



COMUNICACIONES

SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes

Subsecretaría de Transporte

Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación
Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes e Incidentes de Aviación



INFORMACION BASICA

INFORME DE HECHOS DE ACCIDENTE

EXP. No. **ACCIDDTAFA024/2021MMDO**

Aeronave: Marca Raytheon Aircraft Company, modelo C90A, serie LJ-1741, Matrícula N333WW.

Operador: ASPA Servicios, S. C.

Lugar: Aeropuerto Internacional de Durango, Estado de Durango.

Hora y fecha: 09:29 horas (1429 UTC); 18 de julio de 2021.



Aprobado en la Sesión **24/23** de la Comisión Investigadora de fecha **29 de diciembre de 2023**.

Matrícula: **N333WW**
Número de expediente: **ACCIDDTAFA024/2021MMDO**

Introducción.

El día 18 de julio del año 2021 a las 09:29 horas (1429 UTC) se accidentó la aeronave marca Raytheon Aircraft Company, modelo C90A, número de serie LJ-1741, matrícula N333WW, propiedad y operado por la compañía ASPA Servicios, S. C., al estar próximos a finalizar un vuelo domestico sin pasajeros de "no itinerario", mismo que fue realizado bajo las reglas de vuelo por instrumentos, estando al mando de la aeronave un Piloto (Capitán) y una Primer Oficial (copiloto), misma que en el quedó asentada en el plan de vuelo como pasajero a bordo, el origen de este vuelo fue el Aeropuerto de San Luis Potosí, S. L. P., México con destino al Aeropuerto Internacional de Durango, México.

Durante la fase de aterrizaje por la Cabecera 03 de la pista 03/21, existían condiciones de visibilidad reducida en la aproximación a 700 pies; la aeronave realizó un aterrizaje no estabilizado, produciéndose el accidente al realizar un descenso anormal y posterior un contacto brusco con la superficie de la pista, resultando el Piloto con lesiones fatales y la Primer Oficial con lesiones graves, la aeronave destruida por impacto y fuego, quedando la misma en posición invertida a 300 m del umbral de la cabecera 03 y 117 metros del eje de la pista, al costado izquierdo, entre pista 03/21 y la calle de rodaje "A".



Fig. 1.1. Trayectoria probable de aproximación del N333WW al aeropuerto de Durango.

El suceso fue notificado a la Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación (Estado del Suceso) el mismo 18 de julio de 2021, por la Comandancia Regional I de Inspección Aérea (Centro Coordinador de Salvamento), realizándose la notificación internacional a la National Transportation



Safety Board, NTSB (Autoridad de investigación del Estado de Matrícula, de Diseño y fabricación), a la Transport Safety Board of Canadá (Estado de Fabricación de los motores) y a la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), con base a las normas y métodos recomendados del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional (CACI), este informe es emitido por la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes e Incidentes de Aviación en su carácter del Estado del Suceso.

El proyecto de informe final de Dictamen de Causa Probable fue enviado al Estado de Matrícula y de Fabricación, a través de sus Representantes Acreditados para sus comentarios los cuales fueron adoptados de manera íntegra a este Informe Final.

La responsabilidad por la aplicación de las recomendaciones de seguridad operacional y/o técnicas emanadas de este informe de accidente, corresponde a quien recibe la notificación de la recomendación.

La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes e Incidentes de Aviación enfatiza que, en ningún caso, la Causa Probable de este accidente, los factores contribuyentes, las recomendaciones emitidas en el presente Informe Final de Causa Probable o el contenido de sus anexos indican una responsabilidad o culpabilidad respecto de la ocurrencia del suceso.



Índice

Introducción.....	1
1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.....	5
1.1. Reseña del vuelo.....	5
1.2. Lesiones a Personas.....	6
1.3. Daños a la aeronave.....	6
1.4. Otros daños.....	7
1.5. Información sobre el personal aeronáutico.....	7
1.5.1. Comandante.....	7
1.5.2. Primer oficial.....	8
1.6. Información sobre la aeronave.....	9
1.6.1. Información general.....	9
1.6.2. Registros de mantenimiento.....	9
1.6.3. Datos operacionales.....	11
1.6.4. Información Meteorológica.....	12
1.7. Ayudas a la navegación.....	12
1.8. Comunicaciones.....	14
1.9. Información del aeródromo.....	14
1.10. Registradores de vuelo.....	14
1.10.1. Grabadora de voz (CVR).....	14
1.11. Información de los restos de la aeronave y el impacto.....	15
1.12. Incendio.....	16
1.13. Supervivencia.....	16
1.14. Información de organización y dirección.....	17
1.14.1. ASPA Servicios, S. C.....	17
1.14.2. Agencia Federal de Aviación Civil.....	17
1.15. Pruebas e investigaciones.....	18
1.16. Información adicional.....	19
2. Análisis.....	21
3. Conclusiones.....	25



ADVERTENCIA

La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos enfatiza que, en ningún caso, la Causa Probable de este accidente, los factores contribuyentes y/o las recomendaciones emitidas en el presente Informe Final de Causa Probable o el contenido de sus anexos indican una responsabilidad o culpabilidad respecto de la ocurrencia del suceso.

La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos señalan que el presente informe final de dictamen esta emitido y fundamentado con base en los Artículos 1, 2 fracción I, 14, 16, 18, 26, y 36 fracción XXVII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracciones III y XVI, subfracción XVI.5, 9, y 21 fracción XXIII 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 Transporte de la SICT", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 2021.

El presente Informe Final de Accidente de Dictamen de Causa Probable es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes e Incidentes de Aviación (CIDAIA), de la Subsecretaría de Transportes de la Secretaría de Infraestructura, Comunicaciones y Transportes (SICT), respecto a las circunstancias en que se produjo el suceso objeto de esta investigación técnica, identificando la causa probable y factores contribuyentes y las recomendaciones de carácter preventivo a toda autoridad administrativa, concesionarios o permisionarios del transporte aéreo y de aeropuerto así como al personal técnico aeronáutico que interviene durante la operación de una aeronave de ala fija.

De acuerdo con lo señalado por el Anexo 13 (Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación), al Convenio sobre Aviación Civil Internacional (CACI); los artículos 81 de la Ley de Aviación Civil y 185 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, el objetivo principal de la investigación de los accidentes e incidentes de aviación es prevenir y evitar la recurrencia o reincidencia de sucesos similares. El propósito de esta actividad no es determinar la culpabilidad o responsabilidad civil o penal de los involucrados en el suceso, ni fincar responsabilidades judiciales.

Consecuentemente, la difusión, distribución, copia y otro uso que se dé a la información de este Informe Final de Accidente, con fines distintos a la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

1.1. Reseña del vuelo.

El día 18 de julio de 2021, de acuerdo con el plan de vuelo presentado y autorizado en el Aeropuerto de San Luis Potosí, quedó asentado que se realizaría un vuelo bajo las reglas de vuelo por instrumentos, con destino al Aeropuerto de Durango, teniendo su hora estimada de salida a las 1300 UTC (08:00 hora local), con una velocidad de 230 nudos a 20,000 pies de altitud, se utilizaría la ruta señaladas por las aerovías SLP UJ50 ZCL UJ5 DGO, estimando 01:15 horas de vuelo a su destino, su aeropuerto alterno sería la estación de Zacatecas (MMZC), se señaló contar con combustible para una autonomía de 04:30 horas, dos personas a bordo, firmando este plan de vuelo el Capitán

NOTA 1 [REDACTED] como Piloto al mando de la aeronave y dejando asentado estar como pasajero la C. **NOTA 1** [REDACTED].

De los registros del ADS-B¹ se tiene, que la aeronave a las:

13:31:12 UTC asciende a 20,175 pies, a las ...

13:48:51 UTC sobrevuela VOR ZCL a 20,050 pies, a las ...

14:11:06 UTC comienza el descenso de 20,025 por 19,325 pies estando a 40 MN del VOR DGO, con un régimen de descenso de 40 pies/segundo, como se aprecia en la figura 1.1.a.



Fig. 1.1.a. Ruta del N333WW realizada con los datos del ADS-B

De acuerdo con la entrevista con el controlador de Torre Durango (TWR DGO) a las:

1410 UTC (09:10 hora local)

la aeronave N333WW se encontraba a 43 MN en la aerovía y le autoriza el procedimiento VOR/DME 2 RWY 03 solicitándole le notificara al iniciar el procedimiento, sin embargo, la tripulación no lo realiza; a las...

1422 UTC (09:22 hora local)

le pregunta al N333WW su posición, indicándole que en ese momento que se encontraba a 9.3 MN, a las...

1425 UTC (09:25 hora local)

le vuelve a preguntar su posición, señalando el N333WW que estaban a 7 MN enfilado a la pista 03; aunque el controlador señaló que no lo tuvo a la vista.

¹ Sistema de Vigilancia Dependiente Automática (Automatic Dependent Surveillance–Broadcast)



Nuevamente el CTA de TWR DGO cuestiona al N333WW si tenía la pista a la vista indicando el piloto del N333WW que no, posteriormente el CTA de TWR DGO le instruye notificar cuando tuviera la pista a la vista, siendo esta la última comunicación establecida, de la misma manera TWR DGO no visualiza a la aeronave hasta que la aeronave ya se encuentra a una distancia muy corta de la cabecera de la pista, el controlador al volver la vista hacia la cabecera de la pista 03 observa a la aeronave en final corto a la izquierda de la trayectoria de la pista, se vuelve a elevar y se desploma hacia la derecha esto antes de rodaje "TWY E" entre pista 03 y rodaje "TWY A", notificando inmediatamente al Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del explotador del aeródromo y a las Autoridades Aeroportuarias.

De los videos de las cámaras de CCTV del aeropuerto, a las 09:29:29 horas (1429 UTC) se observan ingresar a dos equipos de extinción de incendios del aeropuerto (SEI), sobre pista y calle de rodaje "TWY E"; la aeronave se encontraba invertida y con inicio de presencia de fuego; logrando controlar el conato de incendio de manera inmediata, sin embargo, debido a que la aeronave golpea con la sección de nariz el terreno con alta energía y esta se invierte, la cabina de pilotos se compactó, por lo que las maniobras para tener acceso a la tripulación tardaron casi dos horas; logrando rescatar con lesiones graves y quemaduras hasta de primer grado a la pasajera, misma que estaba sentada en la cabina de pilotos del lado derecho; en adelante la Comisión determinó que esta pasajera, será mencionada como 1er oficial debido a que se le localizó físicamente en la posición del Copiloto, esto es sentada en el asiento del lado derecho de la cabina de pilotos además de que en los audios rescatados de Registrador de datos de Voz (CVR) se le escucha realizar funciones de Copiloto, es decir, estuvo gestionando los cambios de frecuencias y el monitoreo del seguimiento de vuelo, aunque las comunicaciones las realizaba el Capitán de la aeronave. El capitán se localizó con lesiones fatales del lado izquierdo de la cabina de pilotos.

