



Junta Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil.

INFORME FINAL

Caso Nº 648

CX-LUR

ACCIDENTE DE AERONAVE COMERCIAL

Cessna Aircraft Co.
Cessna 414A



Aeropuerto Internacional
“Ángel S. Adami”- SUAA
Montevideo – Uruguay

Fecha del suceso:
16 de julio de 2023.



República Oriental del Uruguay

ADVERTENCIA

La Junta Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil forma parte del esfuerzo nacional a favor de la seguridad operacional de la comunidad aeronáutica civil; su existencia está determinada por la Ley N° 18.619, reglamentada por el decreto 160/013 de Presidencia de la República Oriental del Uruguay.

El presente Informe es un documento técnico, que surge de una investigación de carácter exclusivamente técnico, y el mismo refleja el punto de vista de la J.I.A.I.A.C., en relación con las circunstancias en que se produjo el accidente objeto de la investigación, con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad a lo señalado en las Normas y Métodos Recomendados Internacionales – Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional, “Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación”, el único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes será la prevención de futuros sucesos que posean esa categorización.

El propósito de esta actividad no es determinar culpa o responsabilidad alguna.

Los resultados de esta investigación no aportan directamente, condicionan o prejuzgan los de cualquier investigación paralela donde se busque determinar responsables o culpables de algún tipo; así como no determinan derechos o responsabilidades de los implicados en el suceso.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba tipo judicial, conocido como cadena de custodia.

J.I.A.I.A.C.:

Gerardo Grasso 2593. CP: 11600

Montevideo - Uruguay

Telefax: +598 2 6014851- e-mail: jjaiac@mdn.gub.uy

ÍNDICE

Advertencia	I
Índice	II
Sinopsis	1
1. Información Factual	
1.1 Reseña del vuelo	
1.2 Lesiones a personas	3
1.3 Daños sufridos por la aeronave	
1.4 Otros daños	4
1.5 Información sobre el personal	5
1.6 Información sobre la aeronave	6
1.6.1 Aeronave	7
1.6.2 Documentación de la aeronave	8
1.6.3 Lista de procedimientos normales	
1.6.4 Performance	
1.7 Información meteorológica	12
1.8 Ayudas a la navegación	13
1.9 Comunicaciones	14
1.10 Información de aeródromo	
1.11 Registrador de vuelo	15
1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto	16
1.13 Información médica y patológica	
1.14 Incendio	17
1.15 Supervivencia	
1.16 Ensayos e investigaciones	
1.17 Información sobre organización y gestión	
1.18 Información adicional	
1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces	
2. Análisis	
2.1 Factor Medio Ambiente	
2.2 Factor Material	18
2.3 Factor Operacional	
2.4 Factor Humano	19
3. Conclusiones	
3.1 Cadena de eventos que llevaron al suceso	
3.2 Otros componentes de riesgo	
4. Recomendaciones sobre seguridad	20
4.1 A la AAC	
Anexo I. Abreviaturas	22

ACCIDENTE DE AERONAVE COMERCIAL.

MATRICULA:	CX-LUR
FABRICANTE:	Cessna Aircraft Company
MODELO:	414 A
PESO MAXIMO	3214 kgs - 7087 lbs. (según STC SA091105SC)
EXPLOTADOR:	Uruguayo
LUGAR:	SUAA
FECHA:	16/07/2023
HORA:	18:45 hs

Nota: las horas son aproximadas y están expresadas en hora Oficial Uruguay (UTC -3), a menos que se indique lo contrario.

La notificación se realizó telefónicamente por parte del director de SUAA a la JIAIAC.

La JIAIAC tomó a su cargo la investigación del suceso de conformidad con lo establecido en el Artículo N° 92 de la Ley N° 14.305 Código Aeronáutico Uruguayo, y el Decreto 160/13 Reglamentario de la JIAIAC. Así mismo, tendrá a su cargo la divulgación del informe.

Se realizó la notificación, acorde al Anexo 13 de la OACI, al Estado de fabricación de aeronave, Estados Unidos de Norte América y al SSP de la DINACIA.

Sinopsis.

La aeronave, matrícula CX-LUR, transitaba por el taxiway "Alpha" de SUAA para despegar desde pista 01 hacia SADF.

La aeronave realizó una excursión hacia la franja de césped lindera a la calle de rodaje quedando detenida sobre la misma.

1. INFORMACIÓN FACTUAL

1.1 Reseña del vuelo.

La tarde del domingo 16 de julio del 2023, a las 16:00 horas aproximadamente, se le notificó telefónicamente al piloto que debía realizar el traslado de 7 personas, con apremio por llegar al Aeropuerto Internacional de San Fernando, SADF, en la República Argentina.

Próximo a las 18:00 horas los pasajeros y el piloto ya se encontraban presentes en el Aeropuerto Internacional Ángel S. Adami, SUAA, para realizar el vuelo.

Las horas de operación del aeropuerto publicadas eran de 11 a 19 horas.

Con plan de vuelo autorizado y la aeronave preparada, abordaron a las 18:40 y se realizó la puesta en marcha.



La aeronave comenzó el rodaje por el taxiway para despegar por la pista 01 de SUAA.

Mientras rodaba el piloto debió atender requerimientos de los pasajeros en cuanto al sistema de retención de los asientos.

La visibilidad a través del parabrisas comenzó a reducirse debido a condensación de humedad, y con el desempañador encendido se debió sumar el calefactor de ambiente de la cabina.

El asiento junto al piloto estaba ocupado por un pasajero.

Mientras el piloto transitaba por la calle de rodaje realizó pruebas de motor.

Instantes después la aeronave sufrió una excursión hacia la franja de césped izquierda.

En la imagen a continuación, se ven marcas de frenado consistentes con la trayectoria sobre el césped en la excursión desde la calle de rodaje.

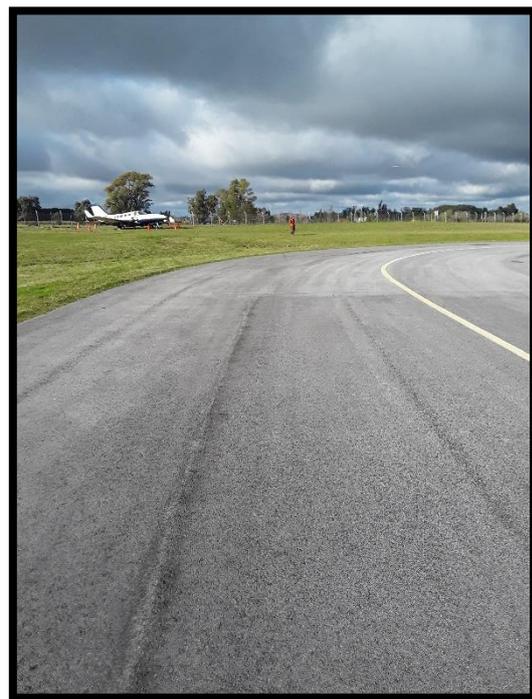


Imagen 1. Marcas sobre el taxiway.

Imagen 2. Vista general del lugar.

Puede verse a la aeronave accidentada a la izquierda de las imágenes.

Al advertir que la aeronave estaba sobre el césped, el piloto incrementó la potencia de los motores con el fin de evitar la detención total del rodaje e intentar volver hacia el taxiway por sus propios medios.

Debido a las irregularidades del terreno, las palas de la hélice del motor izquierdo tomaron contacto con la superficie del terreno, generando daños en las mismas, así como también se afectó la rueda del tren principal izquierdo y el sistema de retracción del tren de nariz.

Una vez la aeronave se detuvo totalmente, el piloto notificó por radio a los controladores que había sufrido una excursión y que permanecería en ese lugar, siendo asistidos posteriormente por vehículos del aeropuerto. El sistema de emergencia del aeropuerto no fue activado.

Todos los ocupantes de la aeronave abandonaron la misma ilesos y por sus propios medios.



El accidente sucedió más de 40 minutos después del ocaso, por lo tanto, la luz solar era escasa.



Imagen 3. Posición final de la aeronave

1.2 Lesiones a personas.

LESIONES	TRIPULACIÓN	PASAJEROS	TOTAL	OTROS
Mortales	-	-	-	-
Graves	-	-	-	-
Leves	-	-	-	-
Ninguna	1	7	8	-
TOTAL	1	7	8	-

1.3 Daños sufridos por la Aeronave.

La aeronave sufrió daños en su hélice izquierda, así como de su gobernador de paso por alcance con la superficie. La hélice izquierda tomó contacto con el suelo mientras el motor se encontraba en marcha.

La barra de acoplamiento del tren de nariz se deformó debido al impacto de la aeronave contra las irregularidades del terreno, desplazándolo hacia atrás por la rotura de un componente del mismo.

