



INFORME FINAL

EXP. No. ACCIDDTAFB029/2024 MMCY

Contacto anormal con la pista [ARC] resultando en una excursión
Aeronave experimental de diseño y fabricación mexicana, en proceso de certificación
Aeronave marca HORIZONTEC, modelo Halcón 2, número de serie 001, matrícula XB-AKR
Aeródromo de Celaya, Guanajuato, a 390 metros de la cabecera de la pista 08
18 de octubre del 2024, 13:22:49 PM hora local [19:22:49 UTC]





Tabla de contenido

RESUMEN.....	3
ADVERTENCIA.....	4
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	5
1.1. Reseña del vuelo.....	5
1.2. Daños a la aeronave.....	6
1.3. Otros daños.....	7
1.4. Información sobre el Piloto.....	7
1.5. Información de la aeronave.....	7
1.5.1 Registros de mantenimiento.....	9
1.5.2 Operación.....	9
1.5.3 Configuración para el despegue y aterrizaje.....	10
1.6. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.....	11
1.7. Información Meteorológica.....	11
1.8. Aeródromo.....	12
1.9. Registradores de vuelo.....	12
1.9.1 Análisis de los datos.....	13
1.10. Incendio.....	14
1.11. Supervivencia.....	14
1.12. Información orgánica y de Dirección.....	14
1.12.1 Horizontec S.A.P.I. de C.V.....	14
1.12.2 Agencia Federal de Aviación Civil.....	14
1.13. Otra información.....	15
2. ANÁLISIS.....	15
3. CONCLUSIONES.....	16
Causa probable.....	16
Recomendaciones de seguridad operacional.....	17



INFORME FINAL

Aprobado en la Sesión 02/2025 de la Comisión
Investigadora de fecha 17 de febrero de 2025.

Matrícula: XB-AKR
Número de expediente: ACCIDDTAFB029/2024 MMCY

RESUMEN.

El 18 de octubre del 2024, personal de operaciones y mantenimiento del fabricante de la aeronave experimental marca Horizontec, modelo Halcón 2, número de serie 001, matrícula XB-AKR, programa cuatro vuelos locales sobre su base de operaciones el Aeródromo de Celaya, Guanajuato, para acumular horas de operación para obtener la certificación de aeronavegabilidad especial para aeronaves deportivas ligeras (LSA). El plan de vuelo para la cuarta operación del día se registró a un Piloto con licencia de Piloto comercial de ala fija y una pasajera a bordo, bajo las reglas de vuelo visual, con un tiempo estimado de despegue de las 12:30 hora local (18:30 UTC). En la aproximación hacia la pista 08, al momento cruzar el umbral, una racha de viento cruzado lo desvía de la trayectoria del eje de la pista, al intentar realizar la ida al aire, debido a la proximidad con el terreno y la baja velocidad, no logró controlar la aeronave, provocando la excursión de la pista e impactara contra la malla ciclónica perimetral del aeródromo, resultando sin lesiones el Piloto y la pasajera, la aeronave con daños mayores sin presencia de fuego. Cabe señalar que existían condiciones de visibilidad adecuadas para la operación.

La investigación de campo de este suceso la inició la Comandancia del Aeródromo de Celaya, Guanajuato (Estado de Matrícula), siendo el primer respondiente en el ámbito aeronáutico, dando continuidad a la misma, la Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación; así también, participo en la investigación el Representante del Estado de Diseño y Fabricación (Horizontec S.A.P.I. de C.V.), se aclara que el Estado del Operador era el fabricante, debido a que era una aeronave experimental en proceso de certificación ante la Agencia Federal de Aviación Civil, conformando en conjunto una Comisión para determinar la causa y factores de mismo, así como para emitir las recomendaciones de seguridad operacional pertinentes.

La Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación a través de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos enfatiza que, en ninguna circunstancia, el presente Informe final de causa probable de accidente, determinan alguna responsabilidad o culpabilidad en relación con la ocurrencia del suceso, conforme a lo estipulado al respecto en el Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional (CACI).

La responsabilidad por la aplicación y vigilancia de las recomendaciones de seguridad operacional y/o técnicas, emanadas de este informe final, corresponde a quien recibe la notificación respectiva y que la Agencia Federal de Aviación Civil, con base en sus facultades de ser el ente que verifica y supervisa el cumplimiento de dichas recomendaciones.



ADVERTENCIA

La Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación a través de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos (CIDAA), señalan que el presente informe final de dictamen esta emitido y fundamentado con base en los Artículos 1, 2 fracción I, 6 fracción XVI, 14, 16, 18, 26, y 36 fracción XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracciones III y XVI, Artículo 7 fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT); 175, 176, 177, 178, 179, 180, 180bis, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, así como los artículos Transitorios, primero, segundo, tercero y cuarto del *“Acuerdo por el que se establece que las actividades relativas a la búsqueda y salvamento, así como la investigación de accidentes e incidentes sufridos por aeronaves civiles a que se refieren los artículos 79, 80, 81, 81 BIS, 81 TER y 82 de la Ley de Aviación Civil serán realizadas por la Subsecretaría de Transporte de la SICT”*, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 03 de mayo de 2023.

El presente informe final es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos, la cual emana de la Dirección de Análisis de Accidentes e incidentes de Aviación, dependiente de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), respecto a las circunstancias en que se produjeron los sucesos objeto de esta investigación, identificando la causa probable, factores contribuyentes y haciendo recomendaciones de carácter preventivo para todo concesionario, permisionario, operador aéreo y personal técnico aeronáutico que interviene durante la operación de una aeronave.

Lo anterior, de acuerdo con lo señalado por el Anexo 13 [Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación], emitido por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI); los artículos 79, 80, 81, 81 BIS, 81 TER y 82 de la Ley de Aviación Civil y 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184, 185, 186, 187, 188, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, los cuales establecen que el objeto principal de la investigación de los accidentes e incidentes de aviación será prevenir y evitar la producción o reincidencia de eventos similares. El propósito de esta actividad no es determinar la culpabilidad o responsabilidad civil o penal, de quienes estén los involucrados en el suceso.

