figura 8. Etiquetas presentes en las bocas de carga de combustible del LV-S026

El fabricante del motor Rotax establece en sus instrucciones de servicio aquellos combustibles permitidos para su utilización.



	Usage/Description			
	912 A/F/UL Min. RON 90		912 S/ULS - 914 F/UL Min. RON 95	
MOGAS				
European standard	EN 228 Normal			
	EN 228 Super		EN 228 Super	
	EN 228 Super plus		EN 228 Super plus	
Canadian standard	CAN/CGSB-3.5 Qualität 1		CAN/CGSB-3.5 Qualität 3	
Russian standard	R 51105-97	R 51866-2002	R 51105-97	R 51866-2002
	Regular-91/92	Regular-Euro-92		
	Premium-95	Premium Euro-95	Premium-95	Premium Euro-95
	Super-98	Super Euro-98	Super-98	Super Euro-98
South African standard	SANS 1598:2006		SANS 1598:2006	
	Clean Fuels (CF2)		Clean Fuels (CF2)	
US standard	ASTM D4814 (min. AKI 87)		ASTM D4814 (min. AKI 91)	
Ukrainian standard	DSTU 4839-2007		DSTU 4839-2007	
	A-92-Euro			
	A-95-Euro		A-95-Euro	
	A-98-Euro		A-98-Euro	
Indian standard	IS 2796:2008		IS 2796:2008	
	MG 91			
	MG 95		MG 95	
AVGAS				
leaded	AVGAS 100 LL ASTM D910		AVGAS 100 LL ASTM D910	
unleaded	UL91 ASTM D7547		UL91 ASTM D7547	
released brand-name ²⁾				
	GAZPROM B-92		GAZPROM B-92	
	GAZPROM B-92/115		GAZPROM B-92/115	
unleaded	HJELMCO 91/96 UL ¹⁾		HJELMCO 91/96 UL ¹⁾	
unleaded	HJELMCO 91/98 UL ¹⁾		HJELMCO 91/98 UL ¹⁾	
unleaded	TOTAL AVGAS UL 91		TOTAL AVGAS UL 91	

Figura 9. Combustibles permitidos por Rotax para sus motores de las series 912 y 914

Rotax aprueba la utilización de combustibles automotrices cuya mezcla contenga hasta un 10% de etanol. Aquellos combustibles que contengan cantidades superiores a dicho porcentaje no han sido probados por el fabricante y, por ende, no se permite su utilización.



Si bien Rotax permite la utilización del combustible AVGAS 100 LL, éste provoca mayores esfuerzos sobre los asientos de válvulas debido al contenido de plomo. Además, incrementa los depósitos de sedimentos en la cámara de combustión y en el sistema de lubricación. En caso de operar de forma prolongada con este tipo de combustible, los intervalos de mantenimiento se verían reducidos para diversos componentes.

5.1) Automotive fuels

In addition to AVGAS various automotive fuel types with different quality are available. Due to various environmental, economic and political reasons a number of fuel types with different amounts of ethanol blend are available. Therefore the maximum amount of ethanol blend is defined as follows:

5.1.1) E10 (Unleaded gasoline blended with 10% ethanol)

In addition to AVGAS and unleaded automotive fuel (Mogas) the ROTAX® 912/914 Series of engines are now approved for use with E10. Fuels that contain more than 10% ethanol blend have not been tested by BRP-Rotax and are not permitted for use.

5.1.2) Suitability of fuel system components of airframe

BRP-Rotax urges owners to confirm with their airframe manufacturer that ethanol blended fuels of up to 10% (E10) are compatible with all fuel system components.

It is the responsibility of the aircraft manufacturer to test their fuel system components and supply any further information on techniques, procedures and limitations of using ethanol blended fuel.

BRP-Rotax recommends that aircraft manufacturer and owner/operators read the following:

- FAA Advisory Circular Letter AC 23.1521-2
- FAA Special Airworthiness Information Bulletin CE-07-06
- EASA Safety Information Bulletin – SIB 2009-02

These contain details regarding the use of ethanol (alcohol) blended fuels and the type certificate requirements.

It is strongly recommended that non-certified aircrafts also conform to the information given in the above documents.

Figura 10. Instrucciones de servicio para la selección de fluidos adecuados en los motores Rotax

Efectos del contenido de etanol

La adición de etanol a los combustibles automotrices genera una serie de consecuencias que deben ser consideradas a la hora de seleccionarlo para la operación de una aeronave:

- ✓ Deterioro en motores y sus componentes, así como en los sistemas de combustible de las aeronaves que contengan materiales poliméricos y/o compuestos (tanques, líneas de alimentación, accesorios, juntas, filtros, etc.)
- ✓ Incremento en la volatilidad del combustible favoreciendo el *vapor lock*. Este fenómeno se produce cuando el combustible cambia de un estado líquido a gaseoso mientras aún se encuentra en la línea de alimentación de combustible al motor.
- ✓ El etanol es higroscópico; es decir, tiene la capacidad de absorber la humedad del entorno y combinarse con ella.