En los videos de las cámaras de CCTV no se logran apreciar las condiciones totales de visibilidad en el área, sin embargo, de la información del CVR a las:

14:02:34 UTC (09:02:34 hora local) la tripulación selecciona el servicio de información de vuelo (FPQ/FIS), (ver Adjunto A), siendo para la terminal Durango que el tiempo era: 1400 UTC (09:00 hora local): viento 230°, 04 nudos, visibilidad 10 millas, algunas a 700 pies, temperatura 16°, punto de rocío 16°, QNH 3038, pista 21 en uso, espere aproximación VOR DME.

1.2. Lesiones a Personas.

	Fatales	Graves	Menores	Ilisos
Piloto	1	--	--	--
Copiloto*	--	1	--	--
Sobrecargo	--	--	--	--
Pasajeros	--	--	--	--
Total	1	1	--	--

1.3. Daños a la aeronave.

La aeronave se encontró invertida, con daños en la sección del piso delantero inferior debido al impacto, la cabina de pilotos se desplazó hacia atrás compactando esta sección, la punta de la semiala derecha muestra daños provocados por golpear contra el terreno y posterior presencia de fuego, la semiala izquierda presenta daños por fuego en la sección del borde de ataque en su totalidad, el estabilizador vertical se encontró dañado desde la base, el estabilizador horizontal sin daños por impacto, así también el compensador del estabilizador horizontal, mismos que se movían libremente.

Las superficies de control (flaps, alerones, elevadores, timón de dirección y de profundidad) se encontraron en su posición de FULL FLAPS (ver imagen 1.3.a), a las cuales se ejerció fuerza con la mano y estas se movían hasta que los cables se tensaron y no dejaban desplazar más las superficies, estas no se desprendieron en vuelo.



1.3.a. Daños en la aeronave, el fuego se presentó en la parte central del fuselaje parte delantera

Las piernas del tren de aterrizaje estaban en la posición de abajo y asegurado, permanecieron en su posición de diseño, la pierna de nariz es la que más absorbió la energía de desplazamiento, los neumáticos estaban inflados y no presentan daños, los frenos no muestran evidencias de altas temperatura.

El motor posición número uno (ubicado del lado izquierdo de la aeronave), se localizó desprendido de su posición de diseño, el núcleo y las palas de la hélice se ubicaron a 25 metros de los restos principales de la aeronave, estaba incrustada en terreno blando, el motor se encuentra dañado en la sección de compresión por lo que se intentó girar con la fuerza de la mano no siendo posible esta acción. El mismo muestra daños por impacto y posterior presencia de fuego.

El motor posición número dos (ubicado del lado derecho de la aeronave), se localizó desprendido de su posición de diseño, aunque permaneció aun unido por las líneas de combustible, este motor fue desplazado por personal del SEI para poder tener acceso a las víctimas y auxiliarlas, también se encontró desprendido el núcleo de la hélice y también se tuvo acceso a la sección de compresión el cual se intentó girar sin éxito. El motor muestra daños por impacto y posterior presencia de fuego.

1.4. Otros daños.

La aeronave impactó con gran energía contra terreno blando plano, debido a un canal de desagüe a cielo abierto entre la pista 03/21 y la calle de rodaje "TWY A". No se ocasionaron daños a la infraestructura del aeródromo.

La aeronave entró diagonalmente sobre la franja de seguridad de la pista 03/21 se hundió el tren de aterrizaje en terreno blando por presencia de agua anegada y capoteó contra el desnivel del canal, produciéndose en este sitio el impacto principal que entre otros daños produce la fractura de líneas de combustible y destrucción de la cabina de pilotos.

1.5. Información sobre el personal aeronáutico.

1.5.1. Comandante.

1.5.1.1. El C. **NOTA 1** de 63 años, de nacionalidad mexicana, era titular de la licencia mexicana de Piloto Comercial de ala fija número 200200360, con fecha de revalidación el 02 de marzo de 2020 vigente al 20 de febrero de 2021, expedida por la Agencia Federal de Aviación Civil. Tenía las capacidades para operar aeronaves de hasta 5,700 kg, instrumentos, multimotor, RTAR (Radio Telefonista Aeronáutico Restringido) y competencia lingüística nivel 5. En la sección de observaciones de la Licencia está asentado el uso de lentes.



La constancia de aptitud psicofísica, con periodo de validez del 15 de enero de 2020 al 16 de julio de 2020. Cabe señalar que por la pandemia de COVID-19, no fue posible realizar otro examen médico, lo cual fue respaldado por la Autoridad Aeronáutica.

El 26 de diciembre de 2019 tiene registrado en su bitácora de vuelo una hora en prácticas de emergencias en el equipo C-340 así también se tienen evidencias de haber tomado el 26 de diciembre de 2020, una hora en prácticas de emergencia en el mismo equipo, ambas practicas bajo la supervisión de Escuela de vuelo y adiestramiento San Luis Potosí, S. C.

No hay evidencias, tanto en la información proporcionada por el operador, como en la información oficial en el expediente de la Dirección de Licencias de la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC) de que el Capitán Francisco Hernández haya tomado el curso inicial, recurrente y emergencias en el equipo C90A.

1.5.1.2. Tenía convalidada la licencia Norteamericana de Piloto Comercial de uso restringido, número 2564071, expedida el 23 de octubre de 2018, por la Federal Aviation Administration (Autoridad Aeronáutica de los Estados Unidos de Norteamérica), con vigencia indefinida, contaba con las capacidades de aeronaves monomotor y multimotor (airplane single & multi engine land), competencia lingüística en el idioma inglés (English Proficient).

Contaba con la siguiente observación ***"(...) Issued on basis of and valid only when accompanied by Mexico Pilot License number(s) 200204360. All limitations and restrictions on the Mexico Pilot License Apply. Not valid for the carriage of persons or property for compensation or hire or for agricultural aircraft operations (...)"***. Traducción: Emitida en base a y válido únicamente cuando se acompaña de la licencia de piloto mexicana número(s) 200204360. Se aplican todas las limitaciones y restricciones de la licencia de piloto de México. **No es válida para el transporte de personas o compensación o alquiler o para operaciones de aeronaves agrícolas.**

De los registros de la bitácora de vuelo del Comandante de la aeronave y de la bitácora del planeador, se observa que había acumulado 4,947:36 horas totales de experiencia. El 19 de enero de 2019, comenzó a operar la aeronave N333WW, acumulando 226:26 horas al 17 de junio de 2021.

Los últimos seis meses previos al accidente operó de la siguiente manera:

Mes	Horas en el equipo N333WW	Horas en otros equipos C-340
Enero	04:36	--:--
Febrero	05:32	--:--
Marzo	06:48	--:--
Abril	09:06	--:--
Mayo	18:48	--:--
Junio	03:18	--:--
TOTAL	48:18	--:--

El día del accidente arribó al aeropuerto de SLP a las 07:39 horas, el despegue es a las 08:00 am (1300 UTC) y la hora del accidente en DGO fue a las 09:29 am (1429 UTC) aproximadamente, acumulando ese día 01:29 horas de vuelo.

1.5.2. Primer oficial.

1.5.2.1. La C. **NOTA 1** de 33 años, de nacionalidad mexicana, es titular de la licencia mexicana de piloto comercial de ala fija número 201635650, revalidada el 21 de enero de 2019, vigente al 21 de enero de 2022, expedida por la Agencia Federal de Aviación Civil

[Handwritten signatures and initials]
FACT / FOJ / CCG / JCC / CSCRV / SCL / RRF



(AFAC), el 21 de enero de 2016. Tenía las capacidades para operar aeronaves de hasta 5,700 kg, instrumentos, multimotor, tierra, RTAR (Radio Telefonista Aeronáutico Restringido) y competencia lingüística nivel 4. En la sección de observaciones de la Licencia está asentada el uso de lentes.

Contaba con un examen psicofísico APTO, sin observaciones ni restricciones por parte del médico dictaminador, de fecha 13 de julio de 2018 vigente al 05 de agosto de 2019.

No hay evidencias del curso inicial, recurrente y emergencias en el equipo C90A, tanto en la información proporcionada por el operador como en la información del expediente de la Dirección de Licencias de la AFAC.

Contaba con cursos de factores humanos, ALAR (13-DIC-2018), CRM/ADM (16-NOV-2017), ALAR/CFIT (15-DIC-2016, de las constancias con las que cuenta esta dependencia se acredita que la Primer Oficial contaba con practica de emergencia o recuperación equipo Cessna C-172 y Piper PA-34 en la Escuela de Aviación Vitar en fecha 15 de diciembre de año 2020.

De la información obtenida de la Dirección de Licencias, se certificó el 15 de enero de 2019, 14:25 horas voladas en el periodo del 9/12/2018 al 15/01/2019 en los equipos Cessna C-172, Cessna C-340 y Piper PA-34, dando un total de 235:10 horas de vuelo.

No se contó con la bitácora de vuelo por lo que se desconoce los vuelos realizados los últimos 90, 60 y 30 días previos al accidente.

El día del accidente arriba al aeropuerto de SLP a las 07:39 hora local, el despegue es a las 08:00 am hora local (1300 UTC) y la hora del accidente fue a las 09:29 am hora local (1429 UTC) aproximadamente, acumulando ese día 01:29 horas de vuelo.

1.6. Información sobre la aeronave.

1.6.1. Información general.

La aeronave marca Raytheon Aircraft Company, modelo C90A, King Air, número de serie LJ-1741 matrícula N333WW, año de fabricación 2005, propiedad, y Operada por la compañía ASPA Servicios, S. C., con base de operaciones el Aeropuerto de San Luis Potosí, contaba con un certificado de aeronavegabilidad estándar de categoría Normal vigente, emitido el 27 de diciembre de 2018, por la Autoridad Aeronáutica de los Estados Unidos de Norteamérica (Federal Aviation Administration) bajo la modalidad de transporte aéreo internacional privado no comercial.

