GOBIERNO DE EL SALVADOR

AUTORIDAD DE AVIACIÓN CIVIL DE EL SALVADOR

INFORME FINAL ACCIDENTE DE AERONAVE

FABRICACION: Cessna, MODELO: Cessna 152, NUMERO DE SERIE: 15281315, MATRICULA: YS 115 PE, PROPIEDAD: ESCUELA DE AVIACION PANAL

FECHA DE EVENTO: 16 de octubre del 2024
LUGAR: Aeropuerto internacional de Ilopango
HORA: 2:30 PM, (14:30 UTC)
Informe Técnico Numero: AAC.

Elaborado por: Ing. Balmore Giron Encargado del Departamento Investigación de Accidentes e Incidentes de la AAC

ADVERTENCIA

El informe final es un documento técnico que refleja la opinión del Departamento de Investigación de Accidentes e Incidentes de la Autoridad de Aviación Civil (AAC) de El Salvador con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo indicado en el Anexo 13 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (OACI), ratificado en la Ley Orgánica de Aviación Civil (LOAC) de El Salvador; en el decreto No. 582, articulo 103, "sin perjuicio de la responsabilidad de la Fiscalía General de la República, la AAC tendrá a su cargo la investigación de los accidentes e incidentes aéreos que ocurran en territorio salvadoreño". Y la regulación RAC 13. 105; esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunciones de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación se está realizando sin recurrir necesariamente a procedimientos de pruebas de tipo judicial, sino con el objeto fundamental de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación.

La investigación realizada por la AAC no será de carácter punitivo, ni para determinar culpa o ni responsabilidades; así, todo trámite judicial o administrativo para atribuir culpabilidad o responsabilidades deberá ser independiente de cualquier investigación que se efectué conforme a las disposiciones del Anexo 13 de OACI y la presente regulación RAC 13.

El uso de partes del informe final, en particular los análisis, conclusiones y recomendaciones en materia de seguridad operacional, como pruebas ante tribunales nacionales con el propósito de atribuir la culpa o la responsabilidad, es contrario a los fines para los cuales se realizó la investigación (OACI- Anexo 13, Apéndice 2, sección 6).

La presente investigación se realizó conforme a las disposiciones del Anexo 13 de OACI y la regulación RAC 13.

GLOSARIO

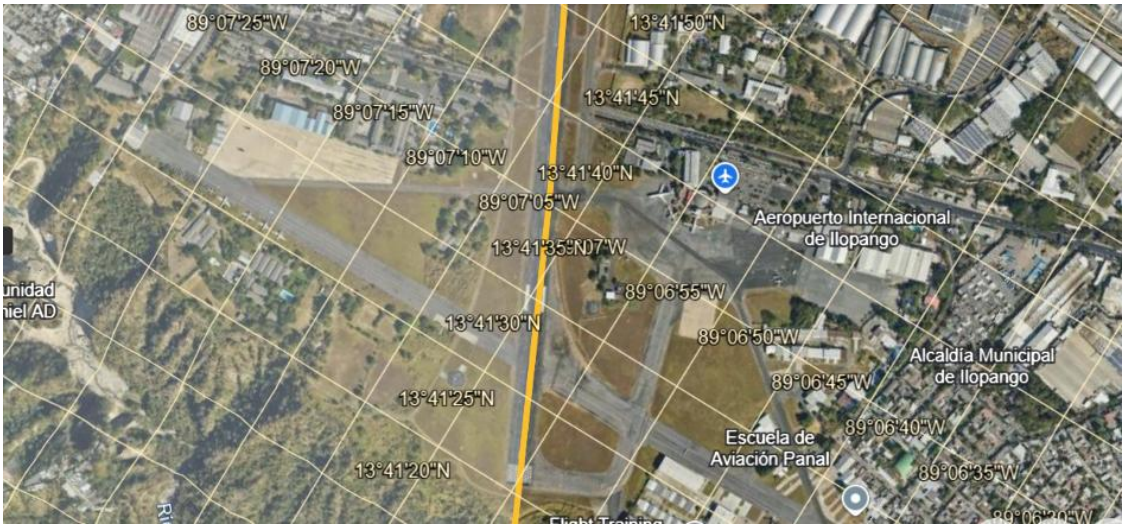
ATC:	Control de Tráfico Aéreo, siglas en ingles
AAC:	Autoridad de Aviación Civil
ACSA:	Agencia Centroamericana de Seguridad Aeronáutica,
ACSA:	Aseguradora ACSA, El Salvador
FAA:	Federal Aviation Administration, o Administración Federal de Aviación
GRIAA:	Grupo Regional de Investigación de Accidentes Aéreos
LOAC:	Ley Orgánica de Aviación Civil
Mhz:	Mega Hertz
OACI:	Organismo de Aviación Civil Internacional
POH:	Manual de Operaciones del Piloto, siglas en ingles
UTC:	Tiempo Coordinado Universal, siglas en ingles

SINOPSIS

El 16 de octubre de 2024, una aeronave Cessna 152, propiedad de la escuela de aviación PANAL se accidento durante un vuelo de instrucción en el Aeropuerto de Ilopango. A bordo viajaba un piloto estudiante, que realizaba su primer vuelo solo. El vuelo comenzó de manera normal, con los chequeos de rutina completados y manteniendo un vuelo recto y nivelado.

Sin embargo, durante el transcurso de la ruta de vuelo, el piloto recibió la notificación de un cambio en la dirección del viento hacia el Este. A pesar de seguir el procedimiento de aproximación según el manual, el viento de cola desestabilizó la maniobra, haciendo que la nariz del avión descendiera. El piloto intentó corregir aumentando la potencia, pero una nueva ráfaga de viento de cola volvió a bajar la nariz, lo que resultó en un fuerte impacto del tren de aterrizaje delantero contra la pista. El impacto fracturó el tren de nariz y provocó que la aeronave rebotara, culminando en el accidente.

El accidente causó el cierre temporal de la pista, pero gracias a la rápida intervención de los bomberos y los procedimientos del aeropuerto, los restos de la aeronave fueron retirados sin mayores complicaciones. Afortunadamente, el estudiante piloto no resultó herido.



Información sobre los hechos

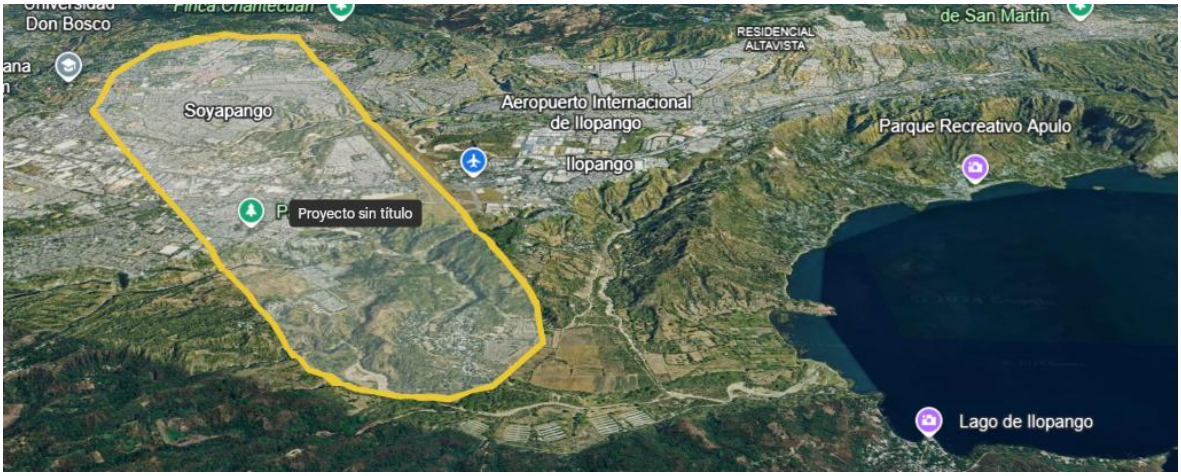
El 16 de octubre de 2024, una aeronave Cessna 152, propiedad de la escuela de aviación Panal, estaba realizando un vuelo de instrucción. Este informe técnico detalla la secuencia de eventos dados por un repentino cambio en la dirección de viento, culminando con un accidente.

1.1 Reseña del vuelo

1.1.1 El 16 de octubre de 2024, una aeronave Cessna 152, propiedad de la escuela de aviación PANAL, estaba realizando un vuelo de instrucción de toque y despegue. La aeronave salió a 1:10 pm, con 2 horas y 45 minutos de combustible, a bordo iba el piloto estudiante junto con su instructor e hicieron un ejercicio donde realizaron 3 toques y despegues. Luego el piloto alumno se dispuso a realizar su primer vuelo solo.

