



Informe de Seguridad Operacional

SUCESO: Accidente

TÍTULO: Fallo o malfuncionamiento de sistema/componente (no del grupo motor). Aeronave experimental Fácil MS 1/3, matrícula LV-X900, aeródromo de General Rodríguez, provincia de Buenos Aires

FECHA Y HORA DEL SUCESO: 10 de agosto de 2024 las 18:50 horas (UTC)

EXPEDIENTE: EX-2024-85360003- -APN-DNISAE#JST

DIRECCIÓN NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE SUCESOS AERONÁUTICOS

Junta de Seguridad en el Transporte

Av. del Libertador 405, 1º piso. Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

info@jst.gob.ar

Publicado por la JST. En caso de utilizar este material de forma total o parcial se sugiere citar según el siguiente formato: Aviación. Accidente. LV-X900. Aeródromo de General Rodríguez, provincia de Buenos Aires. Fuente: Junta de Seguridad en el Transporte.

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

INDICE

SOBRE LA JST.....	4
SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN.....	5
LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS.....	7
INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	8
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	9
1.1 Reseña del vuelo.....	9
1.2 Investigación.....	9
2. ANÁLISIS.....	21
3. CONCLUSIONES.....	23
3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente.....	23
4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL.....	24

SOBRE LA JST

En 2019, mediante la [Ley N.º 27.514](#), se declaró de interés público y objetivo de la República Argentina la Política de Seguridad en el Transporte. En el marco de esta normativa, se creó la Junta de Seguridad en el Transporte (JST) como un organismo descentralizado, dotado de autarquía económico-financiera, personalidad jurídica propia y capacidad para actuar tanto en el ámbito del derecho público como privado. Inicialmente bajo la órbita del entonces Ministerio de Transporte, la JST depende actualmente de la Secretaría de Transporte, que forma parte del Ministerio de Economía.

La misión de la JST es mejorar la seguridad operacional mediante la investigación de accidentes e incidentes, y la emisión de recomendaciones que promuevan acciones eficaces. Este objetivo se desarrolla a través del análisis sistémico de los factores desencadenantes, las fallas en las defensas y los factores humanos y organizacionales asociados al suceso, con el fin de prevenir futuros eventos de transporte o mitigar sus consecuencias.

En concordancia con la [Ley N.º 27.514](#), las investigaciones realizadas por la JST tienen un carácter estrictamente técnico. Sus conclusiones no deben interpretarse como indicio o presunción de culpa, ni como determinantes de responsabilidad administrativa, civil o penal.

SOBRE EL MODELO SISTÉMICO DE INVESTIGACIÓN

La JST adoptó el modelo sistémico para el análisis de los accidentes e incidentes de transporte modales, multimodales y de infraestructura conexa. El modelo ha sido ampliamente adoptado, como así también validado y difundido por organismos líderes en la investigación de accidentes e incidentes a nivel internacional. Sus premisas centrales son las siguientes:

- Las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento constituyen los factores desencadenantes e inmediatos del evento. Estos son el punto de partida de la investigación y se analizan haciendo referencia a las defensas del sistema de transporte junto a otros factores de riesgo.
- Las defensas del sistema de transporte procuran detectar, contener y ayudar a minimizar las consecuencias de las acciones u omisiones del personal operativo de primera línea o las fallas técnicas del equipamiento. Las defensas se agrupan bajo tres entidades genéricas: tecnología, normativa (incluyendo procedimientos) y entrenamiento.
- Los factores que permiten comprender el desempeño del personal operativo de primera línea, la ocurrencia de fallas técnicas y las fallas en las defensas están generalmente alejados en tiempo y espacio del desencadenamiento del evento. Son denominados factores sistémicos, y se vinculan estrechamente a elementos tales como 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.

En síntesis, el modelo sistémico tiene el objetivo de identificar los factores relacionados con el accidente, así como otros factores de riesgo que, aunque no guarden una relación de causalidad con el suceso investigado, tienen potencial desencadenante bajo otras circunstancias operativas. De esta manera, la investigación sistémica buscará mitigar riesgos y prevenir accidentes e incidentes

a partir de Recomendaciones de Seguridad Operacional que promuevan acciones viables, prácticas y efectivas.