1.6.2. Registros de mantenimiento.

En base a los registros de mantenimiento, el 23 de mayo de 2017 la Comandancia del Aeropuerto de San Luis Potosí, extendió el certificado de aeronavegabilidad por el concepto de revalidación a la aeronave XA-RFH (ahora N333WW), con vigencia al 01 de mayo de 2019, al Operador Aerotransportes Rafilher, S. A., con los siguientes tiempos actualizados al 17 de agosto de 2017:

Componente	Marca	Modelo	Serie	Horas	Ciclos	TURM
Planeador	Raytheon Aircraft	C90A	NOTA 2	2,686.30	--	NA
Motor 1	Pratt & Whitney	PT6A-21		2,686.30	--	NA
Motor 2	Pratt & Whitney	PT6A-21		2,686.30	--	NA
Núcleo hélice 1	Hartzell	HC-E4N-3N		2,686.30	--	1,062:00
Núcleo hélice 2	Hartzell	HC-E4N-3N		2,686.30	--	1,062:00

En fecha 11 de marzo de 2019 se realiza la venta de la aeronave al propietario ASPA Servicios, S. C., por lo que la Federal Aviation Administration, le asigna el 29 de noviembre de 2018, la matrícula N333WW, con los siguientes tiempos actualizados al 21 de noviembre de 2018:



Componente	Marca	Modelo	Serie	Horas	Ciclos	TURM
Planeador	Raytheon Aircraft	C90A	NOTA 2	2,819.3	--	NA
Motor 1	Pratt & Whitney	PT6A-21		2,819.3	--	NA
Motor 2	Pratt & Whitney	PT6A-21		2,819.3	--	NA
Núcleo hélice 1	Hartzell	HC-E4N-3N		2,819.3	--	103.8
Núcleo hélice 2	Hartzell	HC-E4N-3N		2,819.3	--	103.8

Discrepancias.

Después de suscitado el accidente en fecha 18 de julio del 2021, se realizaron investigaciones especiales, entre las cuales se detectó que la aeronave en fecha 02 de octubre del 2019 con plan de vuelo San Luis Potosí a San Antonio Texas, se declaró en emergencia por problemas de motor, aterrizando en el aeropuerto de Saltillo, Coah. también indicaron que personal de mantenimiento del Taller ALE Monterrey fue a realizar el cambio de la Unidad de Control de Combustible (FCU), cabe hacer mención que, derivado de esta información, los entrevistados (pilotos que regularmente operaban la aeronave N33WW) no recordaban específicamente el día de estos hechos, por lo que se solicitó al Taller ALE Service Center lo relacionado con estos sucesos, enviando el respaldo de un WO² 4080 de fecha 02 de octubre de 2019, donde se asentó la siguiente discrepancia de la tripulación:

"(...) 3.1 During flight SAT-SLP left engine lost power without recovery, Troubleshooting was conducted to left engine finding an internal damage in the fuel control unit. Therefore, was removed and replaced by one in overhauled condition. Adjusted and run up test performed working properly FCU removed P/N 3244745-4 S/N C17851 installed P/N 3244745-4 S/N C17531 (...)" traducción: Durante el vuelo SAT-SLP el motor izquierdo perdió potencia sin recuperarse, el análisis de fallas fue realizado al motor izquierdo encontrando un daño interno en la Unidad de Control de Combustible. Por lo tanto, fue removido y reemplazado por uno en condición de reparado. Ajustado y probado en operación trabajando apropiadamente. Unidad FCU removida Número de Parte 3244745-4 Número de Serie C17851, Unidad FCU instalada Número de Parte 3244745-4 Número de Serie C17531 (...)"

De lo anterior en la bitácora de vuelo de la aeronave N333WW, número de folio 021, están escritos el vuelo San Luis Potosí – San Antonio Texas, que se llevó a cabo a las 08:00 am, posteriormente está asentado el vuelo San Antonio a Saltillo, (SAT-SLW), de fecha 16 de septiembre de 2019 de las 06:00 pm. El número de folio de la bitácora de vuelo de fecha 022 de fecha 02 de octubre de 2019 indica que se realiza el vuelo Saltillo a San Luis Potosí, sin que en ninguna bitácora se observara un reporte del incidente antes descrito.

De lo anterior en la bitácora de vuelo de la aeronave N333WW, número de folio 021, están escritos el vuelo San Luis Potosí – San Antonio Texas, que se llevó a cabo a las 08:00 am, posteriormente está asentado el vuelo San Antonio a Saltillo, (SAT-SLW), de fecha 16 de septiembre de 2019 de las 06:00 pm. El número de folio de la bitácora de vuelo de fecha 022 de fecha 02 de octubre de 2019 indica que se realiza el vuelo Saltillo a San Luis Potosí, sin que en ninguna bitácora se observara un reporte del incidente antes descrito.

El último registro de mantenimiento a la aeronave N333WW fue el **23 de marzo de 2021**, con los siguientes tiempos:

Componente	Marca	Modelo	Serie	Horas	Ciclos	TURM
Planeador	Raytheon Aircraft	C90A	NOTA 2	2,959.6	1958	NA
Motor 1	Pratt & Whitney	PT6A-21		2,959.6	1958	NA
Motor 2	Pratt & Whitney	PT6A-21		2,959.6	1958	NA
Núcleo hélice 1	Hartzell	HC-E4N-3N		2,959.6	--	--
Núcleo hélice 2	Hartzell	HC-E4N-3N		2,959.6	--	--

Posterior a la compra-venta de la aeronave al último servicio aplicado a la aeronave se acumularon 140.3 horas de vuelo y un año con tres meses.

La aeronave tiene cuatro fases de inspección (fase 1, fase 2, fase 3 y fase 4), las inspecciones típicamente se realizan cada 200 horas, y las cuatro fases se completan cada 24 meses. Por lo que a la aeronave se le debieron haber aplicado al menos dos servicios de 200 horas y al menos dos fases.

² Work Order, Orden de trabajo



En este último servicio se realizó entre otras tareas una inspección anual (IAW FAR 43 Appendix D and King Air C90A Maintenance Manual), fase 3 y fase 4, inspección continua de corrosión (I/A/W Chap. 05-29-00), lubricación (5 yeras/200 hr), inspecciones de pruebas no destructivas,

Inspección menor a los motores (I/A/W Chap. 05-50-00) que consistió en lavado de compresores, revisión del AGB, reemplazo del filtro de aceite y de la malla, revisión de los chips detectors por 600 horas/12 Meses, lubricación de los núcleos y a las palas de las hélices de ambos motores.

Aplicación de los boletines de servicio SB 27-3459 R02 (Flight controls – Flight Control Lock Inspectios/Reemplace).

Aplicación de la Directiva de Aeronavegabilidad AD 2019-12-09 (Flight display system) y AD 2020-10-05 (Navigation – Rockwell Collins Pro line 4 and pro line 21), AD 2020-25-01 (Wings – lower forward wing bolt washer – Inspection/Replacement), y MLT-57-01 (Wings – Lower Forward wing bolt crush washer inspection/Replacement).

Directiva de aeronavegabilidad (Airworthiness Directive) AD 2020-10-05

En el mantenimiento realizado a la aeronave matrícula N333WW por un técnico en mantenimiento con licencia de la Federal Aviation Administration, en la liberación de mantenimiento se observa que se le aplicaron diversas directivas de aeronavegabilidad, entre ellas la directiva número AD 2020-10-05, sin que se tenga el resultado o comentarios surgidos por la aplicación de esta directiva de aeronavegabilidad (por parte del técnico que la aplicó ni por parte del operador, hacia los pilotos de la aeronave), la cual es de suma relevancia para la seguridad de la operación de la aeronave. La autoridad aeronáutica FAA, establece que: **“está adoptando una nueva directiva de aeronavegabilidad (AD) para ciertos sistemas de gestión de vuelo (FMS) de Rockwell Collins, inc. (Rockwell Collins) instalados en aviones. Este ad fue provocado por informes del software de la computadora de gestión de vuelo (FMC) que emitía comandos de giro incorrectos cuando se editaba el campo de ascenso de altitud o se activaba la compensación de temperatura en la unidad de visualización de control FMS. Además, requiere deshabilitar la función de compensación automática de temperatura del FMS a través de las unidades de configuración de cinta (CSU) y revisar la sección de limitaciones del manual de vuelo del avión (AFM). La FAA emite esta “AD” para abordar las condiciones inseguras de estos productos”**. La copiloto en la entrevista indicó que tenían problemas para configurar el FMS o ingresar los datos a este aparato, sin embargo, no se les aviso o comentó el resultado de la aplicación de esta directiva de aeronavegabilidad, ni mucho menos existe evidencia de que el propietario de la aeronave les haya capacitado en el manejo o programación de esta unidad FMS.

La bitácora de vuelo de la aeronave N333WW en el folio 069, de fecha 7 y 8 de julio de 2021 está el último dato de hora de vuelo, registrado el cual es 2,997.6 horas totales, ya no asentaron más vuelos en la bitácora.

El operador no presentó algún control de la aeronave, en la que se registraran o corrigieran las discrepancias que se presentaban en los vuelos.

1.6.3. Datos operacionales.

De acuerdo con el Certificado de Tipo (Type Certificate) número 3A20, revisión 28, expedido por la FAA, la aeronave es un modelo C90A, King Air categoría normal (Normal Category), aprobado el 01 de diciembre de 1983, se asientan las características operacionales de este equipo:

Techo de operación:	30,000 pies
Motores:	2 Pratt & Whitney Aircraft of Canada, Ltd., modelo PT6A-21 (Turboprop)
Hélices reversible:	2 McCauley modelo 4HFR34C768, 4 palas, núcleo 94LMA,



Combustible:	JP-4, JP-5 (MIL-T-5624); JP-8 (MIL-T-83133); Jet A, Jet A-1, and Jet B
Cantidad de tanques de combustible:	4 (2 en el ala y 2 en la nacelle)
Número de plazas:	13 (incluyendo 1 piloto + 1 copiloto)
Peso máximo de despegue:	10,100 libras (4,581.28 kg)
Peso vacío y distancia del CG:	3,157.02 Kg (6,959.91 lbs), 388.04 cm (152.77 in) del 17-MAY-21

1.6.4. Combustible

De acuerdo con la factura de Aeropuertos y Servicios Auxiliares de fecha 17 de julio de 2021, se le recargaron 640 litros de turbosina.

Cabe señalar que no se realizó o llenó un formato de carga y balance para la operación, por parte de la tripulación y tampoco contaron con la asistencia de un oficial de operaciones por parte del operador.

1.7. Información Meteorológica

El Informe Meteorológico Aeronáutico Restringido (METAR) del día 18 de Julio del año 2021 emitido por la estación del Aeropuerto de Durango, indica lo siguiente:

METAR MMDO 181342Z 0000KT 8SM FEW007 BKN070 16/16 A3039 RMK 8/610=181628/MRA2017

Información de las 13:42 Z (08:42 hora local), viento calma, 8 millas de visibilidad, algunas nubes a 700 pies, temperatura ambiente 16 grados centígrados, 16° grados de punto de rocío, altímetro 30.39 pulgadas de mercurio. Notas: 8/610 nubes bajas del 6 (estratos), nubes medias del 1 (altoestratos), no hay nubes altas.