De acuerdo con el testimonio del piloto alumno, el vuelo comenzó de manera normal tras realizar los chequeos de rutina, luego se entró en vuelo recto y nivelado, hasta que se le notifica al piloto de una situación de cambio en la dirección del viento.

Durante el aterrizaje el piloto inicia el procedimiento de aproximación de acuerdo con el manual a unos 70 knots y con flaps desplegado 10 grados, pero el viento de cola provoca que la nariz del avión baje, el piloto aumentó la potencia, pero el viento de cola una vez más baja la nariz produciendo un fuerte golpe contra la pista en el tren delantero. El golpe provocó una ruptura en el tren delantero y un rebote de la aeronave contra la pista que genera el accidente.



1.2 Lesiones a Personas

En el accidente de la aeronave Cessna 152, el piloto no sufrió daños.

Lesiones	Tripulación (Alumno)	Pasajeros	Otros	Totales
Mortales	0	0	0	0
Graves	0	0	0	0
Leves	0	0	0	0
Ilesos	1	0	0	1

1.3 Descripción de Daños:

1.3.1 Fuselaje:

• Daños estructurales:

Daños por estrés a lo largo del fuselaje como abolladuras y grietas en el parabrisas trasero de la aeronave que se produjeron durante el accidente y por el desprendimiento del tren de aterrizaje como se observa en el anexo /G/.

• Tren de aterrizaje:

Bancada de tren de nariz, falla estructural en el tren delantero producida durante el accidente y daños ´por impacto y estrés en el tren principal visible en anexo /G/.

1.3.2 Motor:

Bancada de sección del motor.

1.3.3 Hélice**:**

Daños estructurales en la Hélice, dobles producido por el impacto de las palas contra la pista de aterrizaje visible en anexo /G/

Cuadro de Daños:

Área afectada	Descripción del daño
Daños estructurales	Daños por estrés a lo largo del fuselaje.
Tren de aterrizaje	Bancada de tren de nariz.
Motor	Bancada de sección del motor.
Hélice	Daños estructurales en la Hélice

1.4 Otros Daños

No se reportaron daños a otras estructuras o personas fuera de la tripulación de la aeronave. Las operaciones de rescate y recuperación tampoco ocasionaron daños adicionales.

1.5 Información sobre el Personal

Campo	Detalle
Nombre completo	Roberto Federico Fuentes Mayen
Tipo de licencia	Permiso de piloto estudiante
Número de licencia	2437
Fecha de expiración de la licencia	31-Jul-2025
Habilitaciones	Vuelos de instrucción acompañado y supervisado por un instructor
Horas totales de vuelo	23 horas
Horas de vuelo en Cessna 152	23 horas
Descripción de lesiones	Ninguna
Observaciones adicionales	El piloto realizó correctamente el procedimiento de aproximación y trató de recuperar el control de la aeronave aumentando potencia.

1.6 Información sobre la Aeronave

1.6.1 Información de la aeronave

- Marca: Cessna
- Modelo: Cessna 152
- Número de Serie: 15281315
- Certificado de Aeronavegabilidad: Vigente (H11NM)
- Último Mantenimiento: Inspección de 50 horas
- Fecha del Último Mantenimiento: 12 junio 2023
- TAC en el Último Mantenimiento: 900 horas
- Horas Voladas desde el Último Mantenimiento: 37.9 horas
- TAC a la Fecha del Accidente: 937.9 horas
- Total de Horas de Vuelo a la Fecha del Accidente: 13,248.9 horas

1.6.2 Información del motor

- Marca: Lycoming
- Modelo: O-235-L2C
- Número de Serie: L-17074-15
- Tipo de Operación: Vuelo de instrucción
- Último Mantenimiento: Inspección de 50 horas y aplicación de SB 480F
- Fecha del Último Mantenimiento: 21 de septiembre de 2024
- TAC en el Último Mantenimiento: 900 horas

1.7 información meteorológica

Condiciones meteorológicas favorables. En la investigación se confirma un cambio de dirección en el viento, por lo que se considera que es un factor contribuyente en el accidente del 16-Oct-2024.

1.8 Ayudas de Navegación:

No aplica, el vuelo era VFR

1.9 Comunicación:

Vuelo VFR con notificaciones de dirección del viento tradicionales.

1.10 Información sobre el lugar del accidente:

1.10.1 Ubicación: Aeropuerto de Ilopango

- Coordenadas: LAT 13, 69950/ LONG -89.11990
- Área: MSSS

1.10.2 Características Geográficas:

El accidente ocurrió en la pista de aterrizaje 33° del aeropuerto internacional de Ilopango.

1.11 Registradores de voz:

La aeronave no cuenta con registradora de datos de voz.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave:

Condición General de los Restos:

Resultaron dañados durante el accidente propela y tren de aterrizaje, se observa el daño por impactos en la hélice y el daño estructural en el tren de nariz. Además, se observan golpes y abolladuras en el fuselaje de la aeronave debidos al impacto.

- Fuselaje:

Danos en la zona del tren de nariz, además de golpes y abolladuras debidas al estrés sometido a la aeronave durante el accidente, se observa parabrisas rotos y abolladuras en la aeronave.

- Tren de aterrizaje:

Bancada de tren de nariz, se observa daño estructural en el tren de nariz debido al impacto del accidente y daños en el tren principal por el impacto de las partes desprendidas de la aeronave, así como por el impacto al aterrizar.

- Motor:

Bancada de sección del motor y daños en la sección del carburador debidas al aterrizaje, no se observan daños graves en el motor de la aeronave.

- Hélice:

Sufrió deformaciones severas debido al impacto de las palas de la propela con la pista de aterrizaje al rotar.

1.13 Información médica patológica

1.13.1 El piloto estudiante resultó ileso.

1.14 Incendio

No se reportó ningún incendio relacionado con el accidente de la aeronave Cessna 152.

1.15 Supervivencia

1.15.1 El piloto estudiante resultó ileso.

1.16 Ensayo e Investigación:

1.16.1 Análisis de Documentación de Mantenimiento de la aeronave Cessna 152 (YS-115PE).

1.16.2 Análisis Integrado del Accidente de la aeronave Cessna 152 (YS-115PE).

- Estado General de la Aeronave y operación

1.16.3 Análisis Factor Humano, operación y gestión de tránsito aéreo.

1.16.4 Análisis de comunicaciones ATC.

1.17 Información Orgánica de Dirección:

1.17.1 La aeronave, un Cessna 152 (YS-115PE), de la escuela de aviación PANAL, matrícula YS-115PE, estaba destacada para realizar vuelos de instrucción.

1.18 Información Adicional

Categoría	Documento Específico
Libros de Mantenimiento	-Libro de Motor: Se realizó un Máster overhaul y cambio de componentes el día 20-Dic-2021, inspecciones y cambios de componentes (último mantenimiento: 21-Sep-2024)
	- Libro de Aeronave: Inspecciones generales, incluyendo la

	inspección de 50 horas realizada el 21-Sep-2024
	-Libro de Hélice: Inspecciones generales, incluyendo la inspección de 200 horas realizada el 27-AUG-2024
Registros de Mantenimiento	- Registro de Inspecciones: Incluye inspección de 50 horas realizada el 21-Sep-2024
Tarjetas de Trabajo	- Tarjetas de Inspección: Documentación de tareas durante inspecciones de 50 horas (última inspección: 21-Sep-2024).
Órdenes de Trabajo	Se realizó un Máster overhaul al motor y cambio de componentes el día 20-Dic-2021
Directivas de Aeronavegabilidad (AD)	- AD Relevantes: Cumplimiento con las ADs estándar para inspección de componentes críticos
Boletines de Servicio (SB)	- SB Relacionados: Cumplimiento con los SB aplicables
Comunicaciones	-Transcripciones de voz de ACT y YS 115 PE, frecuencias: 118.300, 121.900

1.19 Técnicas de Investigación

Se utilizaron las técnicas de investigación de rutina.

2.ANALISIS

2.1 Análisis técnico

Documentos anexos: /A/ Árbol lógico

/B/ Lycoming SB 240W

/C/ Mc Caulley SB 240E

/D/ POH section 6; weight and balance, figure 6-8 Center of Gravity Moment Envelope.