La rueda izquierda del tren principal quedó sin presión de aire, aun colocada en su llanta.

Se encontraron sobre el césped fragmentos de fibra del carenado del tren principal izquierdo, así como de los daños en la parte inferior trasera próximo a la luz de cola.

Los daños constatados en el sitio del suceso, se aprecian en las imágenes siguientes.





Imagen 4. Daños en la hélice izquierda.



Imagen 5. Daños en tren de nariz.

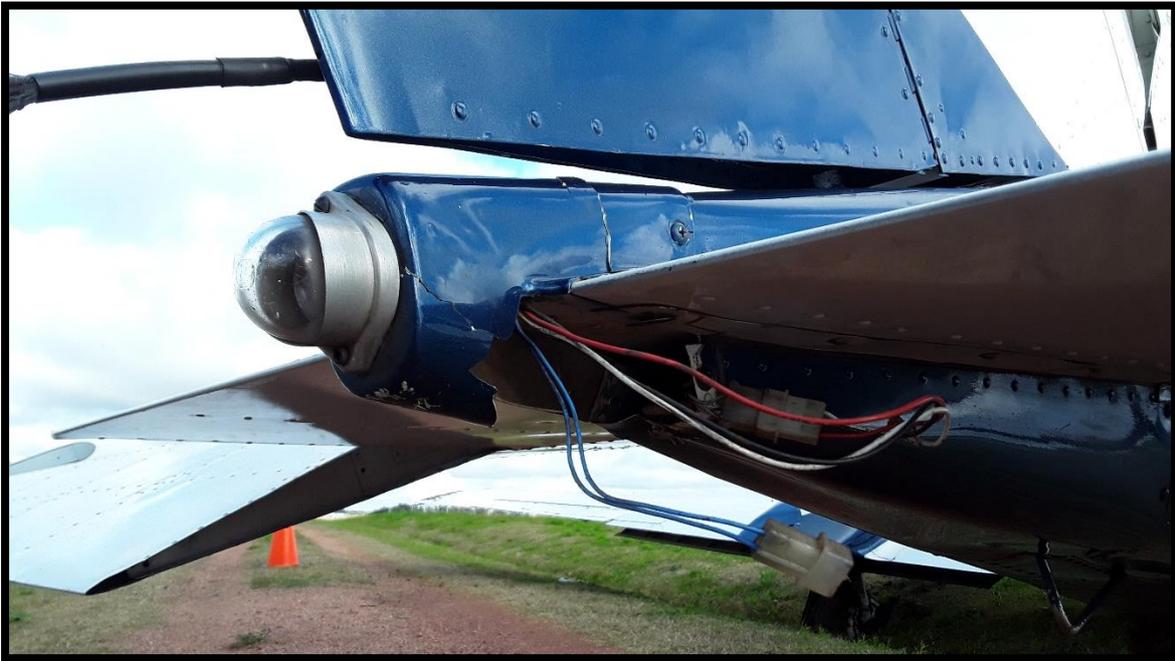


Imagen 6. Daños en la cola de la aeronave.

1.4 Otros daños.

Se encontró combustible derramado sobre el terreno del lado izquierdo de la aeronave, en la cuneta con césped del camino perimetral del aeropuerto.





Imagen 7. Nótese el derrame de combustible en la cuneta de la calle perimetral de SUAA.

1.5 Información sobre el personal.

1.5.1 Piloto al mando.

Sexo	Masculino
Nacionalidad	Uruguayo
Fecha de nacimiento	12/0/1964
Licencia	Piloto transporte línea aérea
Habilitaciones	Aviones monomotor y multimotor terrestres
Tipos de aeronave voladas	F-27, E-120, C-150 / 172 / 182 / 205 / 210 / 335 / 340 / 402 / 414, TB-10, BE55 / BE58 / BE90
Horas totales	7673
Horas en el tipo aeronave	Multimotor 4350
Horas en los últimos 90 días en el tipo de aeronave	28 en C-414 22 en BE58
Horas totales en los últimos 90 días	50
Horas en los últimos 7 días en el tipo de aeronave	8:35
Horas totales en los últimos 7 días	8:35
Horas en las últimas 24 horas en el tipo de aeronave	3
Horas totales en las últimas 24 horas	3
Vencimiento certificado médico	30/09/2023 Clase 1

En el año 2014 el piloto sufrió un accidente en el Aeropuerto Internacional Hercílio Luz, SBFL, en Florianópolis, Santa Catarina – Brasil cuando debió aterrizar



con problemas en el tren de aterrizaje. Los dos tripulantes y los 4 pasajeros resultaron ilesos en el suceso.

En el año 2019 el piloto sufrió otro accidente con una aeronave del mismo explotador en el Aeródromo de Fray Bentos, SUFB, departamento de Rio Negro, Uruguay; donde colapsó el tren de nariz durante el aterrizaje resultando ilesos los dos tripulantes y los 4 pasajeros a bordo.

1.6 Información sobre la aeronave.

Cessna 414A es un avión bimotor de ala baja con una capacidad máxima de 8 personas, cuyo certificado tipo es A7CE.

Equipado con dos motores a pistón refrigerados por aire, ubicados en las alas, marca Continental modelo TSIO-520-NB, utilizan combustible 100LL y son capaces de entregar 335 hp; estos están ligados directamente a conjuntos de hélices tripala de paso variable, marca Hartzell, modelo PHC-C3YF-UF, las cuales fueron homologadas para esta aeronave en el STC SA4546SW.

El CX-LUR fue modificado bajo el STC SA09105SC, por lo cual poseía un MTOW de 7087 libras.

Su peso vacío, según el último peso y balance, era de 4.628 libras.

Al momento del suceso, el avión estaba con la configuración de 8 asientos tal como se encuentra documentada en el peso y balance, contenida en el POH.

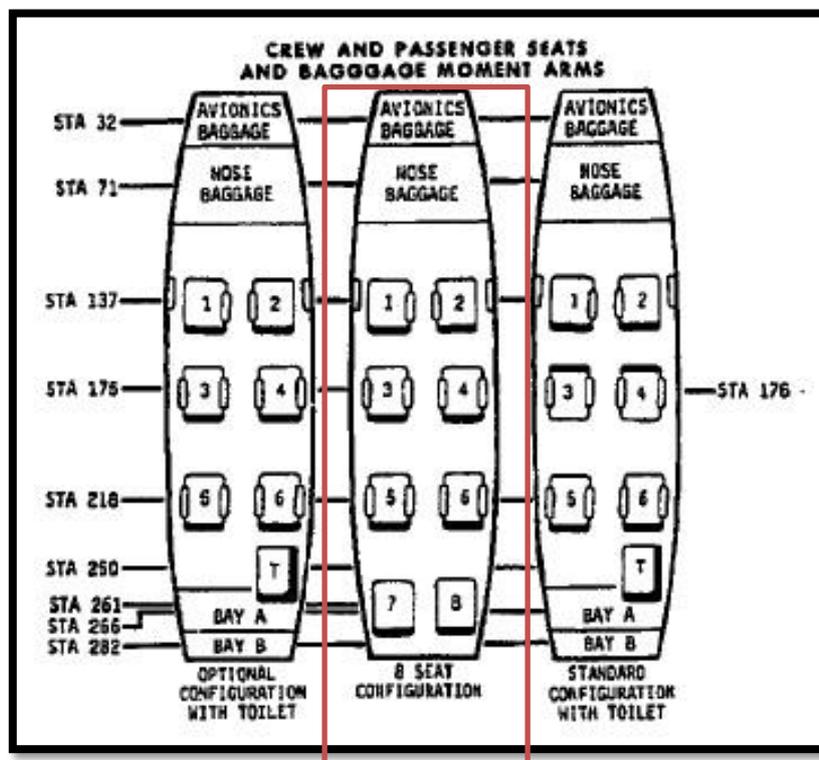


Imagen 8. Posibles configuraciones de asientos de la aeronave según su POH. Señalado con rojo la configuración del CX-LUR.