Estando en vuelo aproximadamente a las 14:02:34 UTC (09:02 hora local), de acuerdo con la grabadora de voz, la tripulación selecciono el ATIS (información del estado del tiempo en el aeropuerto de Durango) en la frecuencia 132.1 Mhz, escuchándose lo siguiente: Información de las 1400UTC para Terminal Durango viento 230°, 04 nudos, visibilidad 10 millas, algunas a 700 pies, temperatura 16°, punto de rocío 16°, QNH 3038, pista 21 en uso, espere aproximación VOR DME.

METAR COR MMDO 181449Z 0000KT 7SM FEW008 SCT015 18/14 A3039 RMK SLP164 52010 916 8/600 EXTREMAR PRECAUCIONES ACCIDENTE EN CABECERA=

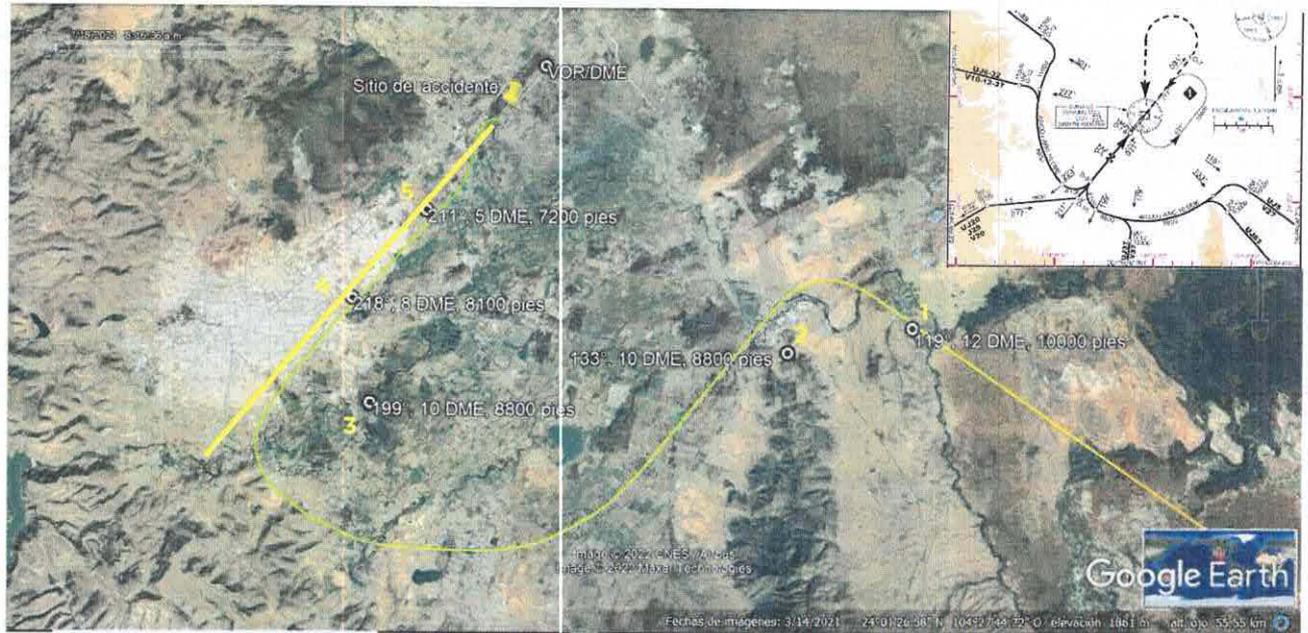
METAR CORREGIDO MMDO Durango del día 18 a las 14:49 UTC (09:49 hora local), viento calma, 7 millas de visibilidad, cielo con algunas nubes a 800 pies, temperatura ambiente de 18°C de rocío 14°C, altímetro 30.39 pulgadas de mercurio, Notas: SLP164 (presión al NMM de 1016.4 milibares), 52010 (presión trihoraria subió 1.0 milibares), 964 (presión de las últimas 24 hrs. aumento 1.6 hectopascales), 8/600 (nubes bajas del 6, estratos), no hay nubes medias ni altas, EXTREMAR PRECAUCIONES ACCIDENTE EN CABECERA.

1.8. Ayudas a la navegación.

De acuerdo con el plan de vuelo de fecha 18 de julio de 2021, utilizarían la aerovía SLP UJ50 ZCL UJ5 DGO, realizarían la aproximación VOR/DME 2 RWY 03, que de acuerdo con los registros del ADS-B, checkaron las radioayudas en tierra por lo que se descarta la falla de estos equipos (ver imagen 1.1.a.). Los registros del ADS-B fueron extraídos de la página Flightaware.

Para el aterrizaje la tripulación del N333WW tuvo disponible VOR/DME, con una variación magnética de 8° E 2017, en la frecuencia 112.9 Mhz., este se encuentra en las coordenadas 24°08'17"N 104°30'59"W (al final de la cabecera de la pista 21).

La carta de aproximación por instrumentos (Instrument Approach Chart, IAC) VOR/DME 2 RWY 03, para el Aeropuerto internacional de Durango, la cual se encuentra en la Publicación de Información Aeronáutica (PIA); ver Adjunto B, vigente al momento del suceso.



1.7.a. Registros obtenidos del ADS-B capturados en Flighaware.

En el periodo de las 14:17:31 – 14:17:45 UTC; la aeronave estaba dejando la aerovía UJ5 e iniciando el arco a 119°, IAF D-12, 10,000 pies; la aeronave se encontraba descendiendo de 10,700 a 10,325 pies, (259-257 nudos), ver número 1 en la fig. 1.7.a.

De los 14:18:55 – 14:18:58 UTC; la aeronave se encontraba a una altitud de 9,650 pies, en la radial 133, estando a 9 DME del VOR DGO, a una velocidad de 201 a 204 nudos; de acuerdo con el procedimiento debería estar a una altitud de 8,800 pies y 10 DME del VOR DGO, la aeronave estaba a 850 pies arriba y 9 DME, ver número 2 de la fig. 1.7.a.

En el lapso de 14:23:18 – 14:23:19 UTC, al pasar la radial 199°, la aeronave se encontraba a 13.2 DME del VOR DGO, se encontraba a una altitud de 7,775 pies a una velocidad de 213 nudos, cuando el procedimiento indicaba mantener a 8,800 pies a 10 DME, ver número 3 de la imagen 1.7.a.

Del periodo de las 14:25:29 a las 14:25:43 UTC la aeronave se encontraba a 8 DME descendiendo de 6,850 a 6,750 pies, cuando debió de sobrevolar a 8,100 pies a los 8 DME de la estación, ver número 4 de la imagen 1.7.a.

En el lapso de las 14:27:02 a 14:27:13 UTC la aeronave se encontraba a 5 DME, en la radial 214°, descendiendo de 6,600 a 6,475 pies, a una velocidad de 141 a 155 nudos, cuando el procedimiento establece estar en la radial 211°, a 7,200 pies, ver número 5 de la imagen 1.7.a.

De acuerdo con la altitud mínima según distancia DME/DGO, la aeronave al estar a 4 DME debería estar a 6,880 pies y en el lapso de las 14:27:23 a las 14:27:31 UTC se encontraba a 6,300 por 6,225 pies, sobre la radial 213° (radial 217°), es decir 580 pies debajo de la altitud mínima de descenso y 4 grados de diferencia, ver número 6 de la imagen 1.7.a. A las 14:27:50 a las 14:27:53 UTC a 3 DME del VOR DGO de acuerdo con la altitud mínima debería estar a 6,550 pies, la aeronave se encontraba a 6,175, sobre la radial 218° (radial 217°), es decir 375 pies debajo de la altitud mínima de descenso, ver número 7 de la imagen 1.7.a.



1.9. Comunicaciones

La tripulación estableció comunicación con los Servicios de Tránsito Aéreo del Centro de Control México, posteriormente con Torre de Control Durango en la frecuencia 118.1 Mhz., se solicitó a los Servicios a la Navegación en el Espacio Aéreo Mexicano las comunicaciones, sin embargo, no proporciono esta información, aunque se cuenta con la información extraída de la lectura de la grabadora de voz y la transcripción de las comunicaciones está disponible en el Adjunto A de este documento.

El aeropuerto también cuenta con el servicio de información de vuelo (FPQ), en la frecuencia 122.30 Mhz., disponible las 1200/0200 TSC a 100/0100 TVC., en la grabadora de voz la tripulación selecciona y hace uso de este servicio, la información disponible era: 1400 UTC (09:00 horas) viento 230°, 04 nudos, visibilidad 10 millas, algunas a 700 pies, temperatura 16°, punto de rocío 16°, QNH 3038, pista 21 en uso, espere aproximación VOR DME.

1.10. Información del aeródromo

El aeródromo de Durango tiene el designador MMDO – Durango Aeropuerto Internacional, se encuentra en las coordenadas 24°07'33.7224"N y 104°31'38.8606"W al centro de la pista, tiene una elevación de 1,860.5 m (6,104 ft) a una temperatura de referencia de 21°C.

La pista tiene los designadores 03/21, una longitud de 2,900 m por 45 m de ancho, de superficie de asfalto, con pendiente del 0.005%. Las distancias TORA, TODA, ASDA y LDA son de 2,900 m. La pista 03 cuenta con un sistema de iluminación sencillo de color verde desde el umbral conocidos como luces de barra de ala, luces PAPI de 3.0°, a la izquierda, así como luces blancas de borde de pista, y luces rojas de extremo de pista.

El aeropuerto cuenta con los servicios de comunicaciones de los servicios de tránsito aéreo de Torre Durango (118.1 Mhz).

Los servicios de salvamento y extinción de incendios cuentan con una categoría del AD de 6, tiene 1 equipo de intervención rápida, 2 unidades de extinción, 1 de apoyo y 1 de rescate.

No existe publicación oficial, respecto de la existencia de un canal a cielo abierto entre la pista 03/21 y la calle de rodaje "A".

1.11. Registradores de vuelo

La aeronave estaba certificada para tener instalado únicamente un registrador, en este caso la grabadora de voz, esta también tenía instalado el ABD-S, que es considerada una memoria no volátil que transmitió la ubicación de la aeronave en vivo y fue captado por el Flightaware (<https://flightaware.com/live/flight/N333WW/history/20210718/1342Z/MMSP/MMDO>), entre los datos que registró están el tiempo, altitud y velocidad.