LISTA DE SIGLAS Y ABREVIATURAS¹

AC: Circular de Asesoramiento

ANAC: Administración Nacional de Aviación Civil

CMA: Certificación Médica Aeronáutica

EAA: Asociación de Aeronaves Experimentales

PPA: Piloto Privado de Avión

TOF: Fase de Vuelo de Despegue

ZAC: Zona Afectada por el Calor

¹ Con el propósito de facilitar la lectura del presente informe, se aclaran por única vez las siglas y abreviaturas utilizadas.

INFORME DE SEGURIDAD OPERACIONAL

Fecha	10/08/2024	Lugar	Aeródromo de General Rodríguez, provincia de Buenos Aires	Coordenadas			
Hora UTC	18:50 ²			S	34°	40'	56"
				W	59°	02'	05"

Categoría	Fallo o malfuncionamiento de sistema/componente (no del grupo motor)	Fase de Vuelo	Aterrizaje	Clasificación			
				Accidente			

Aeronave				Matrícula	LV-X900
Tipo	Avión	Marca	Fácil	Modelo	MS 1/3
Propietario	Privado			Daños	De importancia
Operación	Aviación General - vuelo de prueba				

Tripulación	
Función	Tipo de Licencia
Piloto	Piloto Privado de Avión

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

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 10 de agosto de 2024, la aeronave con matrícula LV-X900, un Fácil MS 1/3, inició un vuelo de prueba a las 18:05 horas sobre la pista del Aeródromo General Rodríguez (provincia de Buenos Aires).

Durante el aterrizaje, se produjo una falla en el tren de nariz, lo que provocó que la aeronave se deslizara sobre el terreno y capotara.

Como consecuencia del suceso, la aeronave resultó con daños de importancia en el tren de nariz, el fuselaje, el estabilizador vertical, los montantes y la hélice. A bordo se encontraban el piloto y un pasajero, quienes descendieron por sus propios medios, sin lesiones.



Figura 1. Posición final de la aeronave. Fuente: investigación JST

1.2 Investigación

Con motivo de la investigación, se realizaron entrevistas al piloto y al pasajero, quienes también eran los constructores de la aeronave. Ambos manifestaron que, ese mismo día, decidieron reemplazar la horquilla del tren de nariz por un modelo

de fabricación propia, debido a que el conjunto original transmitía vibraciones no deseadas durante el rodaje. Los materiales empleados en la construcción del nuevo componente no contaban con trazabilidad técnica, ya que habían sido adquiridos a través de un proveedor local sin especialización en insumos aeronáuticos.



Figura 2. Conjunto de eje y horquilla utilizado en el primer vuelo de prueba / Sección de la horquilla instalada al momento del suceso. Fuente: investigación JST

Una vez ensamblado el nuevo conjunto en la aeronave, efectuaron una inspección general y decidieron realizar una prueba de funcionamiento en pista para verificar la respuesta de los mandos de vuelo y el comportamiento del tren de nariz. Antes de dirigirse a la pista, realizaron desplazamientos por la plataforma del aeródromo sin detectar anomalías. Posteriormente, se trasladaron a la cabecera de pista 35 con la intención de efectuar un vuelo sobre la pista.

Durante la maniobra, se aplicó potencia de despegue y, tras un breve ascenso, se redujo para permitir un contacto controlado con la pista. Inmediatamente después del toque, el piloto advirtió una falla en el tren de nariz que provocó el colapso del morro y el posterior capotaje. Tanto el piloto como el pasajero evacuaron la aeronave por sus propios medios, sin sufrir lesiones.



Figura 3. Daños en el montante alar. Fuente: investigación JST

La aeronave fue trasladada a un hangar dentro del predio del aeródromo para su resguardo.



Figura 4. Daños en el fuselaje y el estabilizador vertical. Fuente: investigación JST



Figura 5. Daños en el morro y el tren de aterrizaje de nariz. Fuente: investigación JST

El accidente ocurrió sobre la pista del aeródromo público no controlado de General Rodríguez (provincia de Buenos Aires), a 525 metros del umbral de la cabecera de pista 35. Las marcas observadas en el terreno indicaron que la toma de contacto se produjo con un escaso ángulo de incidencia.