Consecuentemente, la difusión, distribución, copia y cualquier otro uso que se haga de la información contenida en este informe final con fines distintos a la prevención de futuros accidentes o incidentes, puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas. Por lo que la entrega de ésta afectaría de manera directa las relaciones internacionales entre México y otros países u organismos internacionales, ya que la divulgación de la información que se desprende de la investigación de los accidentes y/o incidentes aéreos, afectaría en la pérdida de confianza entre los países participantes en una investigación, pudiendo afectar futuras investigaciones, esto debido a que México no es un país fabricante de aeronaves por lo que no cuenta con laboratorios y/o instalaciones especializados para la realización de las tareas complementarias de una investigación de sus componentes o de su planta motriz (motores).

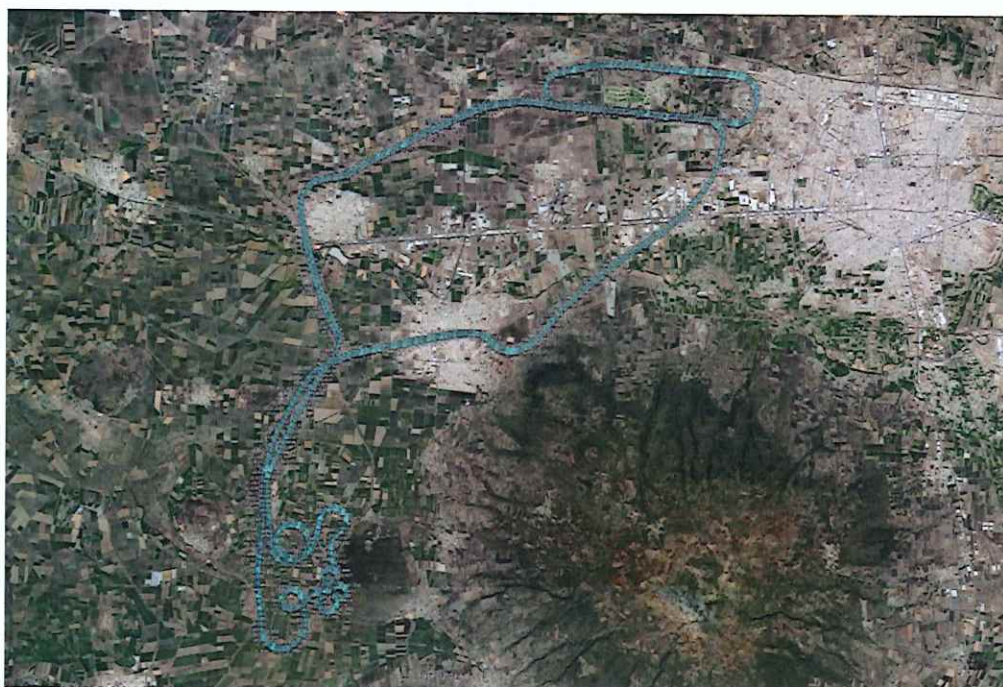
JACT / FOJ / CCG / CSCRV / JCC / SUL

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1. Reseña del vuelo.

El fabricante Horizontec S.A.P.I. de C.V., constructor de la aeronave experimental marca Horizontec, modelo Halcón 2, número de serie 001, matrícula XB-AKR, con base de operaciones en el Aeródromo de Celaya, Guanajuato, el 18 de octubre del 2024, se consideraron realizar cuatro vuelos locales para acumular horas de operación para la obtención del certificado de aeronavegabilidad especial para aeronaves deportivas ligeras. El Piloto con capacidad de Piloto comercial de ala fija, vigente, inició sus preparativos del vuelo a las 12:46 hora local [18:46 UTC], previo a haber realizado tres vuelos cada uno con un pasajero, al término de estos vuelos no se reportó ningún problema técnico con la aeronave.

A las 12:46 horas [18:46 UTC], hora en que se programa e inicia el cuarto vuelo de demostración, sube una pasajera de nacionalidad VER 1, la aeronave inicia su carrera de despegue por la cabecera 08, realiza un viraje hacia la derecha, realizando el vuelo local a 12 MN [22.22 km] hacia el Suroeste del aeródromo, teniendo una duración de 25 minutos (ver imagen 1.1.a), trayectoria de vuelo obtenido de la memoria no volátil del director de vuelo Garmin G3XGDU460), regresa al aeródromo realizando un toque y despegue por la cabecera de la pista 08, a las 13:16 horas local [19:16 UTC], vuelan por lo largo de la pista y realiza un viraje hacia la izquierda haciendo circuito que dura 06 minutos con la finalidad de entrar nuevamente por la cabecera 08 de la pista para aterrizar.



1.1.a. Trayectoria de vuelo.

En la aproximación hacia la pista 08, al momento de cruzar el umbral, de acuerdo con lo declarado por el Piloto, indica que una racha de viento cruzado lo desvió de la trayectoria del eje de la pista, al tratar de realizar la ida al aire, por la proximidad con el terreno y la baja velocidad, no logró controlar la aeronave, provocando la excursión de la pista e impactara contra la malla ciclónica perimetral del aeródromo, resultando el Piloto y la pasajera sin lesiones, la aeronave con daños mayores, sin presencia de fuego, señalando que durante el vuelo existieron condiciones de visibilidad adecuadas para la operación. Ver imagen 1.1.b.

Se localizaron partes de la aeronave XB-AKR, en un área de 11 metros durante el desplazamiento de ésta, de acuerdo con los rastros obtenidos en la investigación de campo, impacta en la parte superior de la malla ciclónica con la parte exterior o punta de la semi-ala izquierda, jala la malla, se desplaza unos 09 metros, vira 180°, se dobla el tren de aterrizaje principal y de nariz, durante el impacto el estabilizador horizontal recibe daños en su parte derecha y hay daños estructurales en el fuselaje en la base de la raíz de las semi-alas que empotran con el fuselaje.



Imagen 1.1.b Trayectoria de aterrizaje, excursión e impacto con malla perimetral

1.2. Daños a la aeronave.

La aeronave está fabricada de material compuesto de fibra de carbono, la sección de fuselaje (cabina de Piloto y pasajero), así como, el panel de instrumentos no presentó daños, el asiento del Piloto y de la pasajera no presentaban daños, así como, los cinturones de seguridad, el piso del fuselaje se encontró completo, aunque con una fisura de aproximadamente 50 centímetros en la parte inferior del fuselaje lado derecho, en el larguero donde se empotran las dos semi-alas debido al impacto, las puertas izquierda y derecha se encontraban en su posición de diseño y las acrílicos del parabrisas tenían algunas fisuras, pero no estaban desprendidos.