1.10.1. Grabadora de voz (CVR).

La aeronave tenía instalada una Grabadora de Voz (CVR) marca L3 Communications, modelo FA2100, localizada en su posición de diseño en la parte posterior de la aeronave, no presenta daños externos, por lo que se coordinó con el representante acreditado del Estado de Matrícula (National Transportation Safety Board, Autoridad de investigación de accidentes de los Estados Unidos de Norteamérica) la lectura de la CVR, se envió el componente a las instalaciones de la NTSB en la Ciudad de Washington D. C.

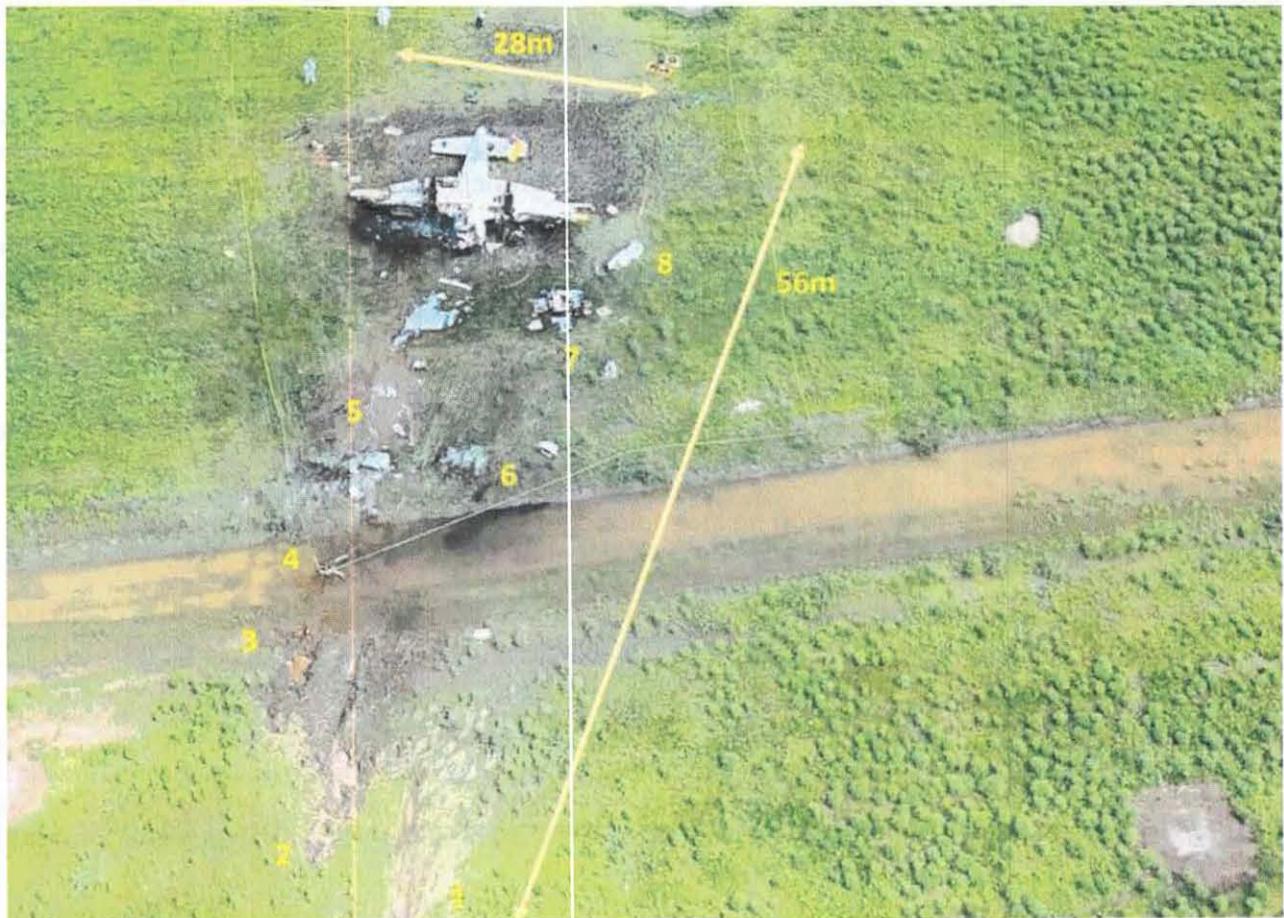
El experto en lectura de grabadoras de voz de la NTSB envió cuatro archivos de audio con una duración de 31 minutos con 03.144 segundos cada uno, los cuales contienen las intercomunicaciones de los pilotos aire-tierra-aire y piloto-copiloto-piloto al momento del suceso, donde se pudo escuchar



la conversación entre el capitán de la aeronave y los servicios de tránsito aéreo, la transcripción está disponible en el Adjunto A de este documento.

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

La aeronave se encontró en las coordenadas latitud 24°07'6.21"N y 104°32'7.39"W, a una distancia de 445m de la cabecera 03 a 118m del eje de pista, la primer huella visible se encuentra a 68m del eje de la pista y es producida por las palas de la hélice del motor número dos y por la pierna derecha del tren de aterrizaje, (ver **1** de la imagen 1.11.a.), posteriormente se encuentra la huella del neumático izquierdo del tren de aterrizaje y por los impactos de las palas de la hélice del motor posición número uno (punto marcado como número **2** de la imagen de abajo), comienza el arrastre de las puntas de la hélice del motor numero 1 (ver número **3**, se localizan pedazos de la mica de la luz).



1.11.a Vista aerea de los daños y secuencia de impactos contra el terreno

La aeronave continúa desplazándose sobre el terreno blando y en el número **4** se produce el impacto principal debido a que golpean las piernas del tren de aterrizaje contra la pared del canal de aguas provocando que la aeronave capotee (se invierta) y se desprenda el núcleo junto con las tres palas de la hélice del motor posición número uno, en el número **5** se localizó la toma de aire de motor 1 así como la cubierta del equipaje del motor uno, cerca de la zona del número **6** de la imagen de arriba se ubica una huella bastante profunda que es del impacto de la pierna de nariz que absorbe en gran medida la energía de traslación de la aeronave.

En el número **7** de la imagen 1.11.a., se localizó el resto del motor posición número 1 y debajo de este el núcleo y las tres palas del motor número dos, el resto del motor numero dos se localizó aun unido



al semiala derecha de la aeronave. En esta imagen se aprecia el canal de desagüe con el cual al cruzarlo provoca que la aeronave tope y gire sobre su eje horizontal (capoteo) hacia en frente en un ángulo de 180°, quedando totalmente invertido, es decir con el tren de aterrizaje hacia arriba, hechos que producen la compresión del piso de la cabina de pilotos.

1.13. Incendio.

El incendio se originó posterior al impacto principal de la aeronave contra el terreno, cuando esta se invierte, por lo que se descarta la presencia de fuego o algún conato de fuego en vuelo. El origen del incendio se produjo debido a que las líneas de combustible de los motores se rompieron tocando partes calientes y eléctricas se produjo la combustión, la cual se alimentó de los tanques de combustible, esto se confirma con los videos de las cámaras de CCTV del aeropuerto (ver imagen 1.12.a.).



1.12.a. Imagen de la cámara de CCTV se aprecia el fuego en la zona de las alas y cabina de pilotos

El incendio tuvo una duración prolongada debido a la cantidad de combustible en las alas las cuales se consumieron afectando la estructura de la cabina de la aeronave y alcanzando a sus ocupantes.

1.14. Supervivencia.

El controlador de Torre Durango observa a la aeronave “(...) **se eleva y posteriormente se desploma (...)**” notificando inmediatamente al SEI y a las Autoridades que participan en la coordinación del rescate.

Durante la inspección exterior a los restos de la aeronave en la investigación de campo, se escuchó la alarma de activación del ELT (ACR ELECTRONICS INC, Artex Products, part number 452-0133, S/N.: **NOTA 2** así también se corroboró con un radio portátil, sin embargo, esta señal no fue recibida por el sistema COSPAS-SARSAT México, mismo que debería haberse transmitido desde el Estado de Fabricación y de Matricula de esta aeronave.

De acuerdo con el reporte del SEI el Capitán de la aeronave estaba sentado del lado izquierdo de la cabina y para rescatarlo tuvieron que cortar el cinturón de seguridad, de acuerdo con el informe de necropsia falleció por traumatismo craneoencefálico más trauma de tórax.



El copiloto estaba sentado del lado derecho de la cabina de pilotos, y de acuerdo con el personal de SEI, trataron de rescatarla por la ventanilla de ese lado, sin embargo, no lograron realizarlo por los daños, cortando parte del fuselaje posterior lado derecho para que se saliera el humo y poder rescatarla, una vez logrado el objetivo es trasladada vía aérea a un hospital del Gobierno de Estado de Durango, donde le prestaron los primeros auxilios. El reporte del médico indica quemaduras de primer y segundo grado con el 9% de superficie corporal quemada, rabdomiólisis, trauma de cráneo leve, traumatismo de tórax, trauma de abdomen, fractura expuesta de meseta tibial izquierda, contusiones simples, contusiones complejas, fractura en tercer grado de incisivo central izquierdo. Son lesiones que SI ponen en peligro la vida y tardaran en sanar más de 60 días con consecuencias a sanidad que ameritan hospitalización.

1.15. Información de organización y dirección.

1.15.1. ASPA Servicios, S. C.

De acuerdo con los registros de la Agencia Federal de Aviación Civil (AFAC), la aeronave era propiedad de Aerotransportes Rafilher, S. A. de C. V., el 06 de julio de 2006 fue incluida en el AOC (Certificado de Operador aéreo), la Autoridad Aeronáutica le autorizó a este Operador el Manual de vuelo en idioma inglés [(Pilot's Operating Handbook, FAA Approved Airplane Flight Manual (un volumen), Pilot's Check List (un volumen)], siendo estos los Manuales que fueron localizados a bordo de la aeronave y que de acuerdo con la entrevista con la primer oficial estos eran utilizados por la tripulación antes del suceso.

Del organigrama de la empresa aérea ASPA Servicios S. C., se observa que es muy básico y solo hay tres áreas, siendo que el único responsable del área operativa en la figura del "Operador Aéreo" era el C. **NOTA 1** lo que aumentaba la carga o presión de trabajo del mismo, al ser encargado del área operacional (piloto de la aeronave), de la parte técnica, de despacho y de mantenimiento, lo que implicaba que capitán tuviera múltiples tareas antes durante y después de cada vuelo.