1.6.1 Aeronave.

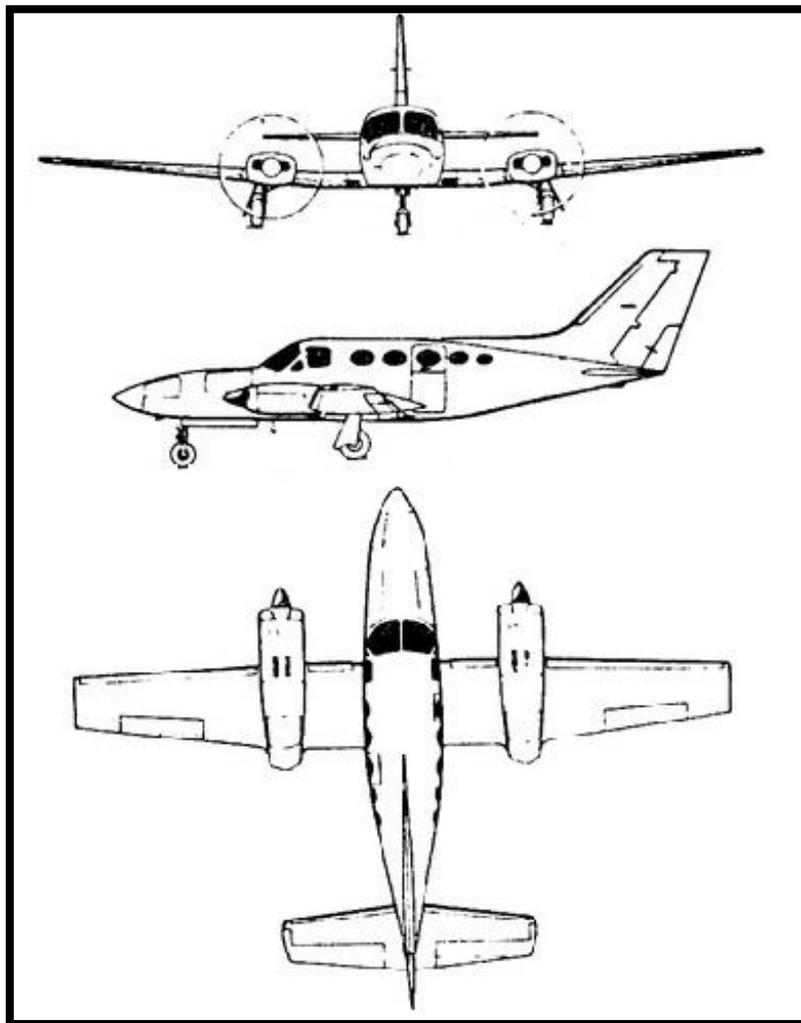


Imagen 9. Esquema de la aeronave.

Fabricante	Cessna Aircraft Corporation.
Modelo	414A
Matrícula	CX-LUR
Número de Serie	414A0664
Fecha de fabricación	1981
Certificado de Aeronavegabilidad	Vigente hasta el 05 de agosto de 2024
Certificado de Matrícula	Expedido el 28 de febrero de 2023
Categoría	Normal
Tipo de tren	Triciclo retráctil
Propietario	Privado, uruguayo
Explotador	Privado
T.D.N.	8669 hs.
T.D.U.I.	38 hs. realizada el 06/04/2023 con 8637hs.



	PLANTA MOTRIZ 1	PLANTA MOTRIZ 2	HELICE 1	HELICE 2
Fabricante	Teledyne Continental	Teledyne Continental	Hartzell	Hartzell
Modelo	TSIO-520-NB	TSIO-520-NB	PHC-C3YF-2UF	PHC-C3YF-2UF
Nº de Serie	514675	521606	EB4319A	EB3271A
T.D.N.	5801hs al 6/4/23	5770hs al 6/4/23	S/D	S/D
T.D.U.I.	38hs al 6/4/23	38hs al 6/4/23	S/D	S/D

1.6.2 Documentación de la aeronave.

Libro de motor y hélice 1 completo.

Libro de motor y hélice 2 inconsistente en el traspaso de horas a la hoja 23, habiendo cerrado la hoja 22 con 5798 hs, la hoja 23 tiene como primera anotación un vuelo de 2 hs, dando como total en el primer renglón 5760 hs, cuando debería ser 5800 hs.

Libro de aeronave completo.

Certificado de aeronavegabilidad vigente.

Certificado de matrícula vigente.

1.6.3 Lista de procedimientos normales.

SECTION 4
NORMAL PROCEDURES (ABBREVIATED PROCEDURES)

Cessna. MODEL 414A

STARTING ENGINES

1. Propellers - CLEAR.
2. Magneto Switches - ON.
3. Engines - START.
4. Auxiliary Fuel Pumps - LOW.
5. Engine Instruments - CHECK.

BEFORE TAXIING

1. Avionics - ON and SET.

TAXIING

1. Brakes - CHECK.
2. Flight Instruments - CHECK.

BEFORE TAKEOFF

1. Engine Runup - COMPLETE.
 - a. Throttles - 1700 RPM.
 - b. L and R HYD FLOW Lights - OFF.
 - c. Alternators - CHECK.

Imagen 10. Únicos 2 puntos a chequear durante el taxi.

1.6.4 Performance

En el Certificado de tipo complementario SA09105SC aprobado por la FAA, publicado el 25 de setiembre de 1995, modifica los parámetros de operación segura para esta aeronave.

En la página 15 de 21 se encuentra la tabla "Accelerate Stop Distance", donde se detallan las distancias que debe considerar la tripulación para poder realizar una detención total segura, en caso de presentarse la necesidad de detener la carrera de despegue.

ACCELERATE STOP DISTANCE

CONDITIONS:
 1. MANIFOLD PRESSURE and ENGINE SPEED - MAX TAKEOFF POWER
 2. FUEL FLOWS - WITHIN RANGE FOR TAKEOFF POWER
 3. WING FLAP POSITION - UP
 4. CORAL FLAP POSITION - OPEN
 5. LEVEL DRY-HARD SURFACED RUNWAY
 6. ENGINE FAILURE AT ENGINE FAILURE SPEED
 7. IDLE POWER AND MAXIMUM EFFECTIVE BRAKING AFTER ENGINE FAILURE

NOTE:
 1. DISTANCES APPLY FROM POINT WHERE TAKEOFF POWER IS SET
 2. DECREASE DISTANCE 3% FOR EACH 4 KNOTS HEADWIND
 3. INCREASE DISTANCE 2% FOR EACH 2 KNOTS TAILWIND

WEIGHT	ENGINE FAILURE SPEED	TEMPERATURE PRESSURE ALTITUDE	TOTAL DISTANCE TO STOP - FEET								
			20°C (4°F)	10°C (14°F)	0°C (32°F)	10°C (50°F)	20°C (68°F)	30°C (86°F)	40°C (104°F)	50°C (122°F)	
7087 pounds	94 KIAS	sea-level	3132	3338	3552	3873	4127	4395	4643	4890	
		1000	3283	3496	3811	4056	4324	4584	4895	5226	
		2000	3441	3740	3985	4253	4500	4801	5133	5484	
		3000	3607	3914	4182	4421	4722	5046	5409	5772	
		4000	3859	4112	4358	4643	4967	5307	5686	6065	
		5000	4041	4287	4550	4866	5235	5591	6002	6413	
		6000	4224	4501	4817	5141	5504	5907	6334	6760	
		7000	4437	4738	5070	5418	5805	6223	6674	7125	
		8000	4659	4991	5339	5718	6129	6571	7059	7566	
		9000	4912	5252	5631	6028	6461	6935	7472	8039	
10000	5173	5544	5940	6366	6825	7346	7922	8499			
6750 pounds	94 KIAS	sea-level	2950	3143	3344	3607	3843	4088	4360	4631	
		1000	3090	3292	3554	3782	4027	4290	4587	4885	
		2000	3239	3493	3721	3966	4228	4509	4815	5121	
		3000	3397	3659	3904	4158	4438	4736	5069	5401	
		4000	3607	3843	4097	4368	4656	4961	5331	5682	
		5000	3782	4036	4307	4596	4911	5244	5620	5997	
		6000	3975	4237	4526	4832	5165	5533	5927	6321	
		7000	4176	4456	4762	5086	5445	5830	6251	6671	
		8000	4386	4682	5016	5366	5743	6154	6610	7065	
		9000	4622	4937	5288	5655	6058	6496	6986	7476	
10000	4867	5209	5577	5971	6399	6872	7397	7923			
6200 pounds	94 KIAS	sea-level	2688	2838	3020	3203	3413	3624	3822	4219	
		1000	2790	2972	3164	3356	3576	3864	4113	4363	
		2000	2924	3116	3318	3529	3807	4058	4324	4593	
		3000	3068	3270	3481	3749	3998	4257	4545	4833	
		4000	3222	3433	3662	3941	4200	4478	4785	5091	
		5000	3385	3644	3883	4133	4411	4708	5034	5360	
		6000	3566	3826	4075	4353	4641	4957	5302	5648	
		7000	3768	4018	4288	4574	4890	5226	5600	5974	
		8000	3960	4228	4516	4823	5149	5513	5906	6300	
		9000	4171	4449	4756	5082	5437	5820	6242	6664	
10000	4391	4689	5015	5360	5743	6146	6597	7047			

FAA APPROVED September 25, 1995 **RAM** AIRCRAFT CORPORATION PAGE 15, of 21

Imagen 11. Tabla de detención total segura al despegue según STC SA09105SC.