/E/ Weather History San Salvador, 16-10-2024

/F/ RAC-LPTA 1.125 curso de formación, Pag. 1-C-1

Documentación de referencia:

/A/ Declaraciones del instructor

/B/ Datos del libro de motor

/C/ Datos del libro de aeronave

/D/ Datos del libro de propela

/E/ Cessna model 152 Pilot's Operating Handbook (POH)

/F/ Expediente del piloto

/G/ Reporte de fallas del libro de a bordo

/H/ Transcripciones de voz de ACT y YS 115 PE

2.1.1. ARBOL LOGICO TÉCNICO RELACIONADO A LA CAUSA DEL ACCIDENTE.

Según referencia /A/, la causa del accidente que la aeronave reporto fue: TAILWIND LANDING

En base a lo anterior se desarrolló árbol lógico de las posibles causas técnicas y operacionales, dividiéndolas por AIR (Aeronavegabilidad) y OPS (Operaciones), ver árbol lógico desplegado en el anexo /A/, auxiliándonos de los manuales técnicos del motor y aeronave citados en las referencias /B/, /C/ y /D/ en algunos casos

En anexo /A/ se han marcado en amarillo, los posibles factores contribuyentes al accidente, después de no haber tomado a consideración los no "sombreados" debido a suposiciones que aún se deberán verificar; esas suposiciones se despliegan en la sección 2. En las subsiguientes secciones se detallan las hipótesis y evidencias qué sustentan a los factores contribuyentes derivados, observar que en el anexo /A/, se han enumerado todas las posibles causas y/o factores contribuyentes; ya que a ese número nos referiremos en las siguientes secciones.

2.1.2. SUPOSICIONES:

El Overhaul efectuado en motor instalado O-235-L2C, cubre el alcance requerido por el anexo /B/ acerca de los componentes necesarios a reemplazar y dar mantenimiento durante el overhaul y el OVH efectuado en la propela de la aeronave cubre el alcance requerido en el anexo /C/ sobre las inspecciones de grietas y daños en la propela durante las inspecciones.

2.1.3. AERONAVEGABILIDAD:

a) Los bloques 1 y 2 no se seleccionaron, ya que no concuerda con la declaración del piloto en relación con los sucesos justo antes del accidente según referencia /A/, además se corroboro esto en base a las referencias /B/, /C/, que muestran que el motor se encontraba en óptimas condiciones, al igual que la aeronave.
b) Los bloques 1.1 y 2.1 no se tomaron en cuenta ya que las falla que se presentaron en la referencia /G/, se solventaron.

2.1.4. OPERACIONES:

a) El bloque 3 no se seleccionó ya que las condiciones del aterrizaje como el ground roll se determinaron adecuadamente para la aeronave y el accidente se produjo durante la aproximación para el aterrizaje, además la maniobra de Take Off necesaria para reintentar el aterrizaje no se llevó a cabo por lo que estos procedimientos no se contemplan como factores para el accidente.

b) El bloque 4 sobre el peso y balance de la aeronave no se seleccionó ya que de acuerdo con las consideraciones sobre las condiciones de temperatura ambiental del día del accidente y la altitud sobre el nivel del mar que se muestran a continuación no influyeron directamente en el accidente ya que de acuerdo con la referencia /A/ el vuelo tuvo problemas en la etapa de aterrizaje debido a Tailwind. El peso y balance de la aeronave se calcula en base a la información obtenida en la referencia /A/ y muestra que la posición del centro de gravedad y el peso de la aeronave se encuentra dentro de los límites de seguridad mostrados en la referencia /E/.

Condiciones del día del accidente:

i. Presión de altitud, aproximadamente 2,000 pies
ii. Hora del evento 14:20 pm
iii. Peso de la aeronave según lo estimado en base a la sección 6 de la referencia /E/ de 1,456.9185 libras
iv. Temperatura ambiente según datos del “Weather History” anexo /E/: de 30 grados Celsius, aproximadamente (86 grados Fahrenheit).

Cálculo de peso y balance

Para el cálculo de peso y balance se utilizó una cantidad de combustible: 2.45 horas de vuelo.

Peso vacío	1,136 libras (Según referencia /E/).
Peso del piloto:	Adulto promedio (en lbs)
Brazo del piloto:	39.1176 in
Momento del piloto:	8,000-8,500 lb-in (Vuelo solo)
Brazo del combustible:	42.1768 in (Ala izquierda y derecha)
Peso del combustible:	18.425 galones/2.45 h
Densidad de combustible	6.02 lbs
Momento del combustible (2.45 h de combustible):	4.68x1,000 lb-in
Momento total en vacío de la aeronave:	46,675.1973 -47,178.1873 lb-in
Peso total (Pemedio):	1,456.9185 libras
Centro de gravedad calculado:	32.389-32.3821 in

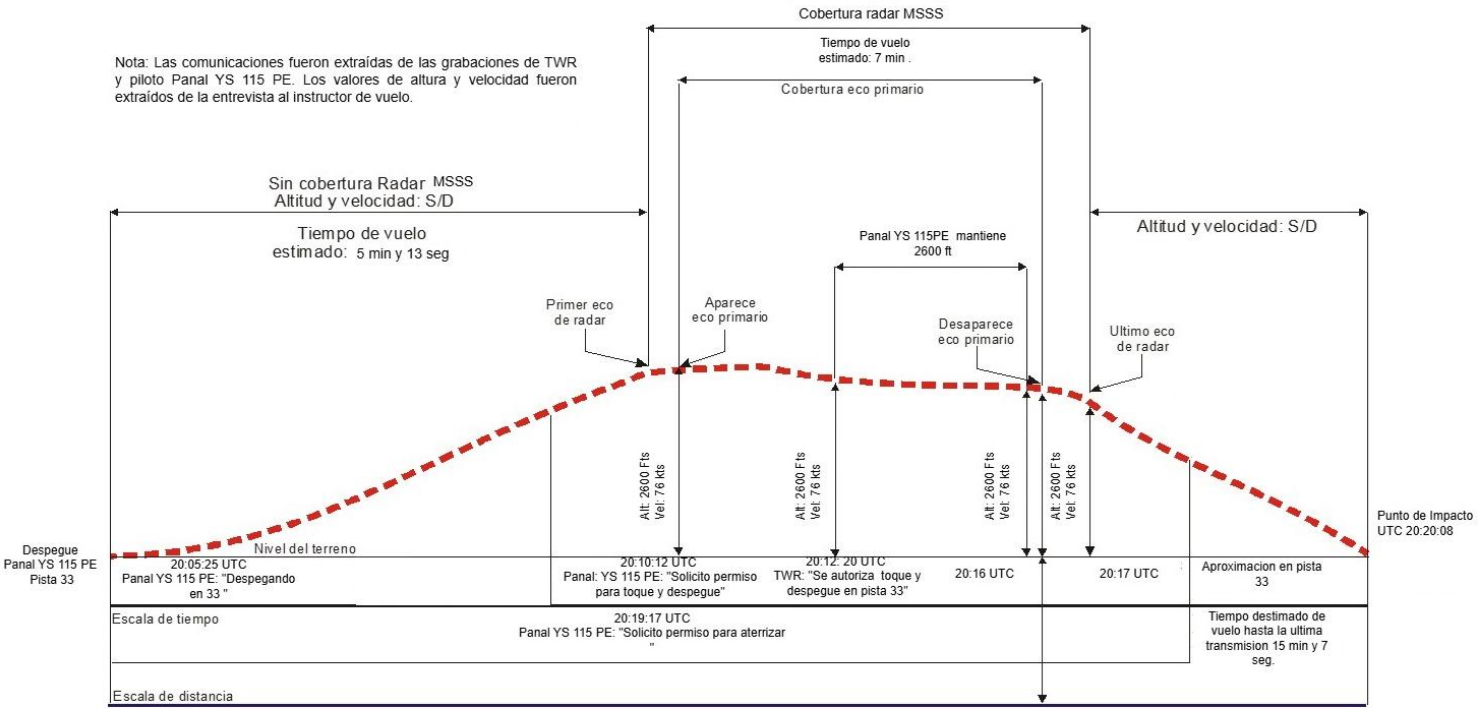
El peso total de la aeronave con el piloto y el combustible está por debajo del peso máximo permitido de 1,670 libras, según especificaciones de la aeronave. Además, el centro de gravedad se encuentra dentro de los límites operativos seguros según la referencia /E/.

c) El bloque 5 se seleccionó para el análisis del accidente ya que el piloto, de acuerdo con la referencia /A/ realizo una aproximación normal para la maniobra de aterrizaje de la aeronave siguiendo procedimientos de Normal Landing y 70 KIAS con los flaps en la posición adecuada (10-30 grados), sin tomar en cuenta las condiciones de Tailwind tales como la distancia de rolling necesaria para el aterrizaje o realizar una maniobra de aproximación fallida para poder reintentar el aterrizaje sin la condición de tailwind.

d) El bloque 6 se seleccionó para el análisis, pero se descartó ya que según la referencia /H/ la comunicación por parte de TWR hacia el piloto fue la estándar y

adecuada, ya que notifico correctamente la dirección del cambio de viento hacia el este y el incremento de su velocidad que llego a 6 nudos.