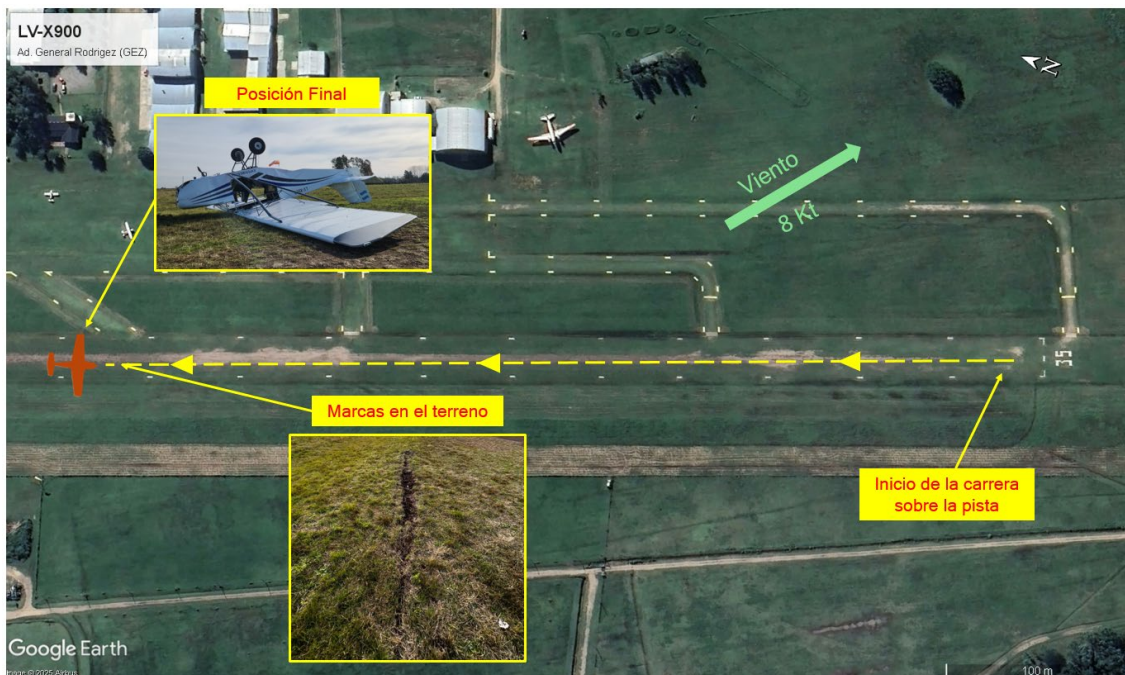


Figura 6. Trayectoria y posición final de la aeronave. Fuente: investigación JST

El piloto al mando contaba con la licencia de Piloto Privado de Avión (PPA) y Certificación Médica Aeronáutica (CMA) vigente. En los 90 días previos al suceso contaba con 5,8 horas de vuelo, todas en la aeronave Cessna C-150.

De acuerdo con la información provista por el Servicio Meteorológico Nacional, las condiciones meteorológicas en superficie al momento y lugar del suceso eran las siguientes:

Información meteorológica	
Viento	Desde 320°, 8 nudos
Visibilidad	10 kilómetros
Fenómenos significativos	Ninguno
Nubosidad	2/8 CS ³ 6.000mts
Temperatura	16,6°C
Temperatura punto de rocío	3°C
Presión a nivel medio del mar	40 %
Humedad relativa	1.007,8 hPa

Tabla 1

La investigación comprobó que no existían mensajes SIGMET⁴ vigentes en la zona ni al horario del suceso.

La aeronave involucrada correspondía a un modelo experimental monoplano de ala alta, identificada como FÁCIL MS 1/3. Contaba con un peso máximo de 600 kg y capacidad para dos personas. Estaba equipada con un motor automotriz HONDA de 1.5 litros y una hélice de paso fijo marca BARRIONUEVO, modelo ULXTR12096BGCW.