WEIGHT	ENGINE FAILURE SPEED	TEMPERATURE PRESSURE ALTITUDE	TOTAL DISTANCE TO STOP - FEET								
			20°C (4°F)	10°C (14°F)	0°C (32°F)	10°C (50°F)	20°C (68°F)	30°C (86°F)	40°C (104°F)	50°C (122°F)	
7087 pounds	94 KIAS	sea-level	3132	3338	3552	3873	4127	4395	4643	4890	
		1000	3283	3496	3811	4056	4324	4584	4895	5226	
		2000	3441	3740	3985	4253	4500	4801	5133	5484	

Imagen 12. Ampliación de la tabla anterior.

WEIGHT LIMITS	
Maximum Ramp Weight.....	7087 pounds
Maximum Takeoff Weight.....	7087 pounds
Maximum Landing Weight.....	6750 pounds*
Maximum Zero Fuel Weight	6515 pounds

*NOTE: If an overweight landing occurs, an inspection of the aircraft as detailed in the Cessna 414A Maintenance Manual- Chapter 2, page 55, Hard or Overweight Landing Check- is required prior to flight.

CENTER OF GRAVITY LIMITS (Gear Extended)	
Aft Limit.....	159.04 inches aft of reference datum at 7087 lbs and 160.04 inches aft of reference datum at 6750 lbs, or less, with straight line variation between these points.
Forward Limit.....	152.20 inches aft of reference datum at 7087 lbs and 147.82 inches aft of reference datum at 5800 lbs, or less, with straight line variation between these points.

(see Section 6 for Weight & Center of Gravity Envelope)

Imagen 13. Tabla de limitaciones del STC.

Maximum Weight	Ramp 6785 lb., takeoff and landing 6750 lb.
-----------------------	--

Imagen 14. Peso máximo de rodaje y despegue según POH original.

PESO MÁXIMO POR CERTIFICADO TIPO (Completar): 3214.6 Kg 7087 Libras

VALORES DE ENVOLVENTE SEGÚN CERTIFICADO TIPO PARA CADA CATEGORÍA
(Completar el/los correspondientes.)

NORMAL	Límites del C.G. de (acuerdo con STC implementado)		
	PESO	LÍMITE DELANTERO	LÍMITE TRASERO
	7087 Lbs.	152.2 Pulg.	159.04 Pulg.
	6750 Lbs.	151.2 Pulg.	160.04 Pulg.
	5800 Lbs.	147.8 Pulg.	160.04 Pulg.
	4700 Lbs.	147.8 Pulg.	160.04 Pulg.

Imagen 15. Valores de envoltorio del peso y balance vigente.

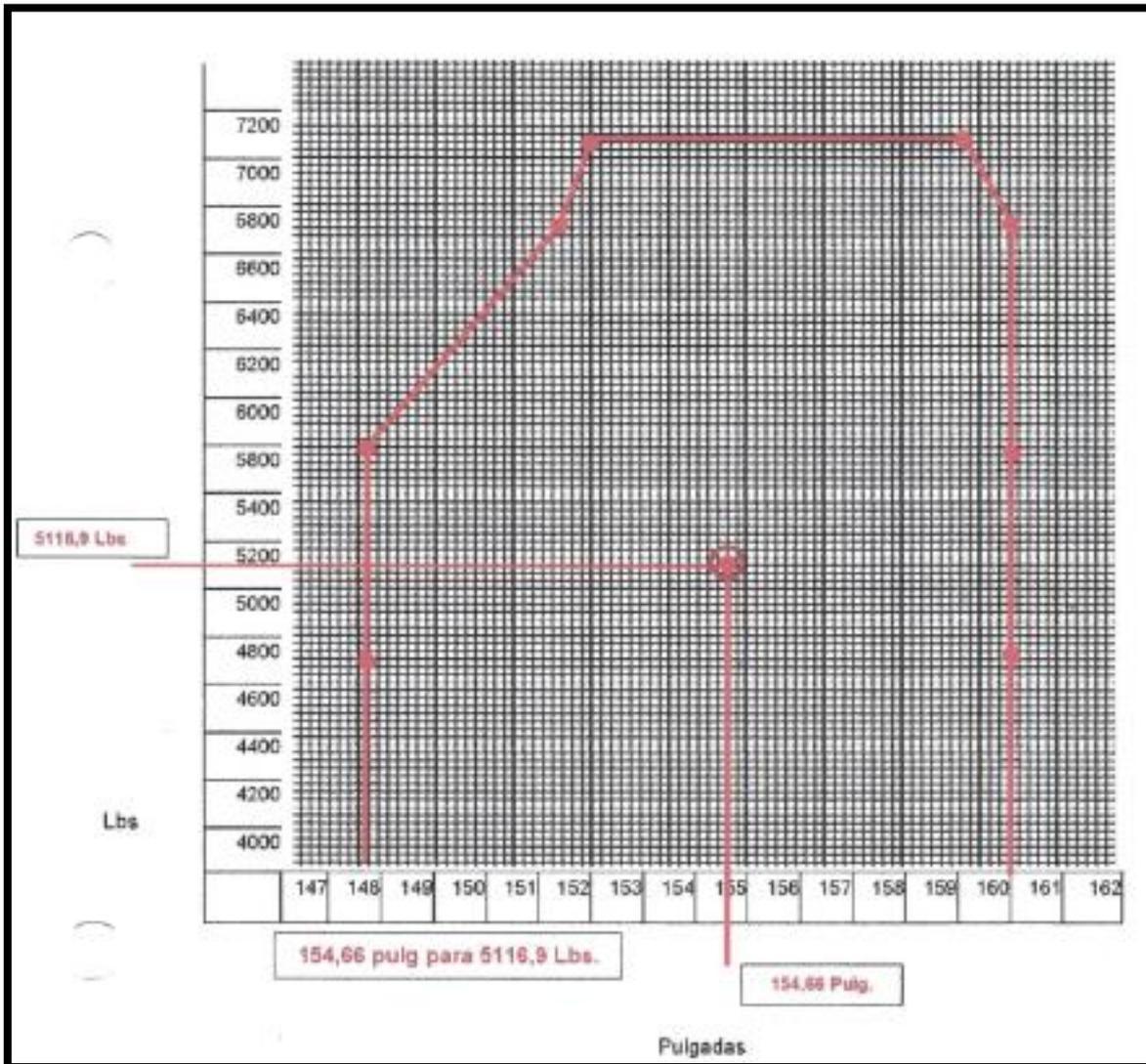


Imagen 16. Gráfica incluida en el peso y balance vigente.

No se pudo determinar la cantidad exacta de combustible a bordo de la aeronave en el momento del suceso.

El día del suceso la aeronave contenía entre $\frac{2}{3}$ y $\frac{3}{4}$ de combustible tipo AVGAS 100LL, de acuerdo a lo declarado por el piloto, lo cual se aproxima a los 160 galones, por lo que significaría un peso aproximado de 960 libras de combustible en la aeronave.

No se pudo determinar el peso de los pasajeros y tripulante a bordo de la aeronave en el momento del suceso.

Según la circular AC120-27E de la FAA, emitida el 06/10/2005, el cálculo del peso promedio de las personas de un vuelo considera el peso de un individuo masculino en 205, mientras que el peso de un individuo femenino es de 184 libras, todos en condiciones de “invierno” y sin equipaje incluido.

En el momento del accidente, a bordo de la aeronave se encontraban 5 masculinos, los que sumaría 1025 libras, y 3 femeninas, las que sumarían 552 libras, dando un total de 1577 libras de peso para los pasajeros y tripulante en la aeronave.



6/10/05	AC 120-27E
Section 2. Standard Average Weights	
201. What standard average passenger weights should an operator use with an approved carry-on bag program?	
<p>a. The standard average passenger weights provided in Table 2-1 were established based on data from U.S. Government health agency surveys. For more background information on the source of these weights, refer to Appendix 2.</p> <p>b. The standard average passenger weights in Table 2-1 include 5 pounds for summer clothing, 10 pounds for winter clothing, and a 16-pound allowance for personal items and carry-on bags. Where no gender is given, the standard average passenger weights are based on the assumption that 50 percent of passengers are male and 50 percent of passengers are female.</p>	
TABLE 2-1. STANDARD AVERAGE PASSENGER WEIGHTS	
Standard Average Passenger Weight	Weight Per Passenger
Summer Weights	
Average adult passenger weight	190 lb
Average adult male passenger weight	200 lb
Average adult female passenger weight	179 lb
Child weight (2 years to less than 13 years of age)	82 lb
Winter Weights	
Average adult passenger weight	195 lb
Average adult male passenger weight	205 lb
Average adult female passenger weight	184 lb
Child weight (2 years to less than 13 years of age)	87 lb

Imagen 17. Tabla para el cálculo de peso de pasajeros de la FAA.