Algunos antecedentes

En 2008, la *European Aviation Safety Agency* (EASA) publicó el estudio “*Safety Implication of Biofuels in Aviation*” (Report N° EASA.2008.C51), realizado en conjunto con diferentes fabricantes, entre ellos Rotax. El estudio, cuyo propósito fue investigar los efectos del etanol en los combustibles automotrices utilizados en la aviación general, determinó una serie de amenazas que derivan de utilizar estos combustibles en motores con carburadores. Si bien algunas de estas amenazas pueden advertirse durante las tareas de mantenimiento, otras pueden ocurrir de forma inesperada durante el vuelo, con potencial de causar la detención del motor. Entre estas amenazas se encuentra el *vapor lock*.

En el transcurso del 2018, La *Federal Aviation Administration* (FAA) y la *National Transportation Safety Board* (NTSB) investigaron accidentes probablemente ocasionados por el *vapor lock*. Estos accidentes ocurrieron en aeronaves deportivas livianas certificadas por la FAA y fabricadas bajo los estándares de la *American Society for Testing and Materials* (ASTM). Como consecuencia de ellos, la ASTM está elaborando nuevos estándares a requerimiento de la FAA, que eviten la formación del *vapor lock* en el sistema de combustible.

En la actualidad, tanto la Unión Europea como Estados Unidos permiten la utilización de combustibles automotrices cuyas mezclas contengan etanol, en la medida que los fabricantes lo permitan.

El 13 de noviembre de 2019, la ANAC emitió una Advertencia 260/DCA con el propósito de recomendar a los usuarios/operadores que utilicen los combustibles aprobados por la ANAC y los establecidos por *Rotax Aircraft Engines* en su Manual de Operación, tanto para los motores certificados y no certificados. Además, esta advertencia, indica las posibles consecuencias que puede conllevar la utilización de combustibles no aprobados o no recomendados por el fabricante.



ADVERTENCIA 260/DCA

La presente ADVERTENCIA tiene por objeto dar a conocer una situación que puede resultar de interés para Talleres Aeronáuticos de Reparación, operadores y/o propietarios de aeronaves, por tal motivo la misma se emite a los efectos de alertar, informar e instruir, y las recomendaciones en ella contenidas no tienen carácter mandatorio.

Córdoba, 13 de noviembre de 2019

APLICABLE A: Aeronaves Certificadas y No Certificadas equipadas con Motor Alternativo ROTAX.

MOTIVO: Utilización de combustibles no permitidos en motores Rotax.

ANTECEDENTES

Considerando el Decreto 543/2016 donde se Instruye al Ministerio de Producción y Energía a incrementar en forma obligatoria el porcentaje de Bioetanol de los combustibles de uso automotor del 10 (diez) al 12 (doce) por ciento en volumen, y dado que está permitido su uso en algunos motores de la Marca Rotax, tanto certificados como no certificados, es necesario considerar en la presente Advertencia las implicancias que técnicamente podría ocasionar, teniendo en cuenta que el fabricante no autoriza el uso de combustibles de automotor con un contenido mayor al 10 (diez) por ciento de bioetanol en algunos modelos tales como el 582 y 915, y no mayor al 5 (cinco) por ciento de bioetanol en otros modelos tales como el 447 y 618.

Asimismo han acontecido una serie de eventos relacionados a falla de motor, aún bajo investigación, donde se sospecha que el alto contenido de bioetanol en el combustible utilizado, podría haber contribuido a dichos incidentes.

A tal efecto, y para el conocimiento de la comunidad aeronáutica es que se emite la siguiente ADVERTENCIA.

Considerando la información precedente, y las Instrucciones de Servicio SI-912 i-001/ SI-915 i-001/ SI-912-016/ SI-914-019/ SI-2ST-008 del fabricante, las Circulares de Asesoramiento CA 20-24 y 20.1557 de la ANAC, y el material de lectura recomendado FAA Advisory Circular AC 23.1521-2, FAA Special Airworthiness Information Bulletin CE-07-06 y EASA Safety Information Bulletin SIB 2009-02, es que se pone de manifiesto para el conocimiento de la comunidad aeronáutica.

RECOMENDACIONES

Considerando lo informado precedentemente se recomienda a los usuarios/operadores, que utilicen los combustibles aprobados por la ANAC y los establecidos por Rotax Aircraft Engines en su Manual de Operación, tanto para los motores certificados y no certificados según sea el caso.