La empresa ASPA Servicios, S. C., cuenta con una aeronave Cessna modelo C-340 matrícula XB-EJM; misma que también operaba el finado piloto; así también a tres pilotos contratados con las capacidades para operar la aeronave C-340, sin embargo, en los registros de la Dirección de Licencias de la Agencia Federal de Aviación Civil, no se observa la capacitación hacía los pilotos en la aeronave C90A.

La Directora de la Empresa, realizaba la programación e itinerario de los vuelos conforme a las necesidades de los socios de la empresa, asignando a los pilotos quienes realizaban todo el despacho de la aeronave.

No se cuenta con registros de capacitación a los pilotos en el equipo C90A por parte de la Organización, así como en la Agencia Federal de Aviación Civil.

De las constancias con las que cuenta esta dependencia se visualiza que el operador Aspa Servicios S.C., no contaba con personal de tierra denominado como oficial de operaciones, el cual tiene como obligación elaborar el plan de vuelo y operacional, funciones que desarrollaron los tripulantes de la aeronave, lo que les generó una carga de trabajo extra.

1.15.2. Agencia Federal de Aviación Civil

La Comandancia del Aeropuerto de San Luis Potosí, otorgo el Permiso de entradas múltiples (PEM), con vigencia del 05 de enero de 2021 al 31 de diciembre de 2021, autorizando a realizar el **TRANSPORTE AEREO INTERNACIONAL PRIVADO NO COMERCIAL**, a fin de transportar al propietario o poseedor, sus familiares e invitados, y en caso de ser personal moral, al propietario, ejecutivos, empleados y socios de la empresa, el permiso establece que **"la operación deberá ser entre cualquier aeropuerto internacional extranjero, hacia cualquier Aeropuerto Internacional**



de la Republica”, sin embargo por las evidencias la operación de esta aeronave era la mayor de las veces entre aeropuertos nacionales, ver relación de vuelos en el Adjunto C.

En ese mismo permiso establece que: **“(…) 4. La aeronave deberá entrar y salir de territorio mexicano, por un Aeropuerto Internacional de la República Mexicana autorizado por la Secretaría … 5. La aeronave no podrá permanecer por un periodo mayor a seis meses consecutivos en territorio mexicano. … 6. El piloto al mando de la aeronave para realizar vuelos en territorio mexicano deberá cumplir las Leyes de Aviación Civil, Aeropuertos, sus Reglamentos, Normas y disposiciones de seguridad aplicables y las disposiciones de las autoridades de su país, respecto a marcas de nacionalidad y matrícula, peso, instrumentos y accesorios de seguridad y auxilio; … (…)”**.

El Artículo 134 Reglamento de Operación de Aeronaves Civiles establece que **“(…) Todo explotador tiene la obligación de utilizar los servicios de copiloto, en cualquiera de los siguientes casos: I.- Cuando la aeronave sea de dos o más motores y con peso máximo de despegue superior a 5,700 kilogramos. II.- Cuando el vuelo sea de una duración mayor de cinco horas, cualquiera que sea el peso de la aeronave. III.- Cuando se prevea, como inevitable el vuelo por instrumentos. IV.- En cualquier otro caso en que las características de la aeronave, prescritas en su manual de vuelo, lo hagan necesario. (…)**.

En la entrevista realizada a los inspectores verificadores de la Comandancia indican que no realizan supervisión ni vigilancia de las aeronaves extranjeras, debido a que no cuentan con el suficiente personal para realizar esta actividad, únicamente autorizan los planes de vuelo, sin tampoco revisar la capacidad de los pilotos en las aeronaves que van a operar.

1.16. Pruebas e investigaciones.

Se realizó la entrevista a la superviviente (Copiloto) quien indicó que, en el mes de febrero del 2021 el Capitán (ahora finado) la llamó para solicitarle su curriculum para entregarlo al dueño de la empresa ASPA Servicios, S. C., que realizaría su primer vuelo en la aeronave matrícula N333WW con destino a Zihuatanejo, posteriormente la Directora de la Empresa le dijo que la iba a ser contratada pero que no iban a firmar ningún contrato. Así también agregó que la Directora de la Empresa era la que descargaba los programas y las cartas de navegación en una tablet que les proporcionaron, mencionando que la tripulación no tenía acceso a descargar las actualizaciones de las cartas de navegación, ya que la tablet que le proporcionaban tenía contraseña de la empresa, sin embargo, no hay evidencia de cuando se realizó la última actualización de las cartas de navegación.

En el audio de la CVR se escucha que el Primer Oficial descargó las cartas navegación de MMDO, contestando que, de una aplicación gratuita, y descargó la información en su propio celular ya que el IPAD de la empresa no podía ser actualizado, además que necesitaba un password para instalar cualquier aplicación. Así también agregó que el IPAD de la empresa no tenía actualizado el PIA aunque tuvo conocimiento que el Capitán había solicitado la actualización de las cartas de navegación y el IPAD estuvo retenido como tres meses, desconociendo si estaban actualizadas o no.

Señalo que era la primera vez que volaba al aeropuerto de Durango, sin embargo, habían realizado unos 6 vuelos junto con el Capitán previo al accidente, sus funciones asignadas, era de “auxiliar/pasajero”, aunque fungía prácticamente con primer oficial o copiloto, ya que contaba con licencia de piloto comercial vigente.

En cuestión de la familiarización con el equipo King Air indica que, tomó simulador en casa, leyendo manuales del C90A, emergencias, configuración, el Capitán le explicó las listas, (check list), y a configurar el avión, sin embargo, señala que no se le hizo difícil, ya que había pocos cambios en comparación con otros equipos, sin dejar de observar que lo dispuesto en la Ley de Aviación Civil es que el operador (Propietario) debe de dar capacitación a la tripulación con el fin de evitar accidentes.



Se le preguntó si en los vuelos que habían realizado en el N333WW, hubo fallas indicando que ocasionalmente las RPM de los motores se aceleraban uno más que otro, más el derecho y en los demás parámetros no había diferencias en la indicación.

Finalmente, señaló que en el vuelo del día del accidente, el capitán llevaba los mandos de la aeronave en todo el vuelo y al momento del suceso, así también las comunicaciones con los servicios de tránsito aéreo, por último se le indicó que en el audio se escucha que tuvieron problemas para configurar el FMS, indicando que los datos en el FMS a veces no agarraban, que no era una falla constante, era de manera ocasional, por último se le explicó que en el audio del CVR se escucha al capitán, preocupado por un vuelo, señalando que considera que era porque iba a realizar un vuelo con uno de los dueños de la aeronave que era muy exigente y que de repente el operador le había cambiado la ruta de vuelo.

De la misma forma se realizó la entrevista a la representante legal, quien indica que los boletines de servicio y directivas de aeronavegabilidad, estaban a cargo del finado capitán, desconociendo donde se encontraba la relación, de estos documentos. Con relación a la Copiloto indicó que nunca ha sido parte del equipo de pilotos de la Organización, lo cual consta en todos y cada uno de los registros de abordaje donde aparece como pasajero y no como piloto.

Análisis espectrográfico del audio de la CVR.

Dando seguimiento a lo escuchado en el minuto 00:24:45 del tiempo de reproducción del archivo de audio de la CVR a las 14:23:34 UTC, la copiloto hace un comentario de **"(...) la derecha va un poco más acelerada (...)"**, por lo anterior se solicitó al fabricante de los motores que realizaran un análisis de espectro gráfico del audio, indicando **"The CVR on the aircraft has rather low sampling frequency, which restricts the analysis. The main focus of the analysis was around 24'08", when the co-pilot called out "The right goes a little faster." However, based on the spectral plot derived from the CVR recording, there is no apparent noise signature indicating different engine speed between two engines around that time."** Traducción: *La CVR de la aeronave tiene una frecuencia de muestreo bastante baja, lo que restringe el análisis. El análisis se centró alrededor del 24'08", cuando la copiloto comento "La derecha va un poquito más rápido". Sin embargo, según el espectro de sonido de la grabación CVR, no hay ninguna firma de ruido aparente que indique una velocidad diferente entre los dos motores.*

1.17. Información adicional.

Aproximación estabilizada.

Una aproximación estabilizada es una parte elemental del vuelo, inician en el punto fijo de aproximación final y finalizan en el umbral de la pista a 50 pies. Este proceso está definido por los siguientes parámetros: aeronave en la trayectoria correcta que requieran cambios menores de actitud y rumbo. Una aproximación estabilizada debe cumplir con los criterios definidos en los SOPs (prácticas estándar de operación), para esto se debe considerar:

- Trayectoria correcta de la aeronave
- Cambios menores de actitud y rumbo
- Velocidad menor que $v_{ref}+20$, y superior a v_{ref}
- Configuración correcta de aterrizaje
- Régimen de descenso menor a 1.000 pies por minuto
- Ajuste de potencia de los motores apropiado y sobre idle
- Briefings y listas completadas
- Estar dentro de los puntos del localizador (loc) y pendiente de planeo (gs)
- Aproximaciones especiales requieren briefings especiales

Puntos de mínimos de estabilización.

Para vuelos bajo condiciones meteorológicas por instrumentos (IMC) se considera



- 1.000 pies
- Y para vuelos bajo condiciones meteorológicas visuales es de
- 500 pies

Beneficios.

Seguir estas variables dejan a la tripulación de vuelo con las siguientes ventajas

- Conciencia situacional horizontal
- Conciencia situacional vertical
- Conciencia de la velocidad
- Conciencia de la energía de la aeronave
- Adicionalmente tendrán:
 - Más tiempo y atención a las instrucciones del ATC, meteorología y sistemas
 - Más tiempo para monitoreo del PNF/MP
 - Mejor decisión para aterrizar o para realizar la ida al aire

Factores para una aproximación no estabilizada

Así como existen parámetros para realizar una aproximación estabilizada existen factores que contribuyen a una aproximación no estabilizada las cuales son:

- Fatiga
- Presión de itinerario
- Presión de ATC o tripulación
- Instrucciones ATC para volar rápido/alto
- Inadecuado manejo de la energía
- Cambio tardío de pista
- Excesiva carga de trabajo
- Estar atrás de la automatización
- Descenso prematuro o tardío
- Conciencia inadecuada de las condiciones de viento
- Incorrecta anticipación de las características de desaceleración de la aeronave
- Falla en reconocer desviaciones de parámetros
- Creer que el avión se estabilizará en el punto apropiado
- Excesiva confianza del PNF/MP en que el PF estabilizará a tiempo el avión
- PF-PNF/MP muy confiados el uno en el otro para avisar sobre desviaciones
- Ilusiones visuales
- Visibilidad reducida

Desviaciones, aproximación no estabilizada

Las siguientes características permiten que se realice una aproximación no estabilizada:

- Toda la aproximación en IDLE
- Mucho ángulo de descenso
- Poco ángulo de descenso
- Maniobras con baja velocidad
- Excesivo ángulo de banqueo
- Activación del GPWS:
 - "sink rate"
 - "terrain" (2A-2B)
- Extensión tardía de flaps
- Desviación excesiva de parámetros a 1.000 pies en condiciones IMC o 500 pies e condiciones VMC
- Excesivo ángulo de banqueo o régimen de descenso en maniobras "side-step"
- Frenos aerodinámicos permanecen extendidos en final corta
- Excesiva desviación de parámetros cruzando el umbral
- Quedar alto al cruzar el umbral



Recomendaciones en la transición a vuelo visual

Cuando se realiza la transición de un vuelo en condiciones IMC a condiciones VMC

- Continuar con la corrección de la deriva
- Mantenga un punto de contacto en la pista constante, como blanco de la trayectoria
- Mantener la velocidad de aproximación final, para mantener la condición de energía

Lo descrito con anterioridad son medidas para realizar un aterrizaje estabilizado el cual requiere maniobras de corrección menores y asegurar un aterrizaje seguro.