La semi-ala izquierda se desprendió desde la raíz junto con el tanque de combustible, el cual resistió el golpe y no tuvo derrames, debido al impacto contra la malla ciclónica, la cual se localizó a 2 metros de los restos principales, presenta daños en el borde de ataque en la punta de la semi-ala. La semi-ala derecha permaneció en su posición de diseño, con daños en el borde de ataque en el primer tercio.

Las superficies de control, alerones y flaps se movieron con la fuerza de la mano, presentaban continuidad y movimiento, únicamente la varilla de control de los flaps de la semi-ala izquierda se encontró con evidencias de fractura por tensión al momento de desprenderse la semi-ala.

El estabilizador horizontal se encontraba con daños menores en la parte exterior derecha, el empenaje vertical mostraba desprendimiento parcial de su posición original, por daños por impacto. Las líneas de control se encontraron sin daños desde los mandos en la cabina de Piloto hacia las superficies.

La pierna derecha del tren de aterrizaje principal tenía daños mayores, presentaba dobleces en la llanta derecha y desprendimiento de su cubierta, el neumático estaba desinflado, la pierna izquierda no presentaba daños incluso el neumático permaneció inflado. La pierna de nariz del tren de aterrizaje presentó daños con dobleces significativos en su estructura debido al impacto contra una roca, pero sin haberse desprendido del fuselaje de la aeronave.



Dos de las tres palas de la hélice de material compuesto mostraron daños mayores por impacto los restos se ubicaron a 2 metros de los restos principales, una de las tres palas se encontró con daños por impacto sin desprendimiento de material. El núcleo de la hélice no se desprendió del eje del motor.

En la inspección externa al motor, se encontró en su posición de diseño sin daños aparentes y con las tapas (carenados) en su lugar, se realizó la prueba de hacerlo girar manualmente con la fuerza de la mano y mostraba movimiento. Los componentes externos, líneas de combustible y de aceite, permanecieron en su posición de diseño, únicamente se dobló la bancada. Se encontró aceite y refrigerante, el radiador se desprendió de su posición, únicamente el reservorio del líquido de frenos se encontró vacío debido a que se cortaron las líneas vaciándose su contenido.

1.3. Otros daños.

Durante la excursión de la pista la aeronave daño 11 metros aproximadamente de la malla perimetral del aeródromo.

1.4. Información sobre el Piloto.

El Piloto d^{VER} 2 años, cuenta con la Licencia de Piloto Comercial de Ala Fila, número **VER 2**, la cual venció el 08/10/2024, es decir, 10 día antes del accidente, sin embargo, el Piloto presentó un documento emitido por la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC), del trámite de la renovación de la licencia, con una vigencia provisional del 08 de enero de 2025. Cuenta con la capacidad para operar aeronaves hasta 5700 kg, instrumentos/IFR, monomotor, multi-motor, tierra y nivel de competencia lingüística nivel 04.

La constancia de Aptitud Psicofísica clase 1/2, certificaba al Piloto como "APTO", con vigencia de la constancia del 23 de agosto del 2023 de agosto del 2025, siendo emitida por el área Médica de la AFAC el 23 de agosto del 2024.

Los datos asentados en la bitácora de vuelo del Piloto, mediante sticker y aprobación de la autoridad aeronáutica (Comandancia del Aeródromo de Celaya), son los siguientes:

- En el periodo comprendido del 23 de junio del 2024 al 11 de septiembre del 2024 voló un total de 56:42 horas en equipos C-172, PA-34 y H2, acumulando un total de horas anteriormente registradas en este mismo documento de 454:49 horas, de las cuales 119:34 horas son por instrumentos.
- De la penúltima hoja de la bitácora presentada se tienen registrados 475:01 horas al día 03 de octubre del 2024.
- En la última hoja de bitácora se tienen registradas 20:42 horas al día 16 de octubre del 2024, dando un total del 495:43 horas.

Los registros en bitácora respecto a los procedimientos de emergencias en vuelo, se tiene registrado que el día 02 de septiembre del 2024, realiza 01:30 horas, en el equipo Cessna 172.

Cuenta con un Certificado de nivel de competencia Lingüística nivel 4, Certificado R.T.A.R.I. No. CPAM-JCSN-36-2021-0548-D, con vigencia de septiembre del 2023.

1.5. Información de la aeronave.

La aeronave cuenta con un certificado de aeronavegabilidad especial número ESP. 2023252 categoría de experimental, con año de fabricación 2022, otorgado por la Autoridad Aeronáutica [AFAC] del aeródromo de Celaya, Guanajuato, del 15 de diciembre de 2023, vigente al 13 de diciembre del 2025, se encontraba en el proceso de realizar horas de vuelo solicitadas por la Agencia Federal de Aviación Civil [AFAC] para obtener la certificación para aeronaves deportivas ligeras [LSA].

Contaba con el certificado de matrícula en el cual se le han otorgado marcas de nacionalidad mexicana, con base de operaciones en el aeródromo de Celaya. Póliza de seguro vigente hasta el 15 de dic 2024 por únicamente R.C. por daños a terceros. Contaba con Aprobación de Tipo Aeronave Experimental CRT-922/2023, emitida el 11 de julio de 2023 por la Dirección Ejecutiva de Aviación de la AFAC.



La aeronave tiene una configuración de 02 plazas [01 Piloto + 01 de pasajero], el propietario de la aeronave es Horizontec S.A.P.I. de C.V.

La estructura primaria, superficies de sustentación, superficies hipersustentadoras, superficies de control de fibra de carbono lo cual lo hace muy resistente a las fuerzas aerodinámicas y reduce sustancialmente el peso de la aeronave [relación peso-potencia], el motor es un motor Rotax de 4 cilindros turbo-cargado, de 141 Hp. Ver imagen 1.5.a