A continuación, se muestra una presentación grafica del trayecto que realizo la aeronave YS 115 PE, desde la hora de llegada, hasta la hora del accidente.



e) Bloque 7 se seleccionó, ya que según la referencia /F/ el piloto contaba con poca experiencia, siendo esta de solamente 23 horas de vuelo. Se llevo a bien considerar este aspecto, ya que contar con poca experiencia se ve comprometido la maniobra para evitar algún percance.

2.1.5. CONCLUSIONES DEL ANALISIS TECNICO:

Sección 2.1.4 (a) de este reporte:

El mantenimiento de los sistemas de la aeronave y su motor, esta correctamente aplicado, llevando al día todos los procedimientos requeridos, descartando así factores contribuyentes al accidente por causa de ello.

Sección 2.1.4 (b) de este reporte:

El peso y balance de la aeronave también juegan un papel importante. En este caso se comprobó que el peso de la aeronave estaba dentro del límite.

Sección 2.1.4 (c) de este reporte:

El viento de cola es un factor desafiante para cualquier piloto, ya que reduce la efectividad de la frenada y aumenta la velocidad relativa del aterrizaje, lo que requiere mayor habilidad para gestionar la situación de manera segura. El piloto, con una experiencia limitada (23 horas de vuelo), se vio envuelto en una situación adversa, que lo lleva a una pérdida de control de la aeronave.

Sección 2.1.4 (e) de este reporte:

Un factor muy influyente que se tomó en cuenta fue la experiencia y habilidad del piloto, ya que refleja la capacidad de tomar decisiones rápidas y correctas, lo que puede marcar la diferencia entre una maniobra segura y una situación peligrosa.

Según referencia /E/ se tiene un límite recomendado de operación con viento de cola de 10 nudos. Si el viento excede esa velocidad, es fundamental reconsiderar la maniobra o la pista de aterrizaje, según manual de operación. Ese día se tenía un viento de cola de 6 nudos, lo cual no debía de presentar ninguna complicación.

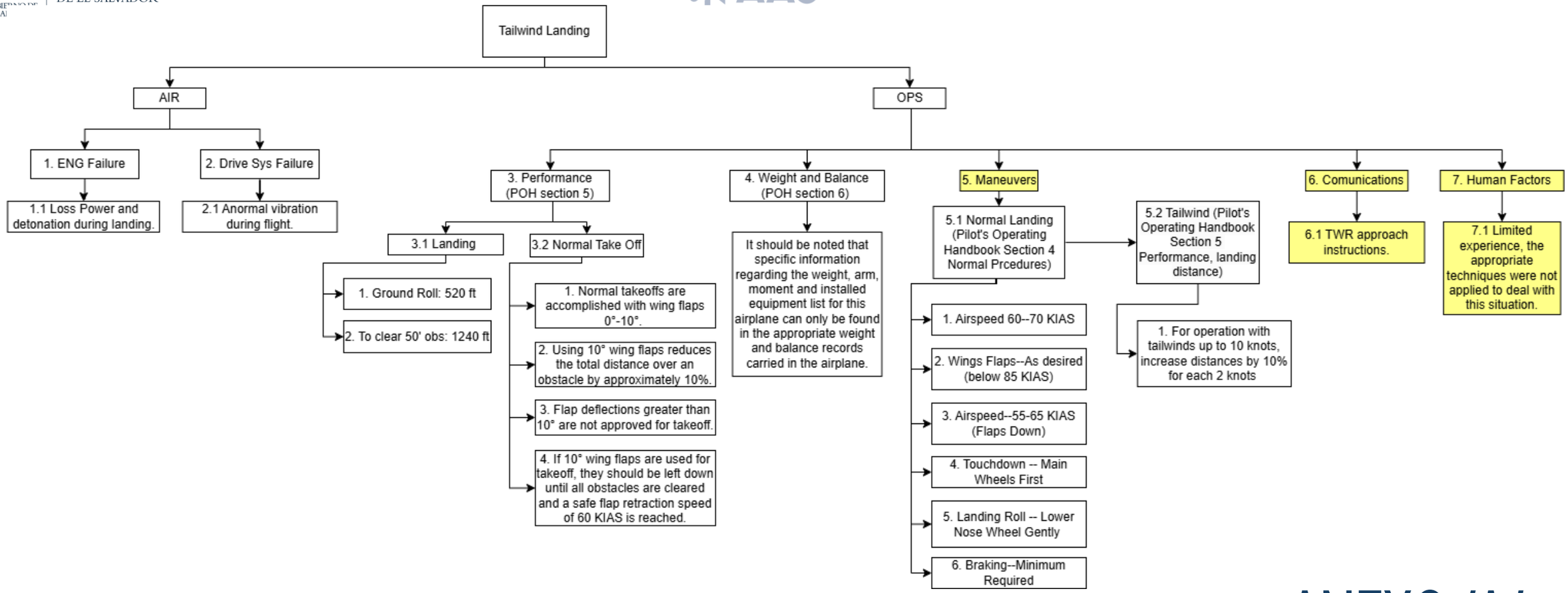
3 CONCLUSIONES

El accidente de la aeronave Cessna 152 (YS-115PE) de la escuela de aviación PANAL el 16 de octubre de 2024 fue resultado de una combinación de factores operativos y ambientales. El piloto, quien realizaba un vuelo de instrucción de toque y despegue en condiciones de viento cambiante, recibió información sobre un cambio en la dirección del viento. La aproximación fue iniciada a una velocidad y configuración adecuadas, sin embargo, el viento de cola constante redujo el control del piloto sobre la actitud de la aeronave, ocasionando un descenso no intencionado de la nariz. Se descartaron las fallas relacionadas al mantenimiento de la aeronave, ya que, en los registros de los libros del motor, de la aeronave y de propela, todo se encontraba en orden, lo que llevo a concluir que la falta de una advertencia adecuada sobre las condiciones del viento, junto con el desafío de enfrentar un viento de cola en la aproximación, fueron factores determinantes en este accidente.

4 RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD

4.1 Se recomienda a los centros de instrucción aeronáutica implementar una base de datos de seguridad operacional para registrar y analizar los resultados de los vuelos de instrucción realizados por los estudiantes. Esta herramienta permitirá identificar de manera sistemática deficiencias en las habilidades o procedimientos de los estudiantes, posibilitando una acción oportuna y enfocada en áreas que requieran atención adicional. El objetivo es optimizar la detección de riesgos y fortalecer los procesos de formación, elevando los estándares de competencia y seguridad del centro de instrucción.

5 ANEXOS


Tailwind Landing
AIR
OPS
1. ENG Failure
2. Drive Sys Failure
1.1 Loss Power and detonation during landing.
2.1 Anormal vibration during flight.
3. Performance (POH section 5)
4. Weight and Balance (POH section 6)
5. Maneuvers
6. Comunications
7. Human Factors
3.1 Landing
3.2 Normal Take Off
1. Ground Roll: 520 ft
2. To clear 50' obs: 1240 ft
1. Normal takeoffs are accomplished with wing flaps 0°-10°.
2. Using 10° wing flaps reduces the total distance over an obstacle by approximately 10%.
3. Flap deflections greater than 10° are not approved for takeoff.
4. If 10° wing flaps are used for takeoff, they should be left down until all obstacles are cleared and a safe flap retraction speed of 60 KIAS is reached.
It should be noted that specific information regarding the weight, arm, moment and installed equipment list for this airplane can only be found in the appropriate weight and balance records carried in the airplane.
5.1 Normal Landing (Pilot's Operating Handbook Section 4 Normal Prcedures)
5.2 Tailwind (Pilot's Operating Handbook Section 5 Performance, landing distance)
1. Airspeed 60--70 KIAS
2. Wings Flaps--As desired (below 85 KIAS)
3. Airspeed--55-65 KIAS (Flaps Down)
4. Touchdown -- Main Wheels First
5. Landing Roll -- Lower Nose Wheel Gently
6. Braking--Minimum Required
1. For operation with tailwinds up to 10 knots, increase distances by 10% for each 2 knots
6.1 TWR approach instructions.
7.1 Limited experience, the appropriate techniques were not applied to deal with this situation.