³ Cirrostratos.

⁴ SIGMET: Boletín meteorológico que se emite cuando hay condiciones climáticas adversas.

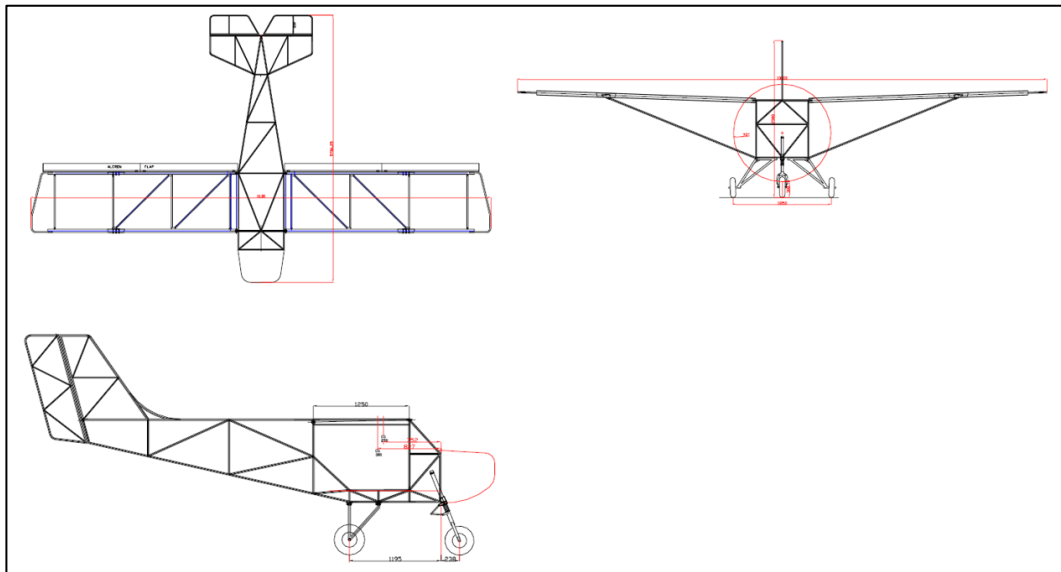


Figura 7. Vistas de la aeronave. Fuente: legajo de la aeronave

Al momento del suceso, la aeronave no contaba con certificado de aeronavegabilidad. La última inspección registrada, correspondiente a la segunda realizada sobre el proyecto, se había llevado a cabo el 15 de octubre de 2022. Como resultado de dicha inspección, se había autorizado el inicio del proceso de matriculación.

Con respecto a la dinámica del accidente, la investigación recuperó la grabación de una de las cámaras de seguridad de un hangar ubicado dentro del predio del aeródromo. En las imágenes se puede observar el momento en que la aeronave LV-X900 capota. No obstante, la calidad de la grabación no permitió realizar un análisis detallado de los parámetros de vuelo al momento del contacto con el terreno.



Figura 8. Fotogramas de la cámara de seguridad en el momento donde la aeronave capota. Fuente: investigación JST

Ensayo de la horquilla

En relación con la estructura del tren de nariz, se llevó a cabo un ensayo sobre la zona de fractura de la horquilla, donde se identificó que el material correspondía a un tubo conformado en acero al carbono IRAM 1020.