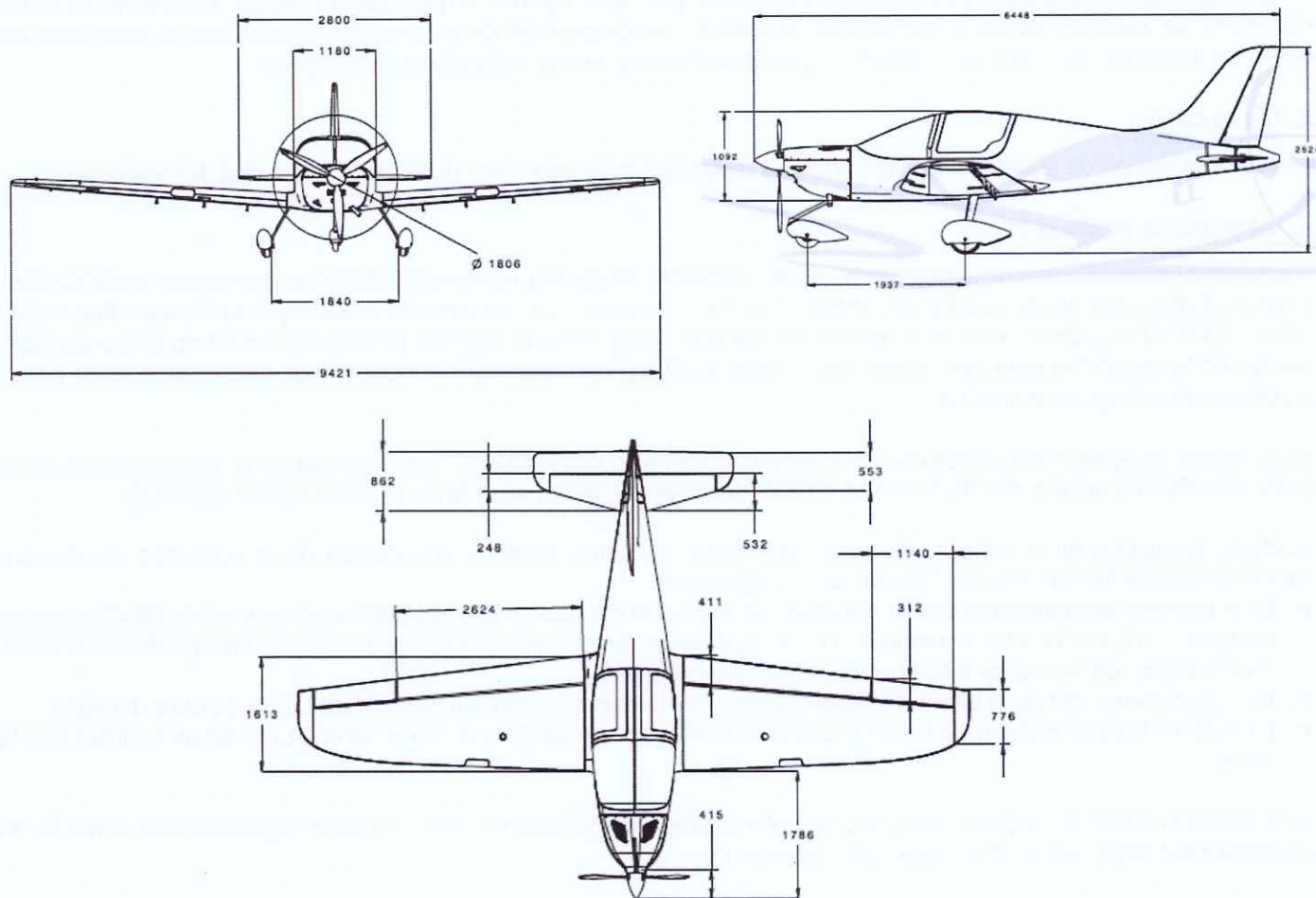


Imagen 1.5.a -Tres vistas de la aeronave [dimensiones].

Los tiempos que a continuación se describen, son tomados de la bitácora del motor y planeador, proporcionados por Horizontec S.A.P.I. de C.V., actualizados al 18 de octubre de 2024:

	Marca	Modelo	No. de Serie	Tiempo Total	T.U.R.M.
Planeador	Horizontec	Halcón 2	001	263 hr	191.9 hr
Motor	Rotax	915 IS 3A	9132164	276.5 hr	206.3 hr
Hélice	Sensenich	3Y0R5C70RY-0	Hub parte 1: 32344D Hub parte 2: 32343D	213.8 hr	143.5 hr



1.5.1 Registros de mantenimiento.

El área de mantenimiento y fabricación de Horizontec S.A.P.I. de C.V., efectúa inspecciones y servicios a la aeronave de 50, 100, 200 horas y tiene contemplado efectuar servicios de 500, 1,000 y 12,000 horas de acuerdo con su programa de rutinarios de motor y planeador, así como llevan un control de componentes limitados por horas, tiempo calendario y por condición, de acuerdo con el Manual de mantenimiento de la aeronave, sin embargo, no cuentan con permiso de un taller de mantenimiento debido a que todavía no tiene la certificación de producción y el personal que realiza los servicios a la aeronave Halcón 2, no cuenta con Licencia de técnico en mantenimiento otorgado por el área de Certificación de Licencias de la AFAC.

Los servicios realizados a la aeronave se llevan a través de un formato de Control de tarea Rutinaria, dichos servicios de acuerdo con la evidencia proporcionada por personal del Taller de Horizontec, se tienen desde 21 de noviembre del 2023, hasta el 03 de septiembre del 2024, estas tareas corresponden a todas las inspecciones, descripciones de trabajo, tiempo en realizar los trabajos, herramienta utilizada, materiales consumibles, desde que la aeronave inicio con sus primeras horas de vuelo, ésta ha sido inspeccionada por el área de mantenimiento para realizar los trabajos apegados al manual de mantenimiento de la aeronave, por lo que todos los trabajos han sido realizados y registrados en el control de *"Rutinarios del Planeador"*.

El motor Rotax 915 iS 3A, cuenta con sus registros de *"Rutinarios de Motor"*, los cuales son cada 25, 100, 200, 300, 400, 600, 700 hasta 2,000 horas, el personal de mantenimiento le ha proporcionado las inspecciones al motor de acuerdo con lo establecido por el fabricante del motor ROTAX y ha quedado registrado en los documentos proporcionados, los cuales son hasta el 16 de agosto del 2024.