2. ANÁLISIS

Capacidades

- 2.1. De acuerdo con las entrevistas realizadas, el Comandante de la aeronave estaba sentado del lado izquierdo como piloto volando y llevaba los controles de la aeronave al momento del accidente, así como las comunicaciones con las Unidades de Tránsito Aéreo.
- 2.2. El Comandante de la aeronave contaba con licencia de piloto comercial expedida por la Federal Aviation Administration con las capacidades para operar aeronaves de hasta 5,700 kg, que lo autorizaba a operar una aeronave con ese peso.
- 2.3. Hay evidencias que el Comandante de la aeronave realizó una hora en prácticas de emergencia en el equipo C-340 el 26 de diciembre de 2020 bajo la supervisión de Escuela de vuelo y adiestramiento San Luis Potosí, S. C.
- 2.4. No hay evidencias en el expediente de la Dirección de Licencias de la Agencia Federal de Aviación Civil, ni en la información proporcionada por el operador de que el Comandante de la aeronave N333WW tuviera un curso inicial, recurrente y de emergencias en el equipo C90A.
- 2.5. El comandante comenzó a operar la aeronave N333WW, desde el 19 de enero de 2019, acumulando 226:26 horas al 17 de junio de 2021.
- 2.6. La aeronave esta certificada para ser operada por un piloto, sin embargo, por el tipo de servicio destinado al servicio privado no comercial, no se requiere un segundo piloto.
- 2.7. De acuerdo con el audio extraído de la grabadora de voz y por cuestiones técnicas se determinó asentar en este informe a la pasajera como Copiloto, ya que estaba realizando funciones de copiloto dentro de una aeronave.
- 2.8. La primer oficial estaba sentada del lado derecho, realizaba funciones de piloto monitoreando durante la operación de la aeronave, checando cartas, cambiando frecuencias y leyendo las altitudes mínimas.
- 2.9. No hay evidencias que la primer oficial tuvieran un curso inicial, recurrente y emergencias en el equipo C90A.
- 2.10. No hay evidencias de fatiga en la tripulación que los indujeran a la toma de decisión.
- 2.11. No Hay evidencia fehaciente de que el Operador desconociera las funciones de primer oficial que realizaba la supuesta "pasajera", esto después de varios vuelos, que la aceptaban como pasajera, sin serlo.

Operaciones

- 2.1. A las 14:02:34 UTC la primer oficial selecciona el servicio de información de vuelo (FPQ) **"(...) de las 1400 UTC para terminal Durango viento 230° 04 nudos, visibilidad 10 millas, algunas 700 pies, temperatura 16°, punto de rocío 16°, QNH 3038, pista 21 en uso, espere aproximación VOR DME (...)"** sin realizar un análisis sobre presencia de nubes a 700 pies, así como de la temperatura ambiente igual a la del punto de rocío, lo cual origina presencia de neblina.
- 2.2. A las 14:09:20 UTC se comunica Centro México con el N333WW, informándoles que el servicio radar había finalizado y que se encontraban a 50 MN al sureste de Durango que cambiara con aproximación en la frecuencia 118.1 para su descenso, colacionando correctamente, sin embargo, se escucha en el audio extraído de la CVR que tenían seleccionada otra frecuencia a la cual colacionan, indicativo de una falta de coordinación de los recursos de cabina.



- 2.3. Durante el procedimiento de aproximación del arco VOR/DME 2 a la pista 03, torre Durango les pide que se reporten iniciando el arco, sin embargo, se escucha en la CVR que no lo hacen, posteriormente se escucha que tienen problemas en meter los datos del aeródromo en el Flight Management System (FMS), no se ubican en el espacio ya que dicen estar a 6 millas náuticas, cuando se encontraban a 23 millas náuticas del VOR DGO.
- 2.4. No hay un briefing para el descenso, la copiloto le da información de **"descender a 8,000 pies, la mínima de 6,520 pies, después de 10 ... de 8 millas, vamos a empezar a descender a 7,200 terminando el arco después de las 5 millas ..."**, información sin una secuencia lógica, así también no se escucha que inicien la lectura de las listas SOP, no confirman ni las terminan, como consecuencia no realizan los procedimientos para la aproximación y la probable aproximación frustrada o aumento de mínimos si existiera falla en la transmisión de las radioayudas.
- 2.5. El Comandante decide y solicita apoyo al primer oficial para realizar un descenso, existían condiciones meteorológicas por instrumentos, ya que los reportes meteorológicos había nubes a 700 pies sobre el terreno, la tripulación busca visualmente la pista la cual no observan por la presencia de nubes, se aprecia una preocupación por no observar visualmente la pista omiten reportarse con Torre de Control Durango, para la autorización del aterrizaje, así como la configuración de la aeronave.
- 2.6. El vuelo estaba realizándose bajo las reglas de vuelo por instrumentos, estaban siguiendo una aproximación de no precisión; de acuerdo con los registros del ADB-S obtenidos de la página de Flightradar; la aeronave al estar a 4 DME del VOR DGO debería estar a 6,880 pies y se encontraban descendiendo de 6,300 a 6,225 pies, sobre la radial 213° en lugar de seguir la radial 217°, es decir se encontraban volando 580 pies debajo de la altitud mínima de descenso y 4 grados desplazados a la derecha.
- 2.7. A 3 DME del VOR DGO de acuerdo con la altitud mínima publicada en el PIA, es de 6,550 pies, sin embargo, la aeronave se encontraba a 6,175, sobre la radial 218° debiendo estar en la radial 217°, es decir la aeronave se encontraba a 375 pies debajo de la altitud mínima de descenso, por lo que no capturar la pendiente de planeo (GP), por estar por debajo de los mínimos de las altitudes publicadas.
- 2.8. A las 00:28:12 tiempo de reproducción del archivo de la CVR, se escucha al CTA de TWR DGO preguntarle al Comandante del N333WW si tenían la pista a la vista, contestando este último que se encontraban a 7 MN del VOR DGO y que no tenían la pista a la vista, solicitando el CTA que le notificara cuando tuviera la pista a la vista, inmediatamente la copiloto inicia la lectura de la lista **"Auto ignition power prendidos, pilotoooo ..."**, interrumpiéndola el Comandante para preguntarle **"haber chécate si vamos bien a la pista"**, indicándole ella **"si aquí vamos enfilados, ... pues la verdad no la veo por las nubes"**, preguntándole nuevamente **"¿pero si vamos enfilados? ... fijate aquí en el ..."**, contestándole ella **"aquí la tengo a la vista ... , ... en la pantalla"**, señalando el comandante **"a ver si pasando este estratus"**, esto indica que no observaban la pista por la obstrucción que les generó la presencia de nubes, sin embargo, no vigilaron la altitud a la que se encontraban debido a la falta de los recursos de la cabina.
- 2.9. A los 00:29:00 tiempo de reproducción del archivo de la CVR, se escucha al Comandante cuestionar **"cuanto es el mínimo"**, indicando la primer oficial **"6,520 pies"**, señalando el Comandante **"bajale"**, indicando a la primer oficial **"ya está, pereme, pereme, no todavía no llego a las 5 millas, cuando son 5 millas desciendo"**, a lo que el Comandante le instruye **"ya, ya mételo"**, contestando la primer oficial **"descenso"**, posteriormente le pregunta el Comandante **"hasta cuanto"**, respondiendo **"6,520 y si no, nos vamos al aire y por la izquierda"**, cabe señalar que no se escucha en el archivo de audio extraído de la CVR al Comandante indicar la altitud a la que se encontraba volando.
- 2.10. A las 00:29:38 tiempo de reproducción del archivo de la CVR el comandante indica **"no la veo"** señalando la primer oficial **"yo tampoco"** preguntando el Comandante **"la tengo a la izquierda o a la derecha"**, escuchándose inmediatamente el aviso del GPWS Ground Proximity Warning System **"five hundred"**; nuevamente el Comandante cuestiona **"se me fue a la izquierda, no?"**, contestando la primer oficial **"estamos a 4 millas"**, contestando inmediatamente el



- comandante **"ay guey"**, señalando la primer oficial **"no la veo"**, a las 00:30:02 tiempo de reproducción del archivo del audio de la CVR indica el Comandante **"3.6"**, respondiendo la primer oficial **"... cuidado porque aquí hay como una carretera no la veo se supone que debe estar aquí, aquí esta !!! aquí esta !!! esta aquí !!! aquí está a la derecha !!!"**, contestando inmediatamente el Comandante **"ay guey"**, se escucha en el audio que la copiloto inmediatamente indica **"cuidado"**, solicitando el Comandante **"full flaps"** confirmando la primer oficial **"full flaps"**.
- 2.11. El Comandante de la aeronave realiza la aproximación sin mencionar el primer oficial la continuidad de las altitudes, velocidades y regímenes de descenso cada distancia vertical determinada, para capturar la pendiente de planeo y en caso de no capturarla la DH cambiarla por MDA, subiendo los mínimos y posteriormente realizar inmediatamente la aproximación frustrada, notándose una falta de administración de los recursos de cabina.
 - 2.12. A los 00:30:43 tiempo de reproducción del audio de la CVR, el Comandante señala **"es esta la 03 ... salimos todos chuecos"**; en el momento que tiene la pista a la vista debieron notificar a TWR DGO su autorización para el aterrizaje, lo cual no realizan; contestando inmediatamente la primer oficial **"pues si, veníamos bien 5 antes"** un segundo después se escucha la alarma electrónica de GPWS de **"sink rate"**³ posteriormente **"pull up, pull up ..."**; esta alarma no se detiene hasta que finaliza el archivo del audio; también se escucha el **"ay guey !!!! Ay guey !!!, ay guey !!!!"** antes del impacto contra el terreno, finalizando de grabar la CVR, 48 segundos después.
 - 2.13. Se aprecia una falta de apego a los procedimientos establecidos de las altitudes mínimas publicadas en el PIA, ya que la tripulación desciende por debajo de la trayectoria de planeo (además no respeta las altitudes mínimas de descenso) aunque cabe señalar que existían condiciones meteorológicas visuales al momento del toque con la pista, sin embargo, en la aproximación final había obstrucción a la visibilidad por la existencia de nubes con un techo de 700 pies, por lo escuchado en la CVR se aprecia la activación de las alarmas audibles del GPWS de "sink rate" y posteriormente "pull up", debido al alto régimen de descenso (sink rate) y configuración de la aeronave "full flaps", el GPWS alertó a la tripulación no realizando la acción correctiva inmediata de realizar la aproximación frustrada.
 - 2.14. Existía la presencia de nubes con un techo de 700 pies, al momento del suceso, ubicadas entre las 7 y 2.5 MN del VOR DGO.
 - 2.15. La tripulación de la aeronave priorizó encontrar visualmente la pista ante la presencia de nubes, es decir, operar la aeronave bajo las reglas de vuelo visual en condiciones meteorológicas por instrumentos.