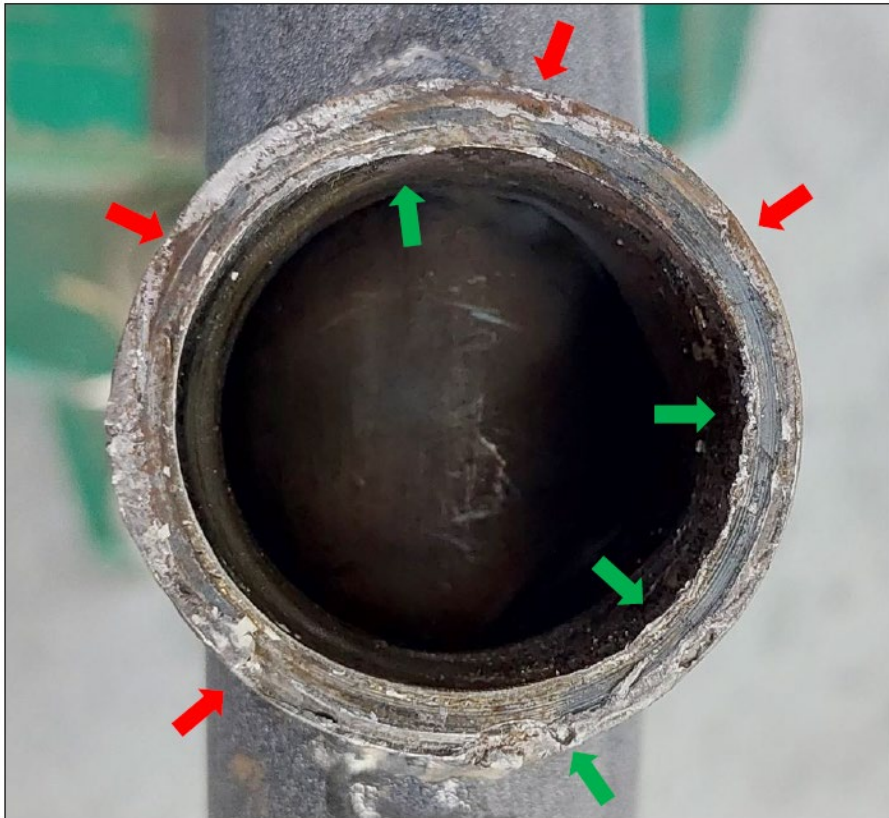


Figura 9. Inspección de la zona de falla de la horquilla del tren de nariz. Fuente:
investigación JST

La zona de falla presentaba una discontinuidad mecanizada con un bisel (figuras 10 y 11) y unida por soldadura. Se verificó también que este proceso de soldadura fue deficiente, en razón de la falta de penetración y fusión, lo que generó un marcado detrimento en la resistencia mecánica del componente en la zona.

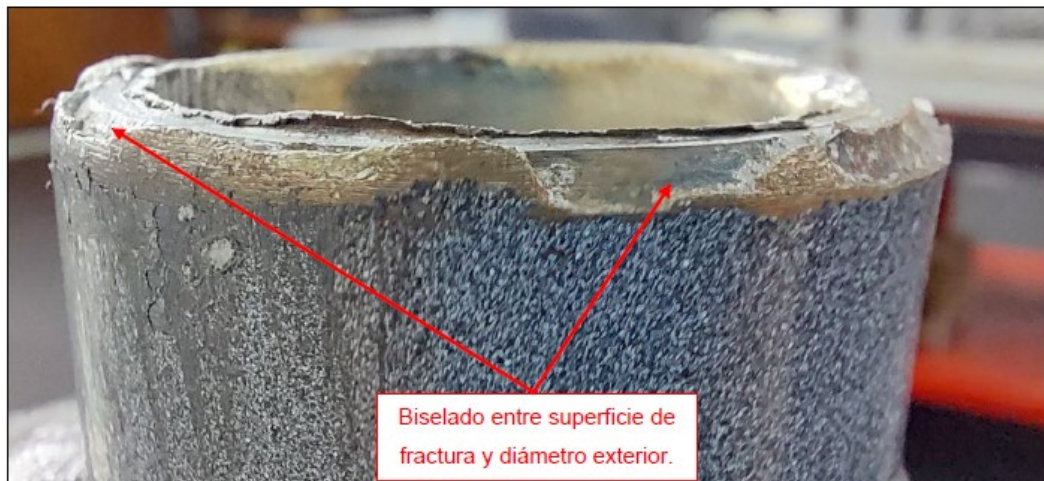


Figura 10. Biselado en la zona de fractura - imagen A. Fuente: investigación JST



Figura 11. Detalle de la zona de fractura - imagen B. Fuente: investigación JST

El análisis metalográfico corroboró las deficiencias en el proceso de soldadura. La microestructura observada en el metal base (MB); la zona afectada por el calor (ZAC), conformada por la zona recristalizada de grano grueso (ZRG) y la zona recristalizada de grano fino (ZRF); y el metal de soldadura (MS), reflejó las condiciones térmicas y mecánicas a las que fue sometido el componente. En particular, la presencia de grano grueso en la ZAC, con ferrita widmanstätten y perlita⁵, evidenció un proceso de enfriamiento rápido.