El piloto tenía conocimiento del peso y balance de la aeronave al momento del despegue.

De los cálculos anteriores se desprenden los siguientes datos concretos:

5117 libras el peso de la aeronave vacía.

1577 libras el peso estimado de los ocupantes.

960 libras el peso del combustible estimado existente en la aeronave.

7654 libras de peso total estimado al momento del taxi, previo al despegue, mientras se rodaba hacia la cabecera 01 de SUAA.

Según la imagen 15, el peso máximo de despegue era de 7087 lbs, número menor al calculado en forma aproximada.

1.7 Información meteorológica.

Información en clave METAR para SUAA el día del suceso:

METAR SUAA 161800Z 25010KT 220V300 9999 SCT016 10/05 Q1019=



METAR SUAA 161900Z 25009KT 9999 BKN016 10/04 Q1020=
 METAR SUAA 162000Z 27008KT 9999 SCT016 SCT200 10/04 Q1020=
 METAR SUAA 162100Z 29007KT 9999 SCT015 08/05 Q1020=
 METAR SUAA 162200Z 29005KT 9999 SCT015 07/04 Q1021=

1.8 Ayudas a la navegación.

Considerando que ese día el ocaso finalizó a las 17:52 hs, el vuelo comenzó con escasa luz solar, 48 minutos después aproximadamente.

A pesar que en el punto 3 de la AIP AD 2.8-6 del 01/04/2013, vigente al momento del suceso (Imagen 18), indicaba la presencia de luces violetas en el borde del taxiway “Alpha” de SUAA.

Según el NOTAM de fecha 21/07/2023 (Imagen 19) publicado en la página web de la Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica, las luces se encontraban “No utilizables”.

SUAA AD 2.8-15 OTRAS LUCES, FUENTE SECUNDARIA DE ENERGÍA		
1	<i>Emplazamiento, características y horas de funcionamiento ABN/IBN</i>	ABN: En TWR de control/ IBN: Nil
2	<i>Emplazamiento LDI y LGT Anemómetro LDI y LGT</i>	WDI: 200 M al este del ARP, no iluminado Anemómetro: en TWR
3	<i>Luces de borde y eje de TWY</i>	Borde: Luces violetas Centro: Nil
4	<i>Fuente auxiliar de energía/tiempo de conmutación</i>	Equipo secundario de energía: Grupo electrógeno de emergencia de 200 Kw, automático con 10 " de conmutación.
5	<i>Observaciones</i>	Nil

Imagen 18. Fragmento de la AIP AD 2.8-6 del 01/04/2013.



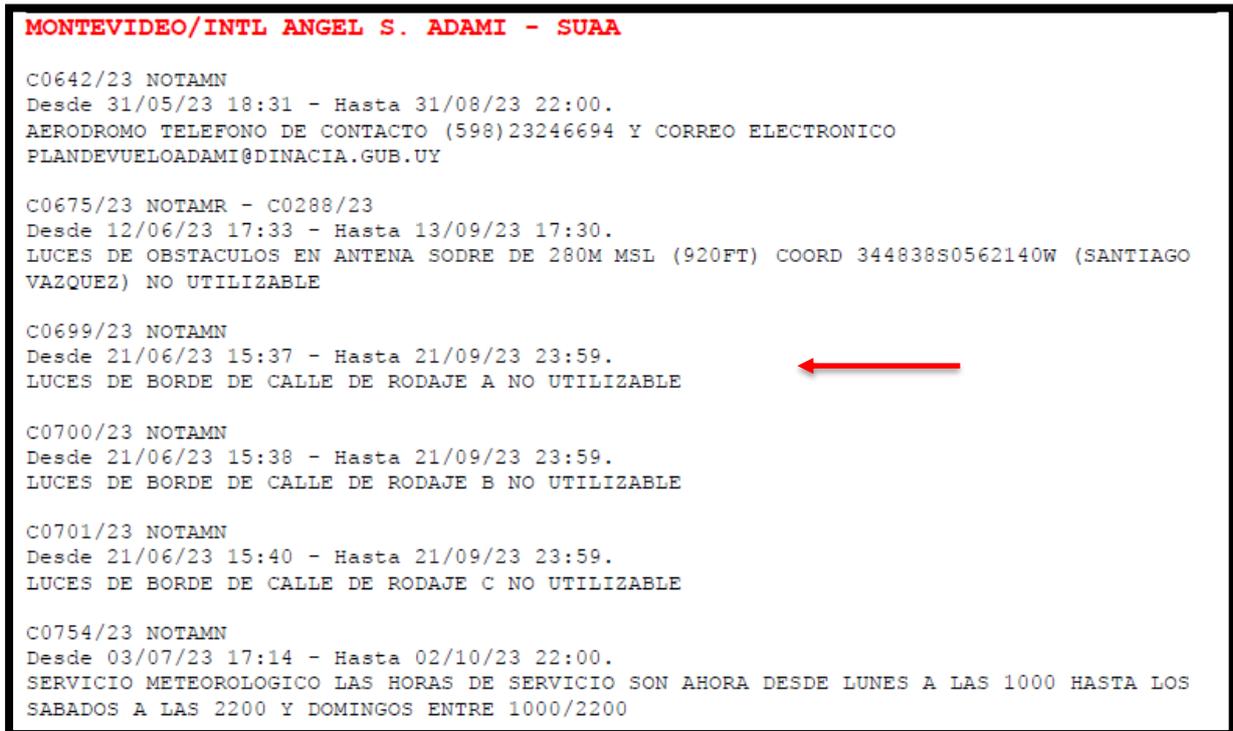


Imagen 19. Fragmento del NOTAM publicado en la web de DINACIA el 21/06/2023.

1.9 Comunicaciones.

Las comunicaciones entre la aeronave y los controladores fueron fluidas.

No fue posible acceder a las grabaciones de las comunicaciones, a pesar de que fue solicitado inmediatamente después de ocurrido el suceso.

1.10 Información del aeródromo.

La pista 01-19 de SUAA es de hormigón y tenía 1250 m de largo y 23 m de ancho.