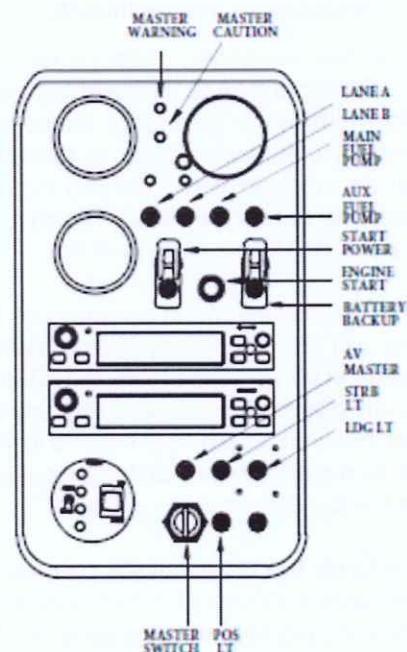
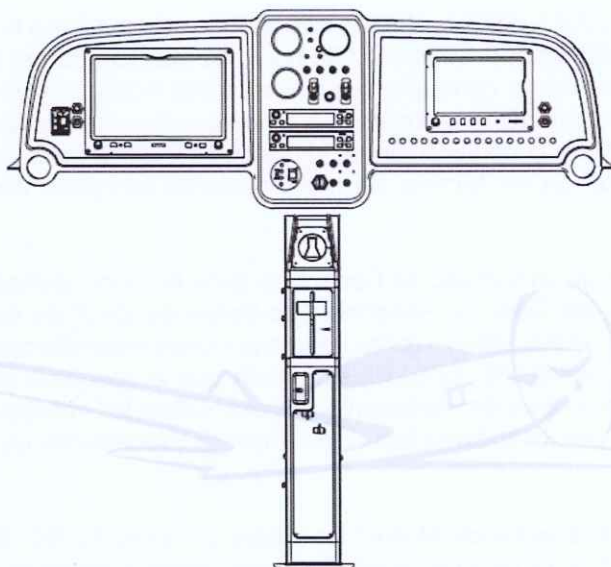
Los componentes limitados por tiempo, controlados por horas o años, se muestra que ninguno alcanzó el límite de vida.

1.5.2 Operación.

La aeronave tiene un peso vacío de 350 Kg (771.6 lb), el máximo de despegue es 720 kg. (1587.3 lb)

Performances

Normal Cruise:	222.2 km/h	(120 KIAS)
Stall speed	98.1 km/h	(53 KIAS)
Stall speed in takeoff	92.6 km/h	(50 KIAS)
Endurance	3.5 hr	
Range	1150 km	(715 mi)



PANEL DE INSTRUMENTOS.

La aeronave previa al cuarto vuelo del día, sus tanques fueron recargados de combustible, la capacidad total de los tanques de combustible es de 78 litros (39 litros por tanque) y la autonomía es de 03:30 horas o 1,150 km. El combustible utilizado es MOGAS AKI 91, es decir, gasolina premium de 92 octanos.

Tiempo de vuelo:

CYA-Local	Despega	Hora del accidente
00:43 min	12:50 [18:50 UTC]	13:22 [19:22 UTC]

1.5.3 Configuración para el despegue y aterrizaje.

De acuerdo con el manual de vuelo del fabricante la aeronave está diseñada para aterrizar con una configuración de [full flaps 25°] extendidos completamente, así también, presentando cuatro posiciones de flaps que son 0°, 11°, 20° y 25°.

Para la configuración de aterrizaje los flaps se utilizan comúnmente en la posición 3 (20°), cuando se realice un aterrizaje de emergencia sin motor, la configuración de flaps será "FULL", siempre que sea seguro el aterrizaje.

Para la configuración de despegue los flaps podrán estar en la posición 1 (11°). Se permiten los despegues con los flaps completamente retraídos, sin embargo, no hay datos de rendimiento disponibles en el manual del fabricante para despegues con los flaps arriba.

1.6. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.

En la aproximación final hacia la pista 08, al momento cruzar el umbral, de acuerdo con la entrevista con el Piloto indica que una racha de viento cruzado lo desvió de la trayectoria del eje de la pista, al realizar la ida al aire por la proximidad con el terreno y la baja velocidad, no logró controlar la aeronave, provocando la excursión de la pista e impactara contra la malla ciclónica perimetral del aeródromo.

Se localizaron partes de la aeronave XB-AKR, en un área de 11 metros durante el desplazamiento de ésta, impacta en la parte superior de la malla ciclónica con la parte exterior o punta de la semi-ala, jala la malla, se desplaza unos 9 metros, vira 180°, se dobla el tren de aterrizaje principal y de nariz, durante el impacto el estabilizador horizontal recibe daños en su parte derecha y hay daños estructurales en el fuselaje en la base de la raíz de las semi-alas que empotran con el fuselaje.

1.7. Información Meteorológica.

El aeródromo de Celaya [CYA] no cuenta con estación meteorológica, en tierra para determinar las condiciones meteorológicas que prevalecen en las cercanías o dentro de éste.

Se logró obtener un video de instantes previos al momento del accidente, en el cual se puede apreciar que a unos pocos segundos antes del accidente (impactó con la malla ciclónica), se puede observar una manga de viento, la cual no se aprecia que exista intensidad y dirección del viento (Ver imagen 1.7.b). De los parámetros obtenidos de la memoria no volátil del director de vuelo Garmin G3XGDU460, al momento del accidente la hora es 13:22:42 local (19:22:42 UTC), la velocidad del viento era de 6 kt con una dirección a los 121°.



Imagen 1.7.a [Intento de
ida al aire].



Imagen 1.7.b [cono de
viento].



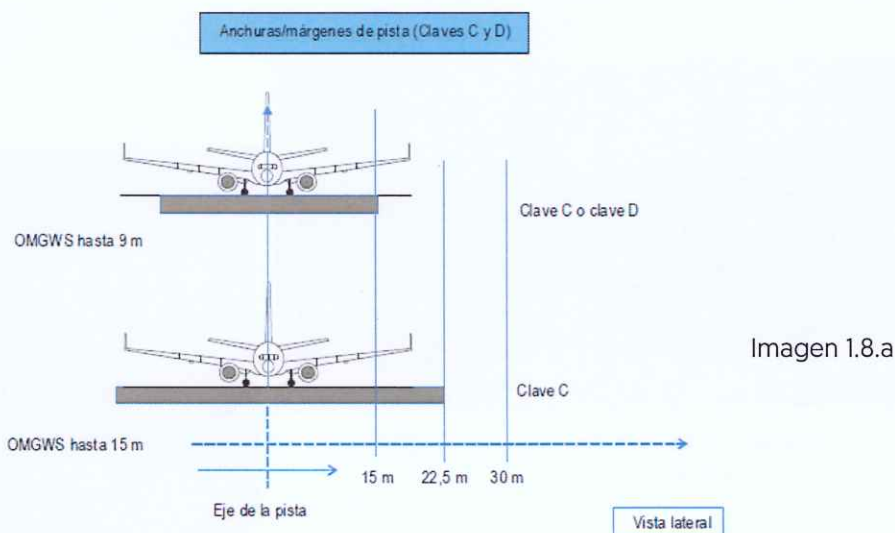
1.8. Aeródromo.