⁵ Ferrita widmanstätten y perlita: ambas son tipos de estructuras cristalinas observadas en el material, producto de las características de la aleación local y el tiempo de enfriamiento.

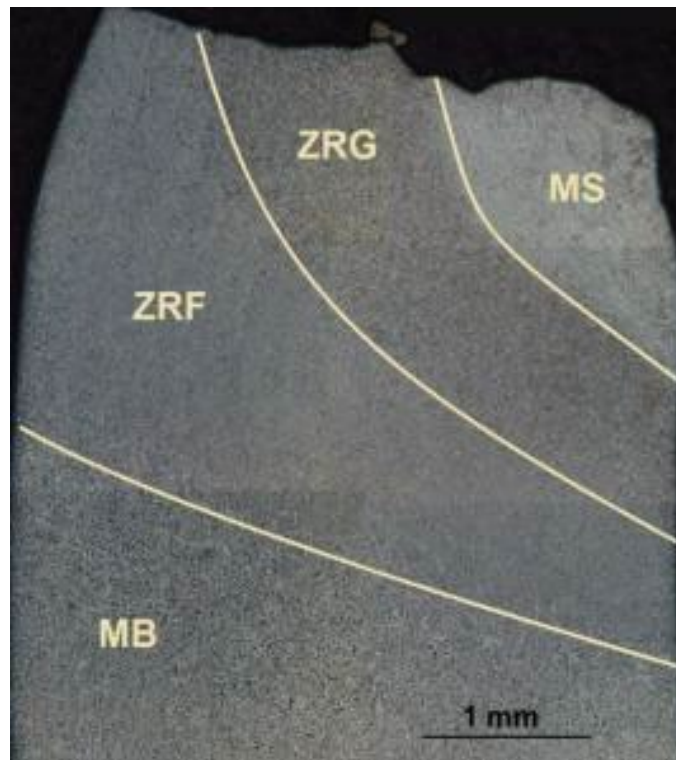


Figura 12. Macrografía de corte transversal de sección de soldadura analizada. Fuente: investigación JST

En cuanto al mecanismo de falla, se determinó que la fractura fue provocada por una sobrecarga de flexión simple en la zona del cordón de soldadura, favorecida por una deficiente unión soldada. No se identificaron signos de propagación progresiva de fisuras previas al suceso, y el componente fue sometido a un único ciclo de carga.

Los constructores de la aeronave expresaron que, al momento de adquirir el tubo estructural utilizado para fabricar la horquilla, desconocían la existencia de una discontinuidad unida por soldadura. El diseño de la horquilla contemplaba que el material presentaba propiedades homogéneas en toda su longitud.

Certificación de aeronaves experimentales

La Circular de Asesoramiento (CA) 20-27 E emitida por Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC) presenta una guía recomendada para la certificación de aeronaves experimentales. Allí se indican las etapas a transitar hasta la obtención

del certificado de aeronavegabilidad definitivo. Dependiendo de la etapa de certificación en la cual se encuentre, existen limitaciones de operación particulares.