ANEXO /A/

LYCOMING
652 Oliver Street
Williamsport, PA 17701 U.S.A.
Tel. 570-323-6181
Fax. 570-327-7101
www.lycoming.com

MANDATORY SERVICE BULLETIN

DATE: February 23, 2012

Service Bulletin No. 240W
(Supersedes Service Bulletin No. 240V)
Engineering Aspects are
FAA Approved

SUBJECT: Mandatory Parts Replacement at Overhaul and During Repair or Maintenance

MODELS AFFECTED: All Lycoming reciprocating aircraft engines

TIME OF COMPLIANCE: As specified below

NOTE

Incomplete review of all the information in this document can cause errors. Read the entire Service Bulletin to make sure you have a complete understanding of the requirements.

AT OVERHAUL OR UPON REMOVAL:

Any time the following parts are removed from any Lycoming reciprocating engine, it is mandatory that the following parts be replaced regardless of their apparent condition:

- All circlips, lockplates, retaining rings and laminated shims
- All counterweight washers
- All lockwashers and locknuts
- All main and connecting rod bearings (may also be referred to as "bearing inserts")
- All V-band coupling gaskets
- Stressed bolts and fasteners, such as:
  - Stationary drive gear bolts (reduction gear)
  - Camshaft gear attaching bolts
  - Connecting rod bolts and nuts
  - Crankshaft flange bolts
  - Crankshaft gear bolt

AT OVERHAUL:

During overhaul of any Lycoming reciprocating engine, it is mandatory that the following parts be replaced regardless of their apparent condition:

- All engine hoses
- All engine hose assemblies
- All oil seals
- All cylinder base seals
- All gaskets
- Piston rings
- Piston pins (thin wall)*
- Piston pin plugs
- Propeller governor oil line elbow (aluminum)**

©2012 Avco Corporation. All Rights Reserved.
Lycoming Engines is a division of Avco Corporation.

ANEXO /B/

LYCOMING
652 Oliver Street
Williamsport, PA 17701 U.S.A.
Tel. 570-323-6181
Fax. 570-327-7101
www.lycoming.com

MANDATORY SERVICE BULLETIN

DATE: February 23, 2012

Service Bulletin No. 240W
(Supersedes Service Bulletin No. 240V)
Engineering Aspects are
FAA Approved

SUBJECT: Mandatory Parts Replacement at Overhaul and During Repair or Maintenance

MODELS AFFECTED: All Lycoming reciprocating aircraft engines

TIME OF COMPLIANCE: As specified below

NOTE

Incomplete review of all the information in this document can cause errors. Read the entire Service Bulletin to make sure you have a complete understanding of the requirements.

AT OVERHAUL OR UPON REMOVAL:

Any time the following parts are removed from any Lycoming reciprocating engine, it is mandatory that the following parts be replaced regardless of their apparent condition:

- All circlips, lockplates, retaining rings and laminated shims
- All counterweight washers
- All lockwashers and locknuts
- All main and connecting rod bearings (may also be referred to as "bearing inserts")
- All V-band coupling gaskets
- Stressed bolts and fasteners, such as:
  - Stationary drive gear bolts (reduction gear)
  - Camshaft gear attaching bolts
  - Connecting rod bolts and nuts
  - Crankshaft flange bolts
  - Crankshaft gear bolt

AT OVERHAUL:

During overhaul of any Lycoming reciprocating engine, it is mandatory that the following parts be replaced regardless of their apparent condition:

- All engine hoses
- All engine hose assemblies
- All oil seals
- All cylinder base seals
- All gaskets
- Piston rings
- Piston pins (thin wall)*
- Piston pin plugs
- Propeller governor oil line elbow (aluminum)**

©2012 Avco Corporation. All Rights Reserved.
Lycoming Engines is a division of Avco Corporation.

ANEXO /B/

SERVICE BULLETIN 240E

December 15, 2002

TO: FAA-Approved Propeller Repair Stations, Cessna Aircraft Owners and Operators

SUBJECT: Inspection of Propeller Blade for Cracking

MODEL AFFECTED: 1A170E/JHA[XXXX], See Compliance: for Specific Serial Numbers

SERVICE MANUAL AFFECTED: 730720

This service information is to be added to the appropriate McCauley Service Manual until the next manual revision is issued.

Service Bulletin 240E replaces the original issue and previous revisions of SB240 in their entirety. Service Bulletin 240E changes the logbook entry in Section III, Step G. Lines in the margins indicate changes.

CONDITION: There has been a report of a blade crack on the affected propeller. The crack propagated from a forging defect on the trailing edge of the blade.

Propagation of the crack was enhanced by a higher than average number of takeoff cycles per flight hour as typified by aircraft operated by pilot schools under 14 CFR, Part 141. Compliance by all other operators exceeding 2000 takeoff cycles per 1000 flight hours is now required.

APPROVAL: FAA approval has been obtained on technical data in this publication that affects product type design.

TO OBTAIN SATISFACTORY RESULTS, PROCEDURES SPECIFIED IN THIS SERVICE INFORMATION MUST BE ACCOMPLISHED IN ACCORDANCE WITH ACCEPTED METHODS AND PREVAILING GOVERNMENT REGULATIONS. MCCAULEY PROPELLER SYSTEMS CANNOT BE RESPONSIBLE FOR THE QUALITY OF WORK PERFORMED IN ACCOMPLISHING THIS SERVICE INFORMATION.

© 2002 MCCAULEY PROPELLER SYSTEMS

McCauley Propeller Systems
3535 McCauley Drive
Vandalia, Ohio 45377 USA

ANEXO /C/

COMPLIANCE: **Aircraft Operating as Pilot Schools per 14 CFR, Part 141 and aircraft exceeding 2000 takeoff cycles per 1000 flight hours**

1) Initial Inspection Compliance:

Propeller serial numbers between RK015 and VA23060 inclusive:

Propellers which have not previously been inspected per Service Bulletin 240[X] or overhauled, perform inspection per Section II within 75 hours of receipt of this service bulletin.

Propeller serial numbers VB23001 and above:

If propeller total time is less than or equal to 1000 hours and propeller has never been overhauled, perform inspection per Section II upon reaching 1000 flight hours.

If propeller total time is more than 1000 hours and less than 2000 hours and propeller has never been overhauled, perform inspection per Section II within 100 hours of receipt of this service bulletin.

2) Repetitive Inspection Compliance:

All propeller serial numbers:

Perform inspection per Section II every 6 years or 1000 hours whichever occurs first from date of previous inspection per Service Bulletin 240[X] or from last overhaul.

NOTE: Refer to Figure 1 for serial number explanation.

PROCEDURE:

1) Perform the liquid penetrant inspection per Section II.
2) Any propeller showing relevant indications must be removed from service. Contact McCauley Product Support.
3) Stamp compliance indicator per Section II and make logbook entry noting compliance with this Service Bulletin.

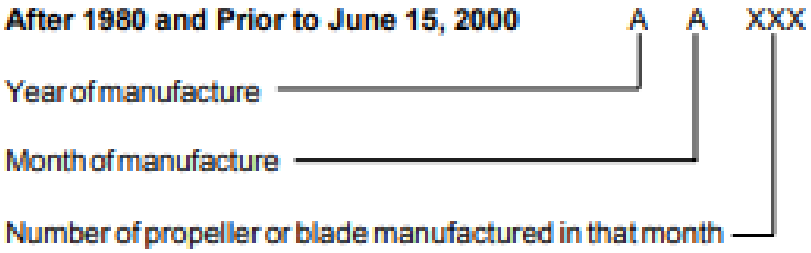
ANEXO /C/

As of June 15, 2000, McCauley has revised the serial number stamping system on blades and fixed pitch propellers. The first letter remains the year of manufacture, the second letter remains the month of manufacture, the next two digits will reference the forging model, and the last three digits reference the number of propeller or blades manufactured in that month.