La base de operaciones se encuentra ubicada en el Aeródromo de Celaya, Guanajuato [CYA], no cuenta con servicio de suministro de combustible y tiene las siguientes características:

DESIGNADOR	NOMBRE	ESTADO	MUNICIPIO	TIPO DE OPERACIÓN	TIPO DE SERVICIO	ELEV [M]	UBICACIÓN COORD.GEO	SITUACIÓN
CYA	Apto. Nacional	Guanajuato	Celaya	Diurno	Servicio Particular y a Terceros	1,740	20°32'45.6"N 100°53'9.8"W	VIGENTE

ORIENTACIÓN	LONGITUD	ANCHO	TIPO DE SUPERFICIE
08/26	1,938 mts	30 mts	Asfalto

Del centro del eje de la pista 08 a la malla ciclónica perimetral del aeródromo existe una distancia de 26.5 metros, que de acuerdo con el Anexo 14 en el Capítulo 1, la sección 1.6 Clave de referencia del aeródromo, establece que de acuerdo con la longitud de la pista (1,938 m) y la envergadura de la aeronave crítica (desde 24 m hasta 36 m exclusive) tendrá la letra de clave "C". Ver imagen 1.8.a [donde Anchura exterior entre ruedas del tren de aterrizaje principal [OMGWS] es la distancia entre los bordes exteriores de las ruedas del tren de aterrizaje principal].



1.9. Registradores de vuelo.

La aeronave no tenía instalado ningún registrador de datos de vuelo ni grabadora de voz, así tampoco, se lo exige la normatividad aeronáutica. Sin embargo, la aeronave contaba con una memoria no volátil instalada en el director de vuelo Garmin G3XGDU460, la cual se logró extraer y recuperar datos de vuelo, dentro de la información extraída se encuentra la hora local y UTC, coordenadas geográficas de toda la ruta (ver imagen 1.1.a. Ruta del vuelo), velocidad vertical, altitud, parámetros de motor, pitch, roll, rumbo, frecuencia de comunicación, dirección y velocidad del viento, parámetros de motor, entre otros.

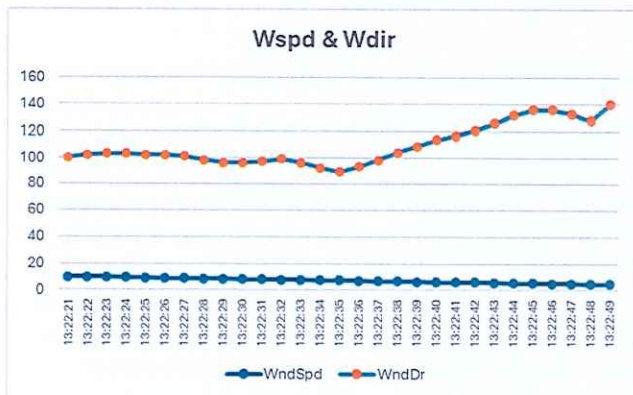
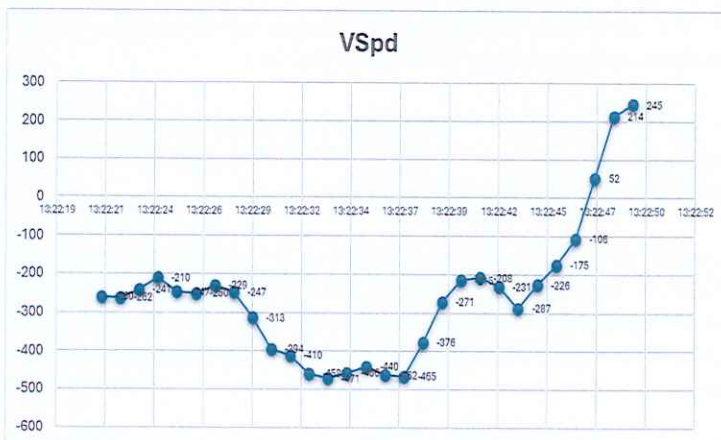
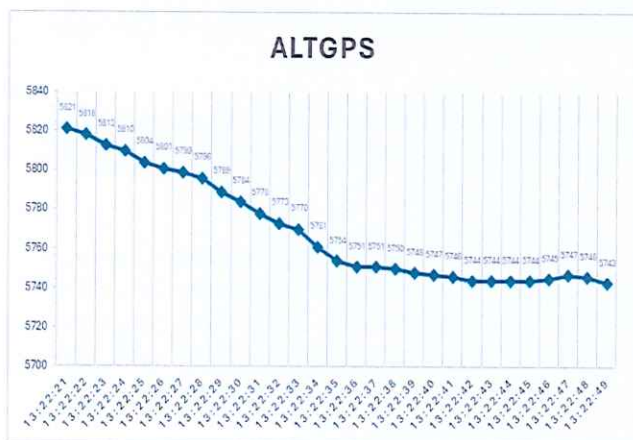


1.9.1 Análisis de los datos.

En los últimos momentos durante la aproximación de la aeronave a la pista, entre las 13:22:21 y 13:22:49 hora local [19:22:21 y 19:22:49 UTC] que son tiempos extraídos de registrador del Garmin G3XGDU460, la aeronave realiza la aproximación a una altitud de 1774.24 m (5821 ft) a una distancia del umbral de la pista de 523 m; siendo las 13:22:36 hora local, pasa el umbral con una actitud de nariz arriba, a una velocidad de 58 nudos, con una configuración de 25° de flaps, viento de 7 kt a los 93 grados, la nariz de la aeronave es corregida con el eje de la pista, lo que indica que la aproximación es considerada hasta ese momento estable.

A los 13:22:43 local [19:22:43 UTC] tiempo de registro del Garmin, las piernas del tren de aterrizaje tocan en dos ocasiones la superficie de la pista a una velocidad de 49 nudos, con 25 grados de flaps, el viento 5 kts a los 126° grados, a los 13:22:47 horas la aeronave comienza la ida al aire con una configuración de 25 grados de flaps, la potencia del motor en 43%, a una velocidad de 46 nudos. Ver imagen 1.7.a.