Aeropuerto

- 2.1. Se observa un riesgo potencial de generación de fauna nociva para la aviación, ablandamiento de las superficies de las franjas de seguridad y añadir un peligro por obstáculo infranqueable a la excursión de una aeronave, por la presencia de un canal a cielo abierto entre la pista 03/21 y la calle de rodaje "A".

Organización

- 2.1. Dentro de la organización los pilotos eran los encargados de realizar la recarga de combustible, la carga y balance, así como la gestión de la operación a los diferentes aeropuertos.
- 2.2. La organización no proporcionó capacitación inicial, recurrente y de emergencia al Comandante de la aeronave en el equipo C90A.
- 2.3. La Directora de la organización realizaba la programación e itinerarios de los vuelos, asignando a los pilotos, así como de los aspectos relativos a la aplicación del mantenimiento de la aeronave.
- 2.4. La representante legal no cuenta con experiencia para la gestión de una operación de vuelo.
- 2.5. El destino de los vuelos fue ordenado por el operador a destinos nacionales en su mayoría.

³ Por el excesivo régimen de descenso



Mantenimiento

- 2.1. De los registros disponibles de mantenimiento se tiene un seguimiento en la aplicación de los servicios, control de componentes limitados por tiempo, directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio, cuando la aeronave contaba con matrícula mexicana.
- 2.2. La Federal Aviation Administration le asigna el 29 de noviembre de 2018, la matrícula definitiva N333WW, con los tiempos actualizados al 21 de noviembre de 2018 de tiempo total de la aeronave de 2,819.3 horas (mismo tiempo total los motores y hélices).
- 2.3. De acuerdo con la bitácora de vuelo folio 068, de fecha 17 de junio de 2021, tenía registrado un tiempo total de 2,997.6 horas totales, ya no asentaron más vuelos en la bitácora, con esas evidencias se tienen un total de 178.3 horas operadas bajo la administración de ASPA Servicios, S. C. De acuerdo con las horas y tiempo calendario de 1 año con tres meses y 178.3 horas desde su último servicio, le aplicaban dos fases y un servicio de 200 horas.
- 2.4. Un técnico en mantenimiento con licencia expedida por la Federal Aviation Administration, firmo el 23 de marzo de 2021 el servicio por inspección anual, fase 3 y fase 4, inspección continua de corrosión, lubricación (200 hr), inspecciones de pruebas no destructivas, entre otros servicios a instrumentos y equipo de emergencia, al planeador.
- 2.5. Inspección menor a los motores derecho e izquierdo, que consistió en lavado de compresores, revisión del AGB, reemplazo del filtro de aceite y de la malla, revisión de los chips detectors por 600 horas/12 Meses
- 2.6. Inspección detallada por 400 horas/12 meses las palas de las hélices, lubricación de los núcleos y a las palas de las hélices de ambos motores.
- 2.7. Aplicación de los boletines de servicio SB 27-3459 R02 (Flight controls – Flight Control Lock Inspectios/Reemplace). Aplicación de la Directiva de Aeronavegabilidad AD 2019-12-09 (Flight display system) y AD 2020-10-05 (Navigation – Rockwell Collins Pro line 4 and pro line 21), AD 2020-25-01 (Wings – lower forward wing bolt washer – Inspection/Replacement), y MLT-57-01 (Wings – Lower Forward wing bolt crush washer inspection/Replacement).
- 2.8. Dio seguimiento a las discrepancias realizando una prueba operacional al horizonte artificial del copiloto, reemplazo del neumático lado izquierdo y de nariz, ajuste de N1 en el motor derecho, reemplazo del bulbo del sistema de antihielo lado derecho
- 2.9. Después de suscitado el accidente se realizaron entrevistas, entre las cuales se indicó que la aeronave con plan de vuelo San Luis Potosí a San Antonio Texas, se declaró en emergencia por problemas de motor, aterrizando en el aeropuerto de Saltillo, también indicaron que personal de mantenimiento de ALE Monterrey fue a realizar el cambio del FCU, cabe hacer mención que derivado de esta información, los entrevistados no conocían el día del suceso, por lo que se solicitó a ALE Service Center lo relacionado con estos hechos, enviando el respaldo de un WO⁴ 4080 de fecha 02 de octubre de 2019, donde se asentó la siguiente discrepancia de la tripulación:

"(...) 3.1 During flight SAT-SLP left engine lost power without recovery, Troubleshooting was conducted to left engine finding an internal damage in the fuel control unit. Therefore, was removed and replaced by one in overhauled condition. Adjusted and run up test performed working properly FCU removed P/N 3244745-4 S/N C17851 installed P/N 3244745-4 S/N C17531 (...)" Traducción: Durante el vuelo SAT-SLP el motor izquierdo perdió potencia sin recuperarse, el análisis de fallas fué realizado al motor izquierdo encontrando un daño interno en la Unidad de Control de Combustible. Por lo tanto, fué removido y reemplazado por uno en condición de reparado. Ajustado y probado en operación trabajando apropiadamente. Unidad FCU removida Número de Parte 3244745-4 Número de Serie C17851, Unidad FCU instalada Número de Parte 3244745-4 Número de Serie C17531 (...)"

- 2.10. De lo anterior en la bitácora de vuelo de la aeronave N333WW, número de folio 021, están escrito el vuelo San Luis Potosí – San Antonio Texas, que se llevó a cabo el 12 de septiembre de 2019, a las 08:00 am, también está asentado el vuelo **San Antonio a Saltillo, (SAT-SLW), de**

⁴ Work Order, Orden de trabajo



fecha 16 de septiembre de 2019 de las 06:00 pm. El número de folio 022 de fecha 02 de octubre de 2019 se realiza el vuelo Saltillo a San Luis Potosí. Se revisaron los registros de la bitácora de vuelo y no se encuentra registrada ninguna discrepancia relacionada con el fuel control unit (FCU), así tampoco existe una discrepancia asentada en la bitácora.

- 2.11. De las copias de las bitácoras de vuelo y mantenimiento proporcionadas para esta investigación no existen registros de discrepancias, así como acciones correctivas por parte de mantenimiento.
- 2.12. Se escucha en el audio de la CVR que la primer oficial tenía problemas en ingresar los datos del aeródromo de Durango, en el Flight Management System (FMS), debido a que se presentaba fallas intermitentes en los instrumentos del lado del Comandante de la aeronave; las cuales no fueron asentadas en las bitácoras correspondiente; afectando la conciencia situacional de su ubicación en el espacio, así también, señalo en la entrevista que en ocasiones no agarraban los datos en el FMS.
- 2.13. Se recupero el FMS en el sitio del suceso, sin embargo, por los daños por impacto y sobre temperatura no fue posible realizarle un análisis exhaustivo. Aunque, es necesario señalar que los datos emitidos por el sistema ADS-B, es muy coherente el procedimiento de aproximación del arco VOR/DME 2 a la pista 03 de la Publicación de Información Aeronáutica (PIA).

3. CONCLUSIONES

- 3.1. De acuerdo con las entrevistas realizadas, el Comandante de la aeronave estaba sentado del lado izquierdo como piloto volando y llevaba los controles de la aeronave momento del accidente, así como las comunicaciones con las Unidades de Tránsito Aéreo.
- 3.2. El Comandante de la aeronave contaba con licencia de piloto comercial expedida por la Federal Aviation Administration con las capacidades para operar aeronaves de hasta 5,700 kg, dicha licencia estaba condicionada a la licencia de piloto mexicana número 200204360, por lo que se aplicaban todas las limitaciones y restricciones de la licencia expedida por la Agencia Federal de Aviación Civil.
- 3.3. No hay evidencias en el expediente del Comandante de la aeronave, en la Dirección de Licencias de la Agencia Federal de Aviación Civil, que el Comandante tuviera un curso inicial, recurrente y de emergencias en el equipo accidentado (C90A).
- 3.4. El comandante contaba con 226:26 horas de experiencia en el equipo N333WW.
- 3.5. La primer oficial con licencia de piloto comercial de ala fija número 201635650, vigente hasta el 21 de enero del 2022, estaba sentada del lado derecho, realizaba funciones de copiloto, asistiendo en todo momento al Comandante de la aeronave en labores como: cambio de frecuencias, configuración de la FMS, revisión de cartas aeronáuticas y proporcionando las altitudes mínimas durante la operación de la aeronave.
- 3.6. No hay evidencias en el expediente de la Dirección de Licencias de la Agencia Federal de Aviación Civil, que la Primer Oficial tuviera un curso inicial, recurrente y emergencias en el equipo C90A.
- 3.7. La primer oficial contaba con 235:10 horas totales actualizados al 15 de enero de 2019, en los equipos C-172, C-340 y PA-34, se desconocen las acumuladas en el C90A.
- 3.8. Torre de Control Durango autorizo a la tripulación del N333WW el procedimiento de aproximación del arco VOR/DME 2 a la pista 03; vuelo bajo las reglas de vuelo por instrumentos (IFR), aproximación de no precisión; se escucha en el audio de la CVR que la primer oficial tiene problemas en ingresar los datos del aeródromo de