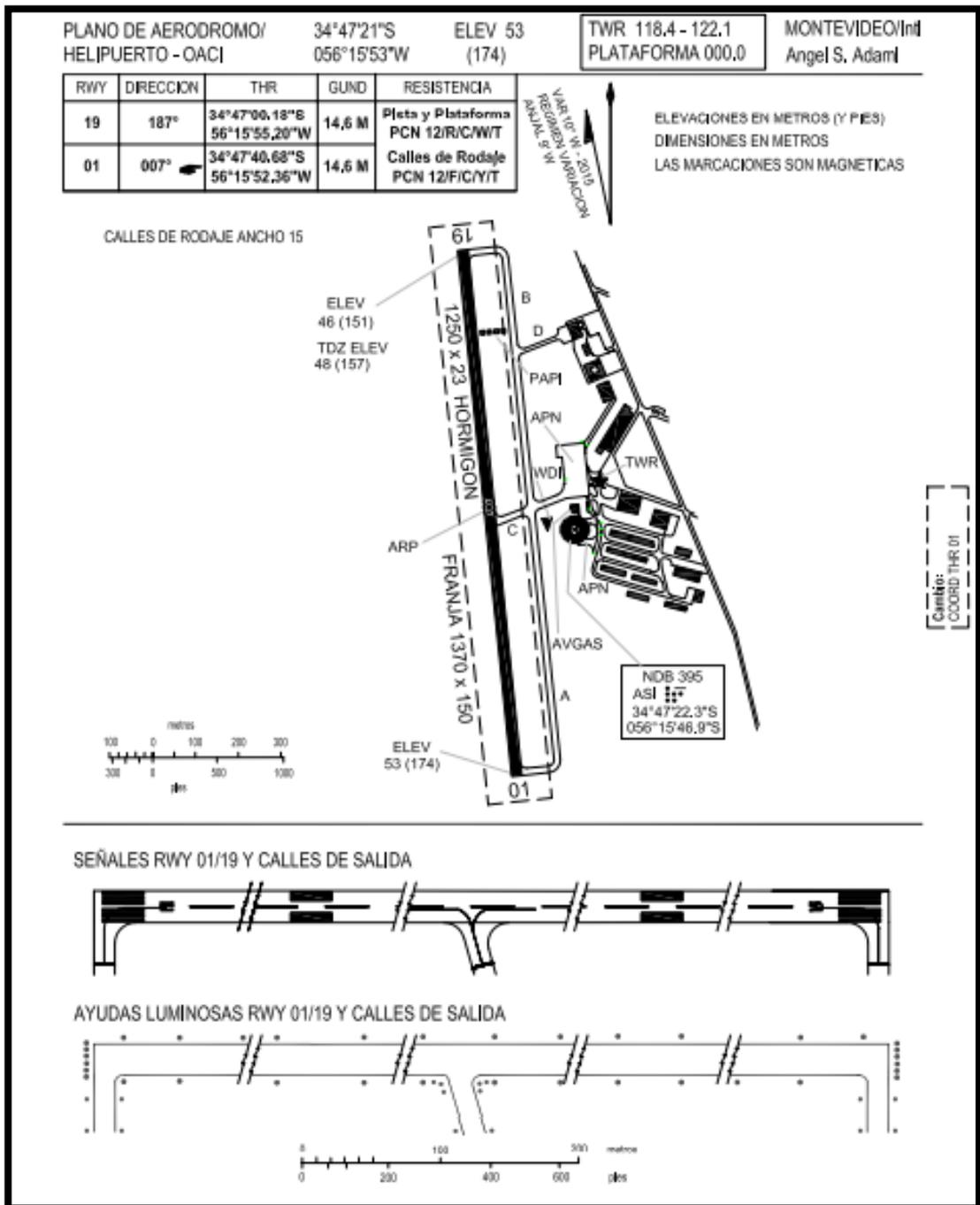


Imagen 20. Plano de SUAA, extraído de la AIP vigente al momento del suceso.

Las luces de pista estaban funcionando correctamente el día del suceso.

1.11 Registradores de vuelo.

No era requerimiento la utilización de registradores de vuelo en este tipo de aeronave y sus operaciones, según la reglamentación vigente al momento del accidente.



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

La aeronave, desde el centro del taxiway, recorre más de 60 metros hasta su posición final.

Entre el taxiway y la posición final de la aeronave se encontraron fragmentos de fibra del carenado del tren de aterrizaje.



Imagen 21. Foto satelital del lugar con recorrido aproximado de la aeronave.

1.13 Información médica y patológica.

El piloto presentaba su certificado médico vigente.

No fue posible determinar indicios de limitantes que pudieran afectar el desempeño de la tripulación.



1.14 Incendio.

No hubo incendio en el suceso.

1.15 Supervivencia.

El suceso dio lugar a la supervivencia.

Algunos de los pasajeros no tenían correctamente colocados los cinturones de seguridad al momento del accidente.

El piloto y todos los pasajeros abandonaron la aeronave ilesos y por sus propios medios.

1.16 Ensayos e investigaciones.

No se realizaron más que los ya mencionados.

1.17 Información sobre organización y gestión.

La aeronave era utilizada para actividades similares a la prevista para el vuelo. El piloto realizaba el vuelo no era el propietario de la aeronave.

1.18 Información adicional.

Para el cálculo promedio del peso de los pasajeros, se utilizó la Circular AC120-27E de la FAA, emitida el 06/10/2005.

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces.

Se utilizaron imágenes descargadas de internet a modo de referencia. Se usaron imágenes del software Google Earth.

2. ANÁLISIS

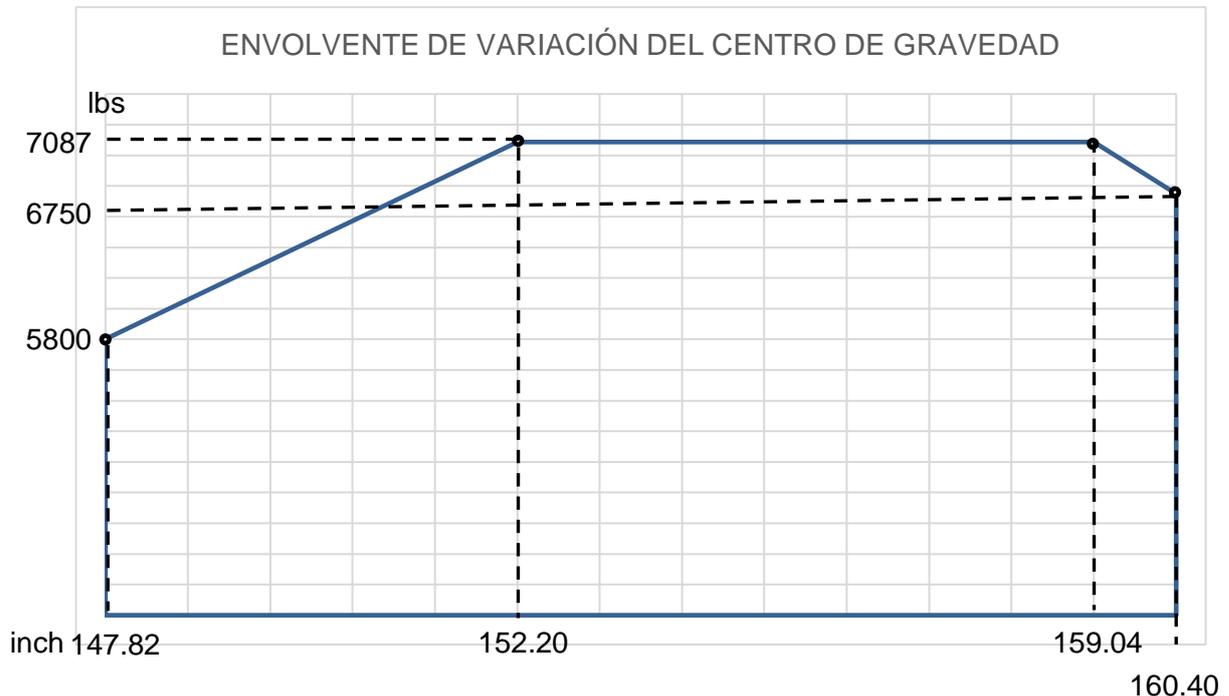
2.1 Factor Medio Ambiente.

Las condiciones meteorológicas no fueron factor en el desarrollo del accidente en cuanto a la aerodinámica de la operación; pero sí lo fueron en relación a la condensación de humedad que sucedió en el interior del parabrisas mientras la aeronave rodaba. Esta condensación redujo la visibilidad del entorno, por lo que se entiende que se constituyó en factor contribuyente en el desarrollo del suceso.



2.2 Factor Material.

El peso y balance vigente al momento del accidente, el cual data del 10 de agosto de 2021, considera que el peso máximo según certificado tipo es de 7087 lbs, siendo que el peso máximo que figura en el certificado tipo A7CE de fecha 21 de febrero de 2020 es de 6785 lbs en rampa y 6750 lbs en despegue y aterrizaje.



De acuerdo a los límites escritos en el STC, la envoltorio se ve de esta forma y no como se mostró en la imagen 16.

Hay dos valores para la variación del CG delantero y dos para el trasero y no como fue expresado en la fabricación de la envoltorio del peso y balance, donde existe un punto extra.

Los motores y los sistemas de la aeronave funcionaban correctamente al momento del suceso y no fueron factor con incidencia en el accidente.

Los daños de la aeronave se dieron debido a la excursión de la calle de rodaje.

2.3 Factor Operacional.

Se realizó la prueba de motores necesaria de realizar previo al despegue mientras se rodaba sobre la calle de rodaje "Alpha" de SUAA. Esto aportó energía cinética y posiblemente velocidad no prevista por el fabricante en el taxi.

En la hoja 15 de 21 del STC como consta en la figura 1.6.4 el máximo peso es de 7087 libras, el peso aproximado para el taxi que se realizó fue de 7654 lbs, excedido en 567 lbs de lo previsto en el POH.

Según el peso que tenía la aeronave, para el despegue no se podían utilizar los datos contenidos en la tabla de aceleración y parada de la imagen 11.



2.4 Factor Humano.

El operador había aceptado este vuelo, con la necesidad de ser realizado antes del fin del día.

El rodaje se inició más de 40 minutos después del ocaso.

En momentos previos a la excursión de la calle de rodaje, el piloto tenía varios componentes de sobrecarga de atención:

-Solucionar la reducción de visibilidad a través del parabrisas causada por la condensación de humedad mientras estaba en rodaje.

-La evacuación de consultas de los pasajeros sobre elementos de seguridad, las cuales no habían sido solucionadas antes de comenzar el rodaje.

-La hora de inicio del taxi fue próxima al final de las operaciones en SUAA, imprimiendo premura en la operación.

-La realización de las pruebas de motores en movimiento, mientras se rodaba hacia la pista.