A las 13:22:49 local [19:22:49 UTC], se produce el impacto de la aeronave con la malla ciclónica, las bases de cemento del cercado perimetral del aeródromo y una roca sólida incrustada en el terreno, esto a una velocidad de 39.6 kt ó 73.33 km/hr.



Gráficas de datos extraídos de Garmin G3XGDU460



1.10. Incendio.

No se presentó un conato de incendio debido a que los tanques de combustible no tuvieron fracturas. Se desconectaron los arneses de la batería para evitar alguna chispa. No se requirió equipo extintor externo, la aeronave contaba con un extintor, sin embargo, no se requirió su uso.

1.11. Supervivencia.

La cabina de Piloto y pasajero está construida de fibra de carbono, lo cual hace una célula rígida mono coque, no presentando daños, únicamente en los empotres de las semi-alas las cuales absorbieron el mayor impacto, esta estructura rígida ayudó a que el Piloto como pasajera resultaran sin ninguna lesión.

Los asientos se mantuvieron en su posición de diseño sin daños, así como, los cinturones de seguridad no fallaron.

1.12. Información orgánica y de Dirección.

1.12.1 Horizontec S.A.P.I. de C.V.

El Director General, representante legal y CEO, cuenta con un hangar dentro del aeródromo de Celaya (H1W), en el cual fabricaron y tiene sus instalaciones de diseño, operaciones y mantenimiento. La organización se especializa en productos aeronáuticos elaborados en fibra de carbono.

Cuenta con una planta de 16 empleados, existe un área de diseño, una de control de calidad y el área de mantenimiento. No cuentan con un área de operaciones-Pilotos. Dentro de los proyectos en el alcance de la organización es capacitar a los Pilotos que decidan adquirir esta aeronave.

De acuerdo con la entrevista con el Director General contaban con un Piloto de pruebas el cual acumulo 184:42 horas de operación en la aeronave Halcón 2, sin embargo, el Piloto de pruebas, dejó la organización por trabajar en la aviación ejecutiva, por lo que el Director General, decidió contratar por horas de vuelo al Piloto con el cual se accidento la aeronave. El Director General capacitó al nuevo Piloto en el equipo Halcón 2, haciendo un total de 78:18 horas en el equipo.

La organización no cuenta con un Organigrama ya que se encuentra en proceso de iniciar la producción en serie de la aeronave Halcón 2, una vez que reciba la certificación de un producto aeronáutico por parte de la Agencia Federal de Aviación Civil.

1.12.2 Agencia Federal de Aviación Civil.

Se publicó la Circular de Asesoramiento CA AV-27/12, Que regula los requisitos técnicos que deben reunir las aeronaves ultraligeras y las experimentales para poder obtener una aprobación de tipo, y los requisitos técnicos que deben reunir las aeronaves ligeras deportivas para poder obtener un certificado de tipo, en el numeral 11.4. Documentación Adicional, "11.4.1 Para aeronaves que no cuenten con un CT, AT o equivalente, adicionalmente a lo listado en el punto 11.3, debe presentar:", inciso "h) *En caso de un historial de funcionamiento seguro que sea la base de fundamentación del diseño [párrafo 6.2.2 b), entonces debe tomarse en cuenta el historial de servicio. Los antecedentes o registros muestren que seis ejemplos del mismo modelo, con las mismas características técnicas del modelo que se intenta aprobar, han volado al menos 100 horas sin que hayan ocurrido incidentes mayores. Sin embargo, la Autoridad Aeronáutica se reserva el derecho de modificar este requisito, es decir, menos de seis registros o antecedentes de seguridad pueden ser aceptables si cada aeronave involucrada tiene más de 100 horas de desempeño exitoso*".

En este caso en particular la Agencia Federal de Aviación Civil requirió contar preferentemente con más de 200 horas para la obtención del Certificado de aeronavegabilidad especial para aeronaves deportivas ligeras [LSA).



1.13. Otra información.

Hubo una entrevista con el Piloto para evaluar la decisión de no efectuar o poder llevar a cabo la aproximación frustrada, indicando que *"le había dejado los controles de la aeronave a la pasajera"* por lo que al tomar nuevamente los controles ya no pudo recuperar la actitud de esta.

2. ANÁLISIS.

- 2.1. El Piloto de la aeronave cuenta con una licencia de Piloto Comercial de Ala Fija y examen médico vigente, cuenta con experiencia volando equipos Cessna 172, Piper PA-34 y desde el 23 de junio de 2024 en la aeronave experimental Halcón 2.
- 2.2. No hay evidencias de capacitación teórica o práctica en el equipo Halcón 2, ya que la aeronave está en proceso de pruebas y al ser experimental no hay otras aeronaves con las características y rendimientos a ésta.
- 2.3. El Piloto tiene registrado en su bitácora que el 02 de septiembre del 2024, realizó prácticas de emergencia de 01:30 hr en el equipo Cessna 172.
- 2.4. El Piloto contaba con un total de 495:43 horas de experiencia, en aeronaves Cessna, Piper, sin embargo, no se pudo comprobar la capacitación teórica y operacional en la aeronave experimental Halcón 2 ya que la aeronave está en trámite de obtener la certificación de aeronavegabilidad especial para aeronaves deportivas ligeras [LSA].
- 2.5. El Piloto contaba con 78:18 horas volando la aeronave Halcón 2.
- 2.6. La aeronave antes de iniciar el vuelo fue abastecida de combustible por el personal de mantenimiento, para realizar el vuelo con una duración de 31 minutos aproximadamente; al momento del accidente, personal de la empresa Horizontec desconectan arneses de batería y tanque de combustible de la semi-ala izquierda que se desprendió debido al impacto, evitando la presencia de fuego.
- 2.7. Un video del momento del aterrizaje de la aeronave se aprecia a la aeronave en su aproximación hacia la cabecera 08 de la pista, hasta el momento en que hace el toque con la superficie de la pista, con una actitud de nariz arriba, configuración de 25° de flaps y velocidad traslacional de 51 nudos, con esa configuración sobrevuela la pista hasta que se desvía hacia el lado izquierdo del eje de la pista, excursionando e impactando con la malla ciclónica perimetral del aeródromo.
- 2.8. Después del impacto de la aeronave, personal de la empresa Horizontec acude inmediatamente con extintores para el salvamento del Piloto y pasajera y pocos minutos después llega personal de bomberos del Municipio, lo cual no es necesaria su intervención debido a que no había situación de inseguridad en el sitio del accidente, ya que se había controlado cualquier conato de incendio.
- 2.9. De acuerdo con el video y las listas de verificación de la aeronave, al momento del aterrizaje la aeronave estaba configurada con flaps (25°) y ya no pudo ser limpiada la aeronave al momento de tratar de hacer la ida al aire por la inestabilidad del aterrizaje.
- 2.10. Las condiciones meteorológicas no pudieron ser obtenidas del aeródromo, ya que no cuentan con una estación meteorológica, sin embargo, de los datos obtenidos de la computadora de la aeronave [GARMIN] y la imagen del video de un cono de viento tomado en el instante que la aeronave impacta con la malla perimetral, se puede concluir que las condiciones de viento no afectaron en la operación de la aeronave. Así también, en el video se muestra el cono de viento con indicación de viento calma.