YEAR

A	=	1980	N	=	1993	A	=	January
B	=	1981	O	=	1994	B	=	February
C	=	1982	P	=	1995	C	=	March
D	=	1983	Q	=	1996	D	=	April
E	=	1984	R	=	1997	E	=	May
F	=	1985	S	=	1998	F	=	June
G	=	1986	T	=	1999	G	=	July
H	=	1987	U	=	2000	H	=	August
I	=	1988	V	=	2001	I	=	September
J	=	1989	W	=	2002	J	=	October
K	=	1990	X	=	2003	K	=	November
L	=	1991	Y	=	2004	L	=	December
M	=	1992	Z	=	2005			

MONTH



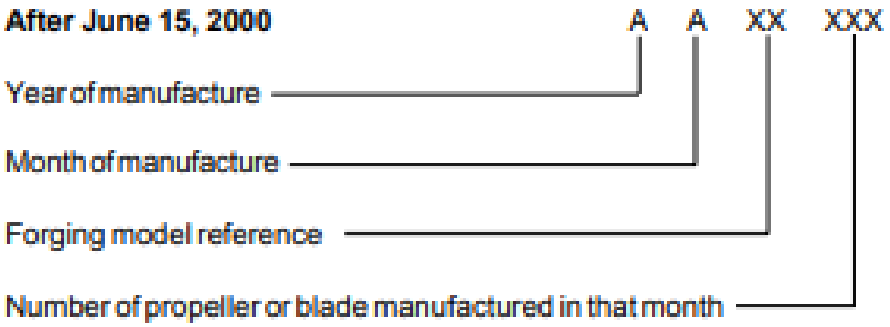


Figure 1

ANEXO /C/

SECTION I

Propeller and Spacer Removal:

A. Remove propeller from aircraft per aircraft manufacturer's instructions.

B. Remove spacer and bulkhead from propeller per the following instructions:

1. Support propeller by nesting it between two shot or sand-filled bags, placed as closely to the hub as possible with the spacer down. Allow sufficient clearance (approximately 2 inches) for the spacer and bulkhead to separate from the hub.

CAUTION: ROD MUST HAVE A SMOOTH SURFACE FINISH TO AVOID SCRATCHING SURFACE OF DOWEL HOLE.

2. Select a smooth rod of proper diameter, approximately 6 inches long, and insert into dowel pin hole.

3. With light hammer blows, alternately tap one dowel and then the other to free the spacer and bulkhead from the propeller. The dowels will remain captive in the spacer.

4. Tapered end of dowel is to be installed in spacer. If tapered end was installed in hub remove dowels from spacer by inserting rod into dowel pin hole in spacer. With light hammer blows, alternately tap one dowel and then the other to free the dowel from the spacer.

ANEXO /C/

SECTION II

Propeller Inspection

A. Clean propeller:

NOTE: Entire propeller to be inspected.

Propeller should be cleaned with a non-oil based solvent to remove oils, greases, lubricants, etc. from details. This can be accomplished by hand wiping using a non-oil based solvent or vapor degreasing.

B. Paint Removal:

CAUTION: COMPLETE PAINT REMOVAL IS REQUIRED PRIOR TO LIQUID PENETRANT INSPECTION.

Chemical stripper per MIL-R-81903 Type II, QPL-81294-26 or equivalent.

Immersion:

Soak part to be stripped completely below solution level. The part shall remain immersed in the solution for the time necessary to completely loosen the paint film (Ref: one half hour to several hours).

Remove the loose paint with a water rinse or a pressurized water spray. The part shall be completely clean after rinsing with no residual contamination.

or Spray or Brush Application:

Spray or brush the applicable stripper on the surface to be stripped starting at the top and working down. Allow the first application to work from 5 to 45 minutes and then water rinse. If hard paint remains, repeat the operation.

Paint surfaces softened by strippers may be scrubbed with a nonmetallic brush and/ or scraped with a plastic or rubber knife to loosen the paint.

After stripping, the surfaces shall be rinsed clean, starting at the top surface using a water spray. Type II chemical strippers contain acids. Therefore, rinse shall be done in a continuous and rapid process to prevent pitting of aluminum.

ANEXO /C/

or Plastic Media:

Topcoat and primer may be removed using Type II, Size 30/40 plastic media per MIL-P-85891 or equivalent. Procedure to be performed with nozzle distance of 4 to 6 inches (101.6 to 152.4 mm) at less than 90° to the part. Air pressure not to exceed 100 psi. Part must be cleaned using a non-oil based solvent or vapor degreaser to remove media residue prior to liquid penetrant inspection.

NOTE: Part must be alkaline etched to remove anodize coating and required amount of material prior to liquid penetrant inspection.

C. Alkaline Etch:

Immerse part in 5% solution by volume of Sodium Hydroxide (NaOH) at 75°-85°F for 8 minutes. Immediately remove part from solution and rinse thoroughly with water. Immerse part in 10% Nitric Acid (HNO3 ~ 40° Be') solution by volume at room temperature for 2-5 minutes to remove black oxide layer.

Immediately remove from solution and thoroughly rinse with water. Caution must be taken to ensure all acid is rinsed out of bolt holes, dowel holes, balance holes, and hub bore.

D. Liquid penetrant inspect propeller per ASTM-E-1417. McCauley requires fluorescent method Type I with Sensitivity Level 3.

E. Careful attention must be taken when inspecting the trailing edge, face and camber side, between the 6 and 24 inch (152.4 and 609.6 mm) stations.

Residual penetrant and developer must be removed prior to recoating using a non-oil based solvent or vapor degreasing. Verify complete removal by inspecting under blacklight.

F. All relevant indications found during this inspection must be reported to McCauley Propeller Systems. Do not reinstall any propeller showing relevant indications.

G. Stamp propeller hub with compliance indicator "P" at initial inspection per Figure 2 using 0.125 inch (3.18 mm) round bottom steel stamp. Stamp applicable number after letter "P" to indicate second ("2") and additional ("3", "4" etc.) inspections. Compliance indicator is to be stamped 180° from "McCauley" stamping. Propeller may have previous compliance indicator "E" stamped on the hub, stamp new indicator after the "E", if present.

ANEXO /C/

H. Propellers must be chemically recoated per MIL-C-5541 (alodine) or MIL-A-8625 (anodize) prior to painting. Paint per McCauley Manual 730720.

SECTION III

Spacer and Propeller Reinstallation

A. Locate spacer on arbor press table, hub mating surface face up.

B. If dowels were removed from spacer, reinstall dowels in spacer, with tapered end in spacer, by applying a film of oil to each selected dowel and press into spacer. Engage just enough to hold dowel solidly, final location will be made after installation in propeller hub. Extension of both dowels above face of spacer should be the same.

C. Locate propeller hub on arbor press table, spacer mating surface face up.

D. Place bulkhead over hub, aligning with dowel holes.

E. Align spacer so that serial number stamping on spacer aligns with number 1 blade and dowels will engage hub holes. Press spacer down tightly against hub. No clearance is allowed.

NOTE: Propeller attaching bolts do not require magnetic particle inspection when removed for this inspection.