Luego de la excursión de la calle de rodaje, se intentó volver a la misma para proceder a la pista y realizar el despegue, siendo que las condiciones de visibilidad del entorno eran deficitarias por la falta de luz solar y por la condensación de humedad en el parabrisas. Se encontraron daños en el tren de aterrizaje que podrían haber generado una operación insegura de la aeronave, si esta concretaba el retorno a la calle de rodaje y posterior despegue.

El factor humano fue factor preponderante en el suceso.

3. CONCLUSIONES

3.1 Cadena de eventos que llevaron al suceso.

El rodaje se inició más de 40 minutos después del ocaso.

La aeronave rodaba con premura para realizar el despegue.

La aeronave rodaba por una calle de rodaje sin luces de borde operativas.

La aeronave rodaba con exceso de peso.

La aeronave realizó la prueba de motores previa al despegue mientras rodaba.

Hubo reducción de visibilidad a través del parabrisas debido a la condensación de humedad.

3.2 Otros componentes de riesgo.

Luego de la excursión se intentó continuar con la operación sin realizar una inspección exterior de la aeronave, habiendo recibido daños.

La gestión del peso y balance de la aeronave para este vuelo, se encontraba fuera de los parámetros previstos por el STC.

El peso y balance que se utilizaba para operar contenía errores.



4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1. A la AAC:

Tomar en consideración que un piloto habilitado para transportar pasajeros, como único tripulante, sufrió una sobrecarga de tareas a gestionar durante la operación, generando la pérdida de conciencia situacional, a lo cual sufrió una excursión de calle de rodaje, lo cual puede ser muestra de una reducción de la capacidad de determinación de prioridades en la comunidad de pilotos certificados, a lo cual se recomienda integrar los datos presentes en el informe a la gestión de la seguridad operacional de la aviación civil nacional.

Tomar en consideración que un vuelo de transporte de pasajeros fue planificado con exceso de peso máximo tanto en rampa como para el despegue, lo cual puede ser muestra de la gestión del riesgo que se realiza para este tipo de operación, a lo cual se recomienda integrar los datos presentes en el informe a la gestión de la seguridad operacional de la aviación civil nacional.

Tomar en consideración que un análisis de peso y balance realizado por un proveedor de servicios aeronáuticos contenía errores que pueden resultar difíciles de identificar por parte de las tripulaciones, constituyéndose en generador de operaciones de peligro aumentado, lo cual puede ser muestra de un inadecuado control de la AAC en la materia, por lo que se recomienda integrar los datos presentes en el informe a los efectos de mejorar la gestión en pro de la seguridad operacional de la aviación civil nacional.

ENERO 2024

J.I.A.I.A.C.



ANEXO 1

ABREVIATURAS

1. INTRODUCCIÓN

En este anexo se presenta una lista de símbolos y abreviaturas que pudieran ser utilizados en el Informe final.

Obsérvese que entre las abreviaturas se presentan símbolos constituidos por letras.

2. SÍMBOLOS

° Grado [ejemplos °C (temperatura) y 1° (ángulo)]

% Por ciento [ejemplo 95% de velocidad]

' Minuto

“ Segundo

3. ABREVIATURAS

A

AAC	Autoridad aeronáutica civil
AC	Corriente alterna
Ac	Alto cumulus
ACARS	Sistema de direccionamiento y notificación de comunicaciones de aeronave
ACAS	Sistema anticolidión de a bordo
ACC	Centro de control de área
AD	Directiva de aeronavegabilidad; Aeródromo
ADF	Radiogoniómetro automático
ADI	Indicador de dirección de actitud
ADIZ	Zona de identificación de la defensa aérea
ADS	Vigilancia dependiente automática
AFCS	Sistema automático de mando de vuelo
AFIS	Servicio de información de vuelo de aeródromo
AFTN	Red de telecomunicaciones fijas aeronáuticas
AGL	Sobre el nivel del suelo
AIC	Circular de información aeronáutica; Aeropuerto Internacional de Carrasco
AIP	Publicación de información aeronáutica
AIREP	Aero notificación
AMM	Manual de Mantenimiento de la aeronave
AMSL	Sobre el nivel medio del mar
ANO	Orden de navegación aérea
AOA	Angulo de ataque
AOC	Certificado de servicios aéreos
AOG	Designador OACI para Aero Vip S.A.
AOM	Manual de operaciones de la aeronave

APP	Dependencia de control de aproximación Control de aproximación Servicio de control de aproximación
APU	Grupo auxiliar de energía
ARP	Punto de referencia del aeropuerto
ARTCC	Centro de control de tránsito en rutas aéreas
ASI	Indicador de velocidad aerodinámica
ASR	Radar de vigilancia de aeropuerto
ATC	Control de tránsito aéreo
ATCC	Centro de control de tránsito aéreo
ATFM	Gestión de afluencia del tránsito aéreo
ATM	Gestión de tránsito Aéreo
ATIS	Servicio automático de información
ATPL	Licencia de piloto de transporte de línea aérea
ATS	Servicio de tránsito aéreo
ATZ	Zona de Tránsito de Aeródromo
AVASIS	Sistema visual indicador de pendiente de aproximación simplificado

B

BC	Aproximando, en la clave METAR
BKN	Fragmentadas, en la clave METAR
Blade	Pala de hélice, álabe
BR	Bruma, en clave METAR

C

C	Grados Celsius (Centígrados) Circular de asesoramiento Centro (identificación de pista)
C de A	Certificado de aeronavegabilidad
CAA	Administración o autoridad de aviación civil
CADC	Computadora principal de datos aire
CAM	Micrófono de área en el puesto de pilotaje
CAS	Velocidad aerodinámica calibrada
CAT	Turbulencia en aire claro Categoría
CAVOK	Nubosidad y visibilidad OK, en clave METAR
Cc	Cirrocumulus, en clave METAR
C/C	Capitán de corbeta
CDN	Ciclos desde nuevo
CDUI	Ciclos desde última Inspección
CFIT	Impacto contra el suelo sin pérdida de control
CG	Centro de gravedad
Ci	Cirrus, en clave METAR
CIAC	Centro de instrucción de aviación civil



CIADA	Comisión Investigadora de Accidentes de Aviación (militar)
CIAIA	Comisión Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación
cm	Centímetros
CNS	Comunicaciones, navegación y vigilancia
Co	Compañía, Company
CP	Código postal
CPL	Licencia de piloto comercial
CRM	Gestión de recursos de tripulación
CRT	Tubo de rayos catódicos
Cs	Cirrostratus, en clave METAR
CTA	Controlador de tránsito Aéreo Área de control
Cu	Cumulo, en clave METAR Cumulonimbus, en clave METAR
CVR	Registrador de la voz en el puesto de pilotaje

D

DA	Altitud de decisión
DC	Corriente continua
DFDR	Registrador digital de datos de vuelo
DH	Altura de decisión
DINACIA	Dirección Nacional de Aviación Civil e Infraestructura Aeronáutica
DME	Equipo radio telemétrico
Doc	Documento

E

E	Este
EAS	Velocidad aerodinámica equivalente
ECAM	Monitor electrónico centralizado de aeronave
EICAS	Sistema de alerta a la tripulación y sobre los parámetros del motor
EFIS	Sistema electrónico de instrumentos de vuelo
EGPWS	Sistema mejorado de advertencia de la proximidad del terreno
EGT	Temperatura de los gases de escape
ELEV	Elevación
ELT	Transmisor de localización de emergencia
EMI	Interferencia electromagnética
EPR	Relación de presiones del motor
ETA	Hora estimada de llegada
ETD	Hora estimada de salida
EOV	Encargado operaciones de vuelo

F

FAA	Administración de aviación civil, USA
FAF	Punto final de referencia de aproximación por instrumentos
FAR	Reglamentación federal de aviación
FAU	Fuerza Aérea Uruguaya

FCOM	Manual de operaciones de la tripulación de vuelo
FD	Director de vuelo
FDAU	Equipo de adquisición de datos de vuelo
FDM	Monitorización de la información de vuelo
FDR	Registrador de datos de vuelo
FFHH	Factores Humanos
FG	Niebla, en clave METAR
FIR	Región de información de vuelo
FIS	Servicio de información de vuelo
FL	Nivel de vuelo
FMC	Computadora de gestión de vuelo
FMS	Sistema de gestión de vuelo
FOD	Daño por objetos extraños, también el objeto
FSS	Estación de servicio de vuelo
ft	Pie(s)
ft/min	Pies por minuto

G

g	Aceleración
R	Ráfaga, en clave METAR
gal	Galón
GMT	Referencia hora internacional, meridiano de Greenwich
GNSS	Sistema mundial de navegación por satélite
GPS	Sistema mundial de posicionamiento
GPWS	Sistema mundial de advertencia de proximidad del suelo
GS	Velocidad respecto al suelo