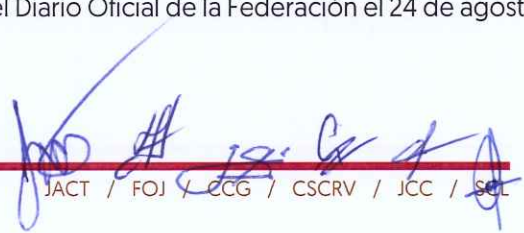
- 2.11. De la inspección visual y operativa al motor no se aprecian daños a éste, sin embargo, se realizarán todas las inspecciones y pruebas operacionales no habiendo fallas.
- 2.12. El diseño, construcción y materiales usados para construir la aeronave, la cabina de pasajero y Piloto es muy fuerte estructuralmente.
- 2.13. En una entrevista al Piloto, indicó que le había cedido los controles de la aeronave a la pasajera y cuando retomó los controles, ya no fue posible recuperarla suscitándose el accidente.
- 2.14. La organización, aunque está en proceso de crecimiento no cuenta con un área de operaciones de Pilotos, para capacitar a los Pilotos que operaran este tipo de aeronaves.
- 2.15. La pista del aeródromo de Celaya está clasificada como 4-C, lo cual está dentro de los requerimientos del Anexo 14 de la Organización de Aviación Civil Internacional [OACI].

3. CONCLUSIONES.

- 3.1. El Piloto contaba con la experiencia necesaria operando el tipo de aeronave accidentada, sin embargo, no se pudo evidenciar que haya tomado cursos recientes en maniobras de emergencia sobre el equipo accidentado.
- 3.2. Al ser una aeronave experimental carece de una certificación, sin embargo, cuenta con un permiso especial para registrar más horas de vuelo y obtener la certificación de aeronavegabilidad especial para aeronaves deportivas ligeras [LSA].
- 3.3. El Piloto contaba con mayor experiencia en aeronaves tipo Cessna y Piper, lo cual son muy diferentes en diseño, rendimiento, estabilidad, técnica de vuelo con respecto a la aeronave experimental Halcón 2.
- 3.4. El Piloto selecciona la configuración de 25° de flaps, para efectuar el aterrizaje, sin embargo, al momento de entrar a su fase final de aterrizaje de manera inestabilizada y querer realizar una ida al aire sin haber limpiado la aeronave, ésta se le desploma excursionando e impactando con la malla perimetral del aeródromo, al dejarle los controles a la pasajera, no logrando controlar la aeronave debido a la pérdida aerodinámica a la que fue sometida.
- 3.5. Las condiciones meteorológicas de ese día, específicamente el viento, es despreciable debido a la velocidad y dirección, por lo que se consideran que no fue un factor contribuyente al suceso.
- 3.6. En entrevista el Piloto indica que los controles se los había cedido a la pasajera y al momento de sentir la inestabilidad en el primero toque, el Piloto trata de tomar los controles para realizar la ida al aire, pero por la configuración de flaps y la poca velocidad, ésta se desploma y se impacta con la malla perimetral del aeródromo.

Causa probable.

La Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación señala que el presente informe final de dictamen está emitido y fundamentado con base en los Artículos 1, 2 fracción I, 6 fracción XVI, 14, 16, 18, 26, y 36 fracción XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; Artículo 7, fracción II del Reglamento Interior de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes [SICT]; 185, 187, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, así como los artículos Transitorios, primero, segundo, tercero y cuarto del "Acuerdo por el que se establece que las actividades relativas a la búsqueda y salvamento, así como la investigación de accidentes e incidentes sufridos por aeronaves civiles a que se refieren los artículos 80, 81, 81 BIS y 81 TER de la Ley de Aviación Civil serán realizadas por la Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes de la SICT", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 2021.


JACT / FOJ / CCG / CSCRV / JCC / SCL



“Pérdida de control al momento de realizar la ida al aire, debido a una configuración inadecuada de las superficies aerodinámicas de la aeronave, ocasionando la pérdida de sustentación y posterior impacto contra la malla perimetral del aeródromo”.

F: Aterrizaje.

Factores Contribuyentes:

- a) Falta de capacitación y/o experiencia del Piloto en maniobras de emergencia en el equipo accidentado.
- b) Configuración de flaps errónea para una ida al aire.
- c) Falta de criterio del Piloto al ceder los controles de vuelo a la pasajera que desconocía los rendimientos de la aeronave.

Recomendaciones de seguridad operacional

Se pudo determinar en la investigación que el Fabricante carece de un área de Pilotos de prueba para asegurar la correcta operación de la aeronave, siendo el Director General de la Organización quien contrata y capacita en la operación a los Pilotos, sin embargo, no existe un perfil y plantilla de Pilotos oficial, por lo que la Comisión determinó realizar la siguiente recomendación:

Rec. 07/2025. Establecer dentro de las políticas de la organización el establecimiento de un área de Pilotos de prueba, así como el perfil y experiencia requerida para que sean instructores en el equipo Halcón 2 y que instruyan a los Pilotos que operarán este modelo de aeronave que se comercializará en un futuro.

Atentamente
El presidente de la Comisión

Ing. José Armando Constantino Tercero
Ced. Prof. 1718542

Información confidencial.	
Área responsable:	Subsecretaría de Comunicaciones y Transportes / Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación
Datos testados:	VER 1: Nacionalidad de pasajera VER 2: Número de licencia y edad del piloto VER 3: Número de cédula profesional
Fundamento jurídico:	Artículos 115, primer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública
Fecha de resolución del Comité de Transparencia	12 de mayo de 2026