Adicionalmente se indica que el hecho de utilizar combustibles no aprobados o no recomendados por el fabricante del motor, podría conllevar a la degradación de mangueras, sellos, tanques de combustible (adhesivos) filtros, junto a una potencial obturación del sistema y/o componentes asociados que podrían originar la detención del motor.

Para mayor información o envío de comentarios relacionadas a la presente **ADVERTENCIA** dirigirse a:

Departamento de Certificación Aeronáutica (DCA),
Área Dificultades en Servicio
Avda. Fuerza Aérea Km. 5 1/2 CP X5010JMN
Córdoba - República Argentina
Tel.:0351-4333955
Correo electrónico: ds@anac.gob.ar

FIRMADO DIGITALMENTE

Ing. Carlos Martín Vera
Jefe Departamento Certificación Aeronáutica
IF-2019-101681100-APN-DNSO#ANAC

Página 1 de 1

Figura 11. Advertencia 260/DCA de la ANAC

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

No aplica.



2. ANÁLISIS

2.1 Introducción

El análisis de los hechos y circunstancias en torno al suceso se vio dificultado debido a que éste no fue notificado y a que se removió la aeronave sin coordinación previa con la entonces JIAAC. Ésta tomó conocimiento dos días después de su ocurrencia, hecho que implicó la pérdida de evidencia de valor para la investigación.

El análisis evalúa los factores que pudieron influir en el desenlace del accidente, considerando tanto aspectos técnicos como operativos. Se focaliza en la condición de aeronavegabilidad de la aeronave y la utilización de combustibles automotrices.

2.2 Aspectos institucionales

Condición de aeronavegabilidad

La investigación determinó que los daños observados en la aeronave fueron producto del impacto contra el tendido eléctrico de media tensión.

La prueba funcional del motor determinó que el mismo no presentaba daños y su funcionamiento era acorde a los parámetros establecidos por el fabricante.

Empleo de combustibles automotrices

El decreto 543/16 del Ministerio de Energía y Minería incrementó al 12% en porcentaje volumétrico el contenido obligatorio de bioetanol en los combustibles automotrices comercializados en la República Argentina. Este aumento favorece, entre otras cosas, la probabilidad de que se genere *vapor lock* a temperaturas inferiores en relación con un combustible puro (sin contenido de etanol).

El *vapor lock* se produce cuando el combustible cambia de un estado líquido a gaseoso mientras aún se encuentra en la línea de alimentación de combustible al motor. Esta situación genera interrupciones en la operación de la bomba de combustible, provocando pérdidas en la presión de admisión del combustible al carburador.

La investigación determinó que la aeronave era operada con nafta súper, con un contenido del 12% de etanol de acuerdo con la ficha técnica. La disposición dictada por la ANAC en 2010



prohíbe la utilización de combustibles automotrices comercializados en el territorio nacional por contener bioetanol. La disposición sólo refiere al 5% de bioetanol y no refleja el incremento actual al 12%, al igual que la CA N° 20-139. No obstante, la prohibición respecto del uso de este tipo de combustibles se mantiene vigente y es independiente al porcentaje de bioetanol. Por otra parte, el fabricante del motor contempla la utilización de este tipo de combustibles siempre que no supere un 10% de bioetanol.

El combustible automotriz comercializado en la República Argentina no sólo se encuentra prohibido para su utilización en aeronaves por la ANAC desde 2010, sino que también su contenido de etanol actual excede lo permitido por el fabricante del motor Rotax. No obstante, el manual del Tecnam P92 Echo Classic indica que puede ser empleado combustible automotriz sin ninguna limitación.

Además de los componentes del motor, aquellos que configuran el sistema de combustible (tanques, líneas de alimentación, accesorios, juntas, filtros, etc.) también deben ser compatibles con el porcentaje de etanol. Esta circunstancia reviste especial interés en aeronaves como el Tecnam P92 Echo Classic, que fueron certificadas para la utilización de combustibles automotrices en la República Argentina, pero en un contexto donde este tipo combustible no contenía etanol.

Por otro lado, para el uso de 100 LL en esta aeronave, el fabricante emite una advertencia (*warning*) al respecto: “El uso prolongado de combustible de aviación avgas 100LL produce un mayor desgaste de los asientos de las válvulas y mayores depósitos de combustión dentro de los cilindros debido a un mayor contenido de plomo. Por lo tanto, se sugiere evitar el uso de este tipo de combustible a menos que sea estrictamente necesario.”