F. Install propeller on engine flange per aircraft manufacturer's instructions.

G. Make an entry in the logbook stating compliance with this service bulletin.

ANEXO /C/

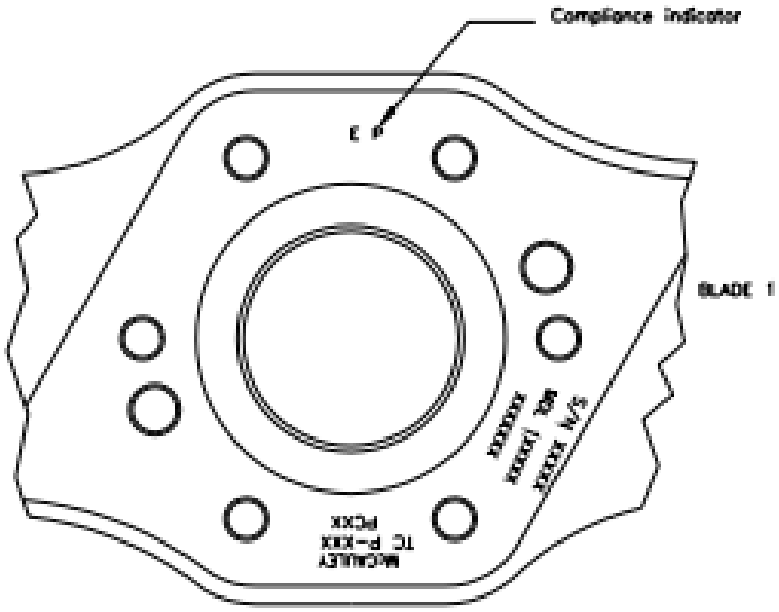


Figure 2

ANEXO /C/

ANEXO /D/

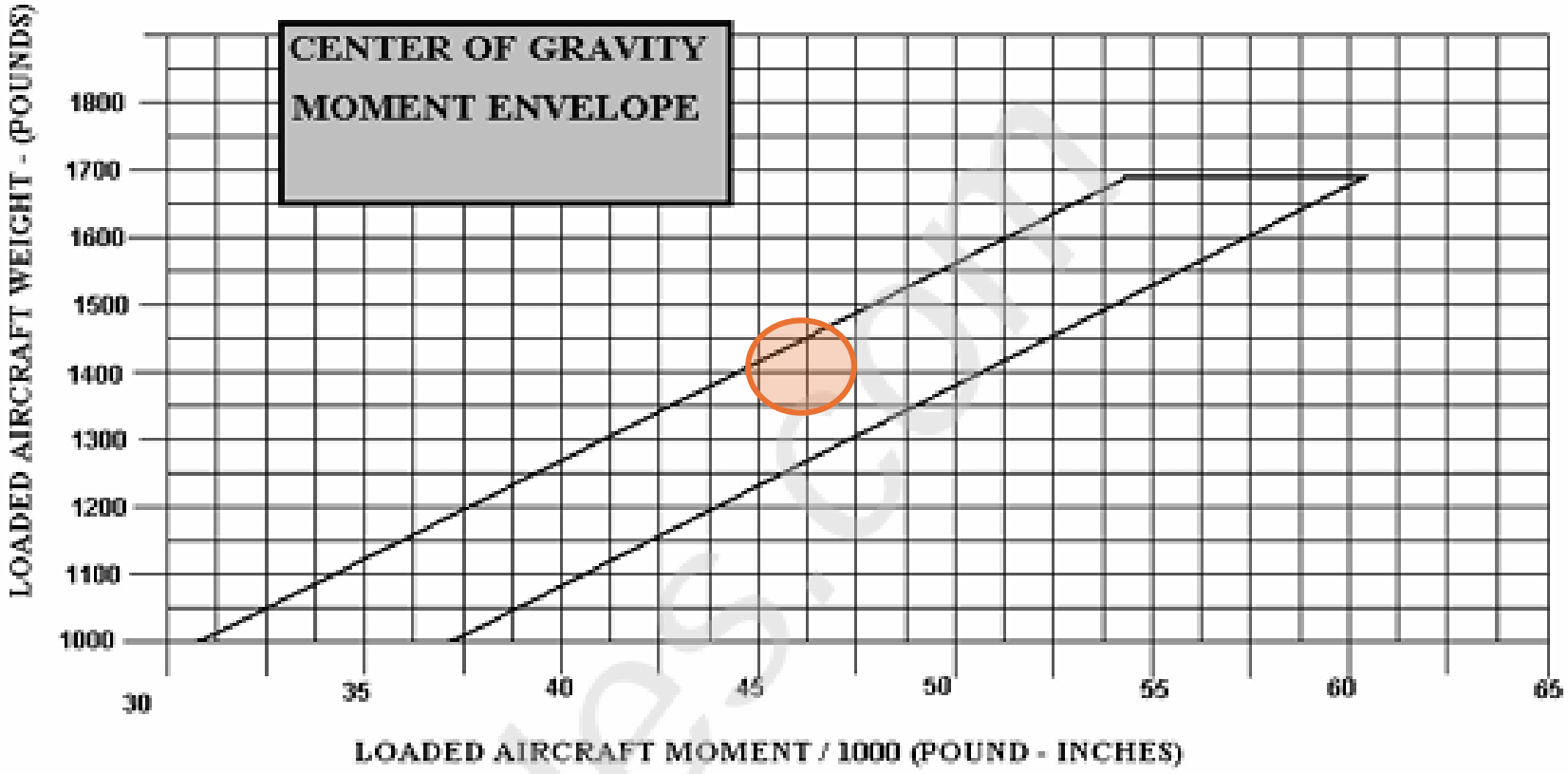


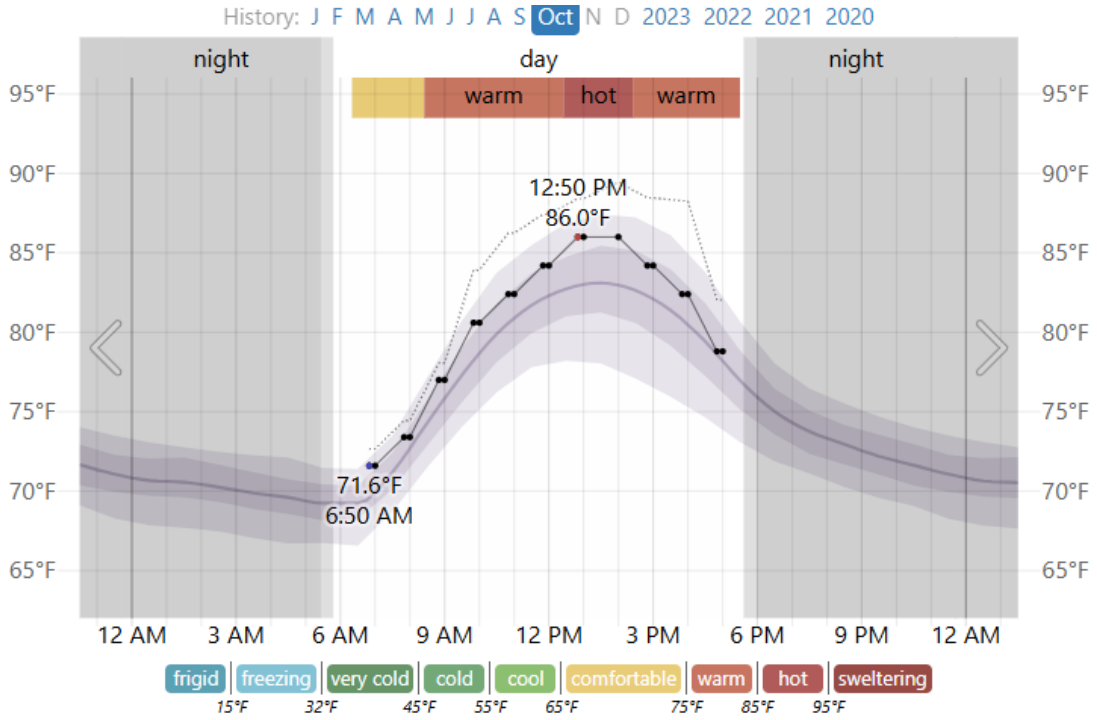
Figure 6-8 Center of Gravity Moment Envelope

ANEXO /D/

ANEXO /E/

Time	Temp.	Alt.	Wind	Vis.	Cloud Cover
	Raw: MSSS 161900Z VRB04KT 9999 FEW017 SCT030 30/19 Q1013 A2992				
2:00 PM	86°F	29.89 inHg	4.60 mph	6.21 mi	Partly Cloudy (3,000 ft)

Local: 14:00, Wed, Oct 16, 2024
UTC: 20:00, Wed, Oct 16, 2024
Source: Cycle Files
Dew Pt.: 68°F
Other Cloud Layers: Mostly Clear (1,700 ft), Mostly Clear (3,300 ft)
Raw: MSSS 162000Z VRB04KT 9999 FEW017 SCT030 FEW033TCU 30/20 Q1012 A2989 RMK TCU E



*Measured temperature at approximately **2 meters** above the surface of an open field (black dots) and 6, 12, and 24-hour lows (horizontal blue lines) and highs (red lines), placed above the hourly average temperature (faint purple line), with 25th to 75th and 10th to 90th percentile bands. The thin dotted line is the perceived temperature. Civil twilight and night are indicated by shaded overlays.*

ANEXO /F/

SUBPARTE C – LICENCIA DE PILOTO PRIVADO (Avión) – PPL(A)

RAC-LPTA 1.100 Edad mínima

La edad mínima para optar a una licencia PPL(A) es de diecisiete (17) años. Además, el solicitante debe haber aprobado satisfactoriamente la enseñanza secundaria.

RAC-LPTA 1.105 Aptitud psicofísica

(a) El aspirante a una PPL(A) debe ser titular de un certificado médico de clase 2 vigente como mínimo.

(b) Para ejercer las atribuciones de una PPL(A) es necesario ser titular de un certificado médico de clase 2 vigente como mínimo.

RAC-LPTA 1.110 Atribuciones y condiciones

a) *Atribuciones.*
Sujetas a cualquier otra condición especificada en las RAC, la atribución del titular de una PPL(A) es actuar, sin remuneración, como piloto al mando o copiloto de cualquier avión empleado en vuelos no remunerados.

b) *Condiciones*

1) El aspirante a una PPL(A) que ha cumplido las condiciones establecidas en la *RAC-LPTA 1.100*, *1.105*, *1.120*, *1.125(a) y (b)*, *1.130* y *1.135*, cumple todos los requisitos para la emisión de una PPL(A) incluida, al menos, la habilitación de clase del avión usado en la evaluación de competencia.

2) Si las atribuciones de la licencia han de ser ejercidas por la noche, el titular debe haber cumplido lo establecido en la *RAC-LPTA 1.125(c)*.