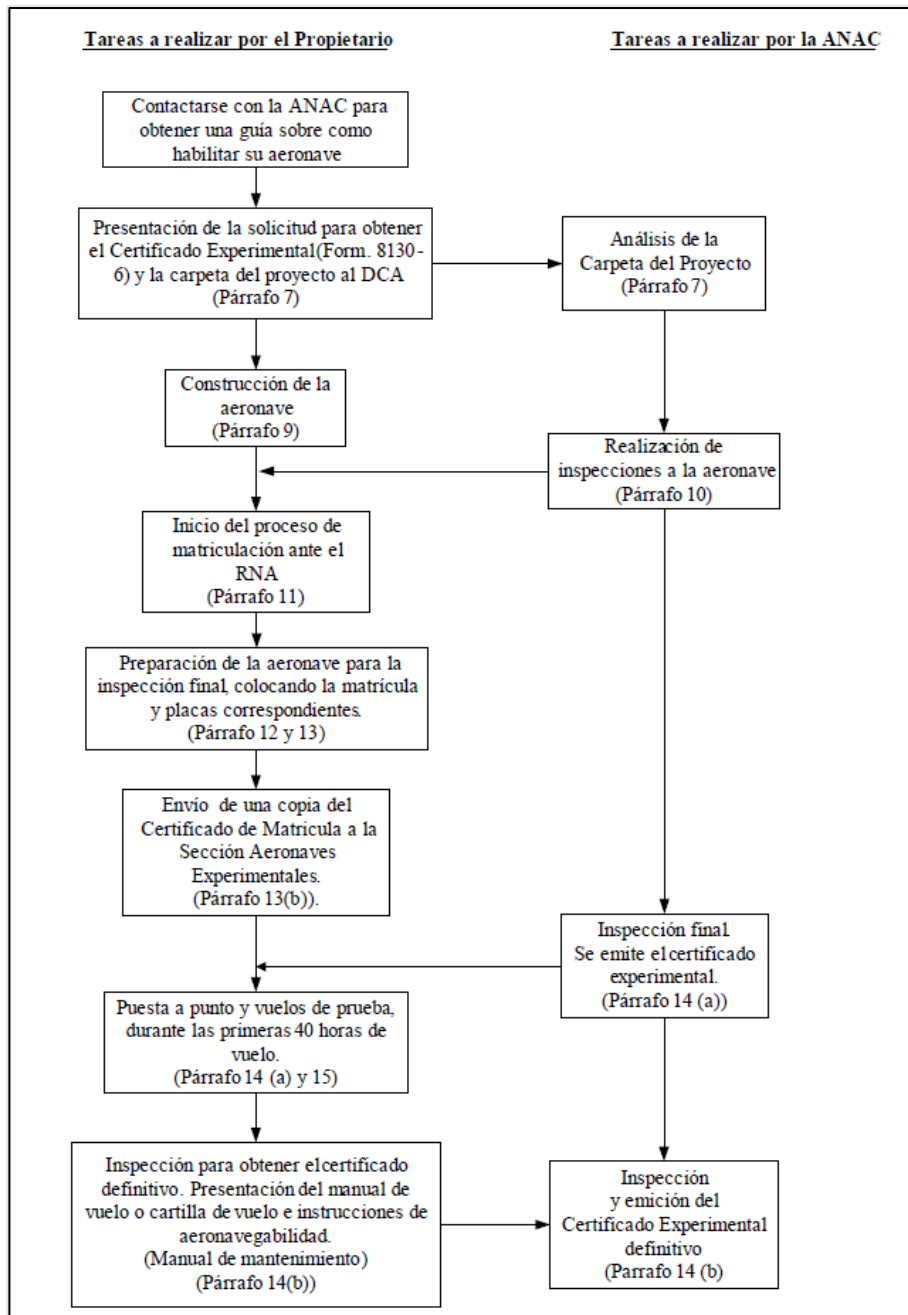


Figura 13. Proceso de habilitación de una aeronave experimental construida por un aficionado. Fuente: CA 20-27 E⁶

⁶ <https://www.argentina.gob.ar/anac/aeronaves/matriculacion-certificacion>.

La guía establece, dentro del proceso de habilitación de una aeronave experimental, el otorgamiento de un certificado de aeronavegabilidad de duración limitada para realizar ensayos de vuelo a fin de lograr la aeronavegabilidad definitiva.

Al momento del suceso, la aeronave no contaba con un certificado de aeronavegabilidad que habilitara la realización de vuelos de prueba, ya que se encontraba en una etapa previa del proceso de certificación.

Publicaciones de Seguridad Operacional

El Boletín de Seguridad Operacional de la JST sobre aviación experimental, publicado en 2022, analizó los sucesos ocurridos entre 2012 y 2021. En dicho informe se identifican y describen diversos factores contribuyentes asociados a sucesos en los que estuvieron involucradas aeronaves matriculadas como experimentales.