Falla del motor

La evidencia obtenida por la investigación sugiere como conclusión más probable que la falla del motor haya sido consecuencia del *vapor lock*. Considerando los antecedentes y dado que la investigación no encontró evidencias que sugieran otras hipótesis, la pérdida de potencia en el motor probablemente ocurrió debido a la vaporización del combustible en la línea de alimentación al motor. Como ya fuera mencionado, el vapor de combustible interrumpe el flujo de éste impidiendo una alimentación correcta al motor.



3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ El LV-S026 era operado con nafta súper, con un contenido del 12% de etanol según lo indicaba su ficha técnica.
- ✓ La disposición 224/10 de la ANAC prohíbe la utilización de combustibles automotrices comercializados en la República Argentina.
- ✓ Rotax no permite la utilización de combustibles automotrices cuyo contenido de etanol supere el 10%.
- ✓ Según el manual de vuelo del Tecnam P92 Echo Classic, puede ser empleado combustible automotriz sin ninguna limitación respecto al contenido de etanol.
- ✓ La pérdida de potencia en el motor probablemente ocurrió debido a la vaporización del combustible en la línea de alimentación al motor.

3.2 Conclusiones referidas a otros factores de riesgo de seguridad operacional identificados por la investigación

La investigación identificó los siguientes factores sin relación de causalidad con el accidente, pero con potencial impacto en la seguridad operacional:

- ✓ El accidente no fue notificado a la entonces JIAAC y los restos de la aeronave fueron trasladados al aeródromo de Puan, sin previa autorización de la ex JIAAC.
- ✓ No existen registros de movimiento de aeronaves ni del personal aeronáutico que realiza actividades en el aeródromo.
- ✓ Se observaron desfasajes en los registros de tiempos en servicio y tiempos de vuelo de la aeronave y del motor.
- ✓ El piloto no poseía registro de horas en su libro de vuelo.
- ✓ La CA N°20-139 de la ANAC se encuentra desactualizada en relación con al contenido de bioetanol.



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL

4.1 A la Administración Nacional de Aviación Civil

RSO 1806

Los combustibles automotrices comercializados en la República Argentina se encuentran prohibidos para ser utilizados en aeronaves, conforme a la disposición 224/2010 de la Administración Nacional de Aviación Civil. Por otro lado, el manual del fabricante del motor permite el uso de combustibles automotrices con un porcentaje menor al 10 % de bioetanol. No obstante, los combustibles comercializados en la República Argentina poseen un 12% de bioetanol.

La alternativa al combustible automotriz, que tiene el propietario de la aeronave es 100 LL, el cual no es recomendado por el fabricante del motor para su uso por tiempo prolongado. Además, el manual de la aeronave contiene una advertencia, “*warning*”, al respecto.

La entonces Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil identificó el uso de combustibles automotrices en reiterados sucesos en los que intervino y, en este caso, éste fue un probable factor relacionado con el accidente y/o factor de riesgo operacional identificado por la investigación.

Por ello, se recomienda:

- ✓ *Reevaluar el alcance de la Disposición N° 224/2010 en cuanto a las aeronaves y los motores certificados para uso con combustible automotriz.*
- ✓ *En función de la evaluación recomendada en el punto anterior, emitir una nueva Circular de Asesoramiento que actualice la información contenida en la CA N° 20-139.*

RSO 1807



Las limitaciones mencionadas en el manual de vuelo del fabricante de la aeronave debieran coincidir con las limitaciones descritas por el fabricante del motor. Por ello se recomienda:

- ✓ *Efectuar con urgencia una revisión de la documentación operativa que apoya sus productos, incluyendo manuales de vuelo, para asegurar de manera fehaciente que la información presentada concuerde con lo establecido por el fabricante del motor.*

RSO 1808

Se reitera RSO 1739

Las deficiencias en la notificación de accidentes y en la preservación de los restos de las aeronaves accidentadas son situaciones que se dan con alarmante frecuencia en el contexto aeronáutico argentino. Ambos preceptos están incluidos en el Título IX, artículos 187, 188 y 189 del Código Aeronáutico y son por lo tanto, de orden público. La ex JIAAC ha alertado sobre esta situación en múltiples ocasiones, recomendando el accionar necesario para informar y educar a la comunidad aeronáutica sobre estipulaciones que no sólo hacen a prácticas aeronáuticas básicas, sino que tienen un entorno normativo y también legal. Por ello, se reitera:

- *Elaborar e implementar un plan de difusión, por los medios que se estime apropiados o efectivos, sobre las responsabilidades aludidas en cuanto a la notificación de accidentes, a la preservación de evidencia luego de un accidente, así como en cuanto al aporte de documentación esencial para la investigación del accidente, entre la más amplia audiencia operativa a la que tenga alcance la ANAC.*



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
2020 - Año del General Manuel Belgrano

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: ISO LV-S026

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 29 pagina/s.