RAC-LPTA 1.120 Experiencia y créditos

El aspirante a una PPL(A) debe haber completado, al menos, 40 horas de vuelo como piloto de aviones; hasta 5 horas de estas 40 pueden ser en BITD *(Ver Apéndice 1 al RAC-LPTA 1.125)*, simulador de vuelo o FNPT. A los titulares de licencias de piloto, o atribuciones equivalentes, para helicóptero, helicóptero ultraligero, giroplano y ultraligero que tenga ala fija y control aerodinámico con superficies móviles actuando en los tres ejes, planeadores, planeadores con motor auto sustentables o planeadores con motor auto lanzables, se les puede acreditar el 10 % de su tiempo total de vuelo como piloto al mando en estas aeronaves hasta un máximo de 10 horas para la obtención de su PPL(A).

RAC-LPTA 1.125 Curso de formación
(Ver apéndices 1, 2 y 3 al RAC-LPTA 1.125)
(Ver MAC LPTA 1.125)

a) *Generalidades.* El aspirante a una PPL(A) debe completar en una FTO o en una PPTO la instrucción requerida, de acuerdo con el programa establecido en el *Apéndice 1 al RAC-LPTA 1.125*. Los requisitos para la autorización de la organización PPTO se establecen en los *Apéndices 1, 2 y 3 de la RAC-LPTA 1.125*.

BORRADOR

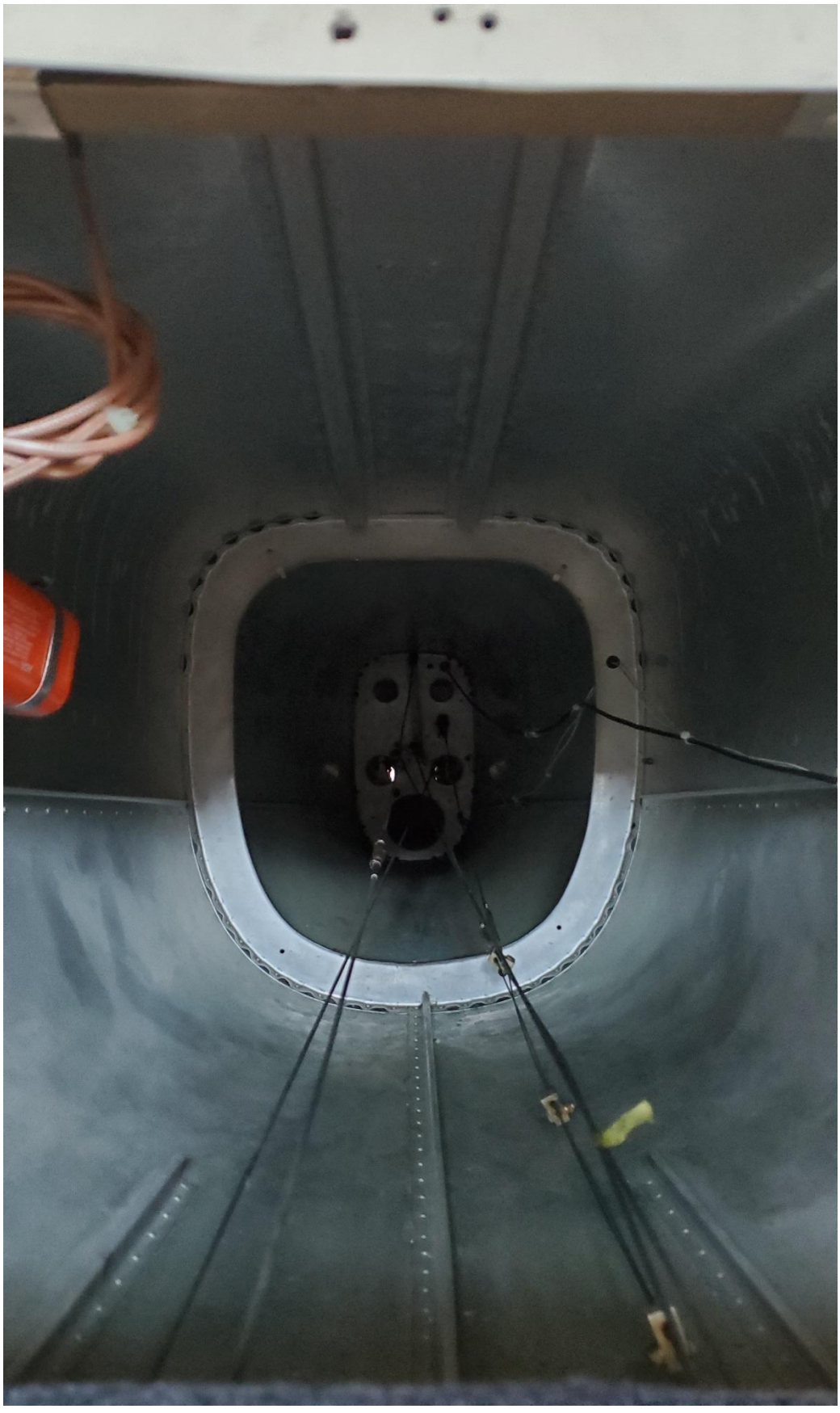
ANEXO /G/

ANEXO /G/

ANEXO /G/

ANEXO /G/

ANEXO /G/



ANEXO /G/

ANEXO /G/

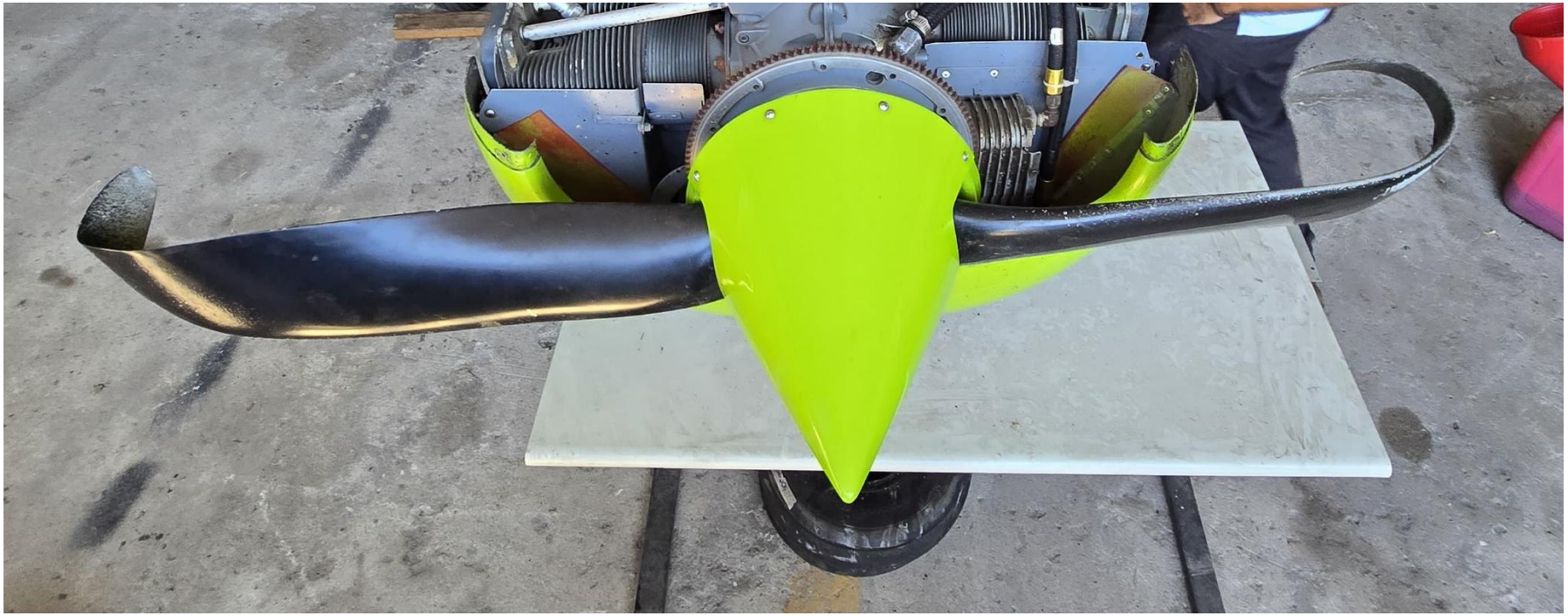
ANEXO /G/

GARMIN
VERTICAL SPEED
100 FEET PER MIN
OIL TEMP
OIL PRESS
DOME
NAV
BCN
LDG

ANEXO /G/

ANEXO /G/

ANEXO /G/



ANEXO /G/

ANEXO /G/