H

hs	Hora(s)
HF	Alta frecuencia (3 000 a 30 000 kHz)
Hg	Mercurio
HP	Caballos de fuerza
hPa	Hectopascal
HSI	Indicador de situación horizontal
HUD	Visor de información posicionado frente a la cabeza
HVI	Habilitación de Vuelo por Instrumento
Hz	Hertz (ciclos por segundo)

I

IAF	Punto de referencia inicial de aproximación por instrumentos
IAS	Velocidad aérea indicada
IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
IIC	Investigador a cargo
ILS	Sistema de aterrizaje por instrumentos
IMC	Condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos
Intl	Internacional
INS	Sistema de navegación inercial
IPC	Catálogo de parte ilustrado



IPL Lista de partes ilustrada
 IRS Sistema de referencia inercial
 ISA Atmósfera tipo internacional

J

JAA Autoridad de certificación de aeronavegabilidad de la Unión Europea
 JAR Requisitos conjuntos para la aviación
 JIAIAC Junta Investigadora de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil

K

kg Kilogramo(s)
 kHz Kilohertz
 km Kilómetro(s)
 km/h Kilómetros por hora
 kN Kilo newton
 kt Nudo(s)
 KW Kilovatio

L

L Litro(s)
 Izquierda (identificación de pista)
 lb libra(s)
 LOA Distancia de aterrizaje disponible
 LED Diodo fotoemisor
 LF Baja frecuencia (30 a 300 kHz)
 LLWS Cizalladura del viento a poca altura
 LOFT Instrucción de vuelo orientada a las líneas aéreas
 LORAN Sistema de navegación de larga distancia
 LT Hora local

M

m Metro(s)
 M Número de Mach
 MAC Cuerda media aerodinámica
 MACLAW Porcentaje de la MAC para el aterrizaje
 MACZFW Porcentaje de la MAC al cero
 MACTOW Porcentaje de la MAC al despegue
 mb Milibar(es)
 MCC Centro de control de Mantenimiento
 MDA Altitud mínima de descenso
 MDA/H Altitud/altura mínima de descenso
 MDH Altura mínima de descenso
 MEL Lista de equipo mínimo
 MET Meteorológico
 Meteorología
 Servicios meteorológicos
 METAR Reporte meteorológico de aeródromo
 MHz Megahertz
 min Minuto(s)

MIA Manual del inspector de aeronavegabilidad
 MLS Sistema de aterrizaje por microondas
 mm Milímetro(s)
 MMEL Lista maestra de equipo mínimo
 MOC Margen mínimo de franqueamiento de obstáculos (requerido)
 MOPS Normas de performance mínima operacional
 M/R Rotor Principal
 MSA Altitud mínima de sector
 MSL Nivel medio del mar
 MSSR Radar de vigilancia secundario monopolso
 MTOW Máximo peso de despegue
 mu Coeficiente de rozamiento de deslizamiento

N

N Norte
 Latitud norte
 Newton
 NDB Radiofaro no direccional
 NDT Ensayo no destructivo
 NE Noreste
 NIL Sin información
 NM Millas náuticas
 NOTAM Aviso a los aviadores
 NTSB Junta Nacional de Seguridad en el Transporte, USA

O

O Oeste
 OACI Organización de Aviación Civil Internacional
 OAT Temperatura exterior del aire
 OCA Altitud de franqueamiento de obstáculos
 OCH Altura de franqueamiento de obstáculos
 OCL Limite de franqueamiento de obstáculos
 OMA Organización de mantenimiento aeronáutico
 OPS Operaciones
 OJT Entrenamiento en el lugar de trabajo
 OVC Cubierto, en clave METAR
 Overhaul Inspección mayor

P

PANS Procedimientos para los servicios de navegación aérea
 PAPI Sistema indicador de trayectoria final
 PAR Radar de aproximación de precisión
 PCU Unidad de mando de potencia
 PF Piloto volando
 PIC Piloto al mando



PIREP	Informe de piloto
PNF	Piloto que no vuela
P/N	Número de pieza, de parte
POH	Pilot Operation Handbook
PSR	Radar de Vigilancia Primario
Q	
QA	Garantía de calidad
QAR	Registrador de acceso rápido
QFE	Reglaje del altímetro de acuerdo con la presión atmosférica en la estación emisora
QNH	Reglaje del altímetro de acuerdo con la presión atmosférica del nivel medio del mar en la estación emisora
R	
RA	Radio altímetro Aviso de resolución
RAU	Reglamentaciones aeronáuticas uruguayas
RCC	Centro coordinador de salvamento
RESA	Área de seguridad de extremo de pista
REV	Revisión
RF	Radio frecuencia
RFFS	Servicio de salvamento y extinción de incendios
RMI	Indicador radio magnético
RNAV	Navegación de área
RPM	Revoluciones por minuto
RTF	Radio telefonía
RTOW	Peso máximo regulado
RVR	Alcance visual en la pista
RWY	Pista
S	
s	Segundo(s)
S	Sur
SAR	Búsqueda y salvamento
SAS	Sistema de aumento de la estabilidad
SB	Boletín de servicio
SBFL	Aeropuerto Hercilio Luz, Florianópolis, Brasil
Sc	Stratocumulus, en clave METAR
SCAS	Sistema de aumento de la estabilidad y control
S/D	Sin datos
SDR	Informe de dificultades en servicio
SDF	Aeropuerto de San Fernando (Argentina)
SEM	Microscopio de exploración electrónica
SI	Sistema internacional de unidades
SID	Salida normalizada por instrumentos
SIGMET	Información meteorológica significativa
SL	Carta de servicio
SMC	Control del movimiento en la superficie
SMR	Radar de movimiento en la superficie

S/N	Número de Serie
SNMM	Sobre el nivel medio del mar
SPECI	Informe de observación meteorológica especial
SRA	Aproximación con radar de vigilancia
SSP	Programa estatal de seguridad operacional
SSR	Radar secundario de vigilancia
St	Stratus, en clave METAR
STAR	Llegada normalizada por instrumentos
STC	Certificado tipo suplementario
STOL	Despegue y aterrizaje cortos
SUAA	Aeropuerto Ángel Adami
SUFB	Aeródromo de Fray Bentos
SVR	Alcance visual oblicuo

T

VMCL	Velocidad mínima con dominio del avión con potencia asimétrica
t	Tonelada
TAF	Pronóstico de aeródromo
TAR	Radar de vigilancia de área terminal
TAS	Velocidad verdadera
TA WS	Sistema de advertencia y alarma de impacto
TCAS	Sistema de alerta de tránsito y anticolidión
TCH	Altura de franqueamiento del umbral
TDN	Tiempo desde nuevo
TDP	Punto de decisión para el despegue
TDUI	Tiempo desde última inspección
TDZ	Zona de toma de contacto
THR	Límite, umbral
TMA	Área de control terminal
TODA	Distancia de despegue disponible
TORA	Recorrido de despegue disponible
T/R	Rotor de Cola
TRACON	Control de aproximación radar a terminal
TREND	Pronóstico de 2 horas
TWR	Torre de control de aeródromo Control de aeródromo

U

UAC	Centro de control de área superior
UAR	Ruta aérea superior
UHF	Frecuencia ultra alta (300 a 3 000 MHz)
U.I.	Unidades índice
ULB	Faro localizador submarino
UTC	Tiempo universal coordinado

V

V	Variable, en clave METAR
V	Variable, en clave METAR



VASIS	Sistema visual indicador de pendiente de aproximación
VFR	Reglas de vuelo visual
VHF	Muy alta frecuencia (30 a 300 MHz)
VMC	Condiciones meteorológicas de vuelo visual
VOR	Radiofaro omnidireccional de muy alta frecuencia
VSI	Indicador de velocidad vertical
VTOL	Despegue y aterrizaje vertical

VELOCIDADES V

V ₁	Velocidad en la que se puede continuar el despegue con un motor con falla
V ₂	Velocidad en la que se puede mantener el ascenso con un motor con falla
V _{MCA}	Velocidad mínima del avión en vuelo
V _{MCL}	Velocidad mínima con dominio del avión durante la aproximación para aterrizar con todos los motores en funcionamiento
V _{mo} /M _{MO}	Velocidad o número de Mach máximos admisibles de utilización
V _{NE}	Velocidad aerodinámica que nunca ha de excederse
V _R	Velocidad de rotación inicial
V _{REF}	Velocidad de referencia para la aproximación al aterrizaje, con todos los motores en funcionamiento
V _s	Velocidad de pérdida en maniobras normales
V _{s1}	Velocidad de pérdida (configuración "limpia")

W

WAS	Sistema automático de tiempo climático
WDI	Indicador de dirección de viento

X**Y****Z**

Z	Zulu, GMT
ZFW	Peso sin combustible