2. ANÁLISIS

La investigación analizó los aspectos técnicos relacionados con la condición estructural del tren de aterrizaje de nariz y el estado de aeronavegabilidad de la aeronave al momento del suceso. Para ello, se consideró la evidencia obtenida a través de la inspección de los restos, el análisis de laboratorio sobre la horquilla del tren de nariz y la normativa aplicable, a fin de establecer su relación con la ocurrencia del suceso.

Mecánica de falla del tren de aterrizaje de nariz

La inspección del conjunto estructural del tren de nariz evidenció que el material empleado en la fabricación presentaba una soldadura de unión en el tubo del eje de la horquilla, que generó una zona de menor resistencia mecánica. El análisis de la mecánica de fractura concluyó que la falla del componente se debió principalmente a un debilitamiento estructural del conjunto.

En este contexto, resulta pertinente destacar lo indicado en un Boletín de Seguridad Operacional emitido por la JST⁷, que subraya la importancia de implementar controles de calidad exhaustivos sobre todos los componentes y sistemas utilizados en aeronaves de construcción experimental. Esta práctica adquiere especial relevancia cuando se emplean materiales que no están certificados para uso aeronáutico, ya que constituye una barrera defensiva esencial para preservar la confiabilidad estructural en aeronaves de diseño y fabricación propia.

Condición de aeronavegabilidad

La aeronavegabilidad se define como la aptitud técnica y legal de una aeronave para ser operada de forma segura. De acuerdo con la documentación obrante en el legajo técnico, la aeronave había completado una inspección intermedia (la

⁷ Boletín de seguridad operacional – Aviación Experimental. <https://www.argentina.gob.ar/jst/aviacion>

segunda realizada sobre el proyecto). Sin embargo, conforme a lo establecido en la CA 20-27 E, para autorizar vuelos de prueba se requiere, como mínimo, la realización de una tercera inspección. En caso de resultar aprobada, esta instancia habilita la emisión de un certificado de aeronavegabilidad provisorio.

La ausencia de esta inspección adicional y del correspondiente certificado indicó que la aeronave no se encontraba en condiciones de aeronavegabilidad para operar en el momento del suceso.

3. CONCLUSIONES

3.1 Conclusiones referidas a factores relacionados con el accidente

- ✓ La aeronave realizó un vuelo de prueba sobre la pista del aeródromo de General Rodríguez
 - ✓ Durante la toma de contacto con la pista, se produjo una falla estructural en la zona de soldadura del eje de la horquilla del tren de nariz, lo que provocó el colapso del conjunto, el deslizamiento de la aeronave sobre la pista y su posterior capotaje
 - ✓ Los materiales utilizados para la construcción de la horquilla del tren de nariz no contaban con trazabilidad técnica ni certificación para uso aeronáutico
 - ✓ Al momento del suceso, la aeronave no poseía certificado de aeronavegabilidad que habilitara la realización de vuelos de prueba
 - ✓ El tubo de acero utilizado para la construcción de la horquilla presentaba una discontinuidad unida mediante soldadura
-

4. ACCIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

La lección que surge de esta investigación que puede ser base de acciones de difusión y comunicación tanto por la Administración Nacional de Aviación Civil como por la Asociación de Aeronaves Experimentales es una:

ASO AE-193-2025

- ✓ La utilización de materiales con especificaciones aeronáuticas, a diferencia de los materiales convencionales sin trazabilidad, contribuye a preservar la seguridad operacional. Por esta razón, se resalta la importancia de fomentar el uso de materiales aptos para uso aeronáutico en la construcción y ensamblado de aeronaves experimentales, ya que garantizan un desempeño conforme a los requisitos técnicos de la actividad aérea.



República Argentina - Poder Ejecutivo Nacional
AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

Hoja Adicional de Firmas
Informe gráfico

Número:

Referencia: LV-X900 - Informe de Seguridad Operacional

El documento fue importado por el sistema GEDO con un total de 24 pagina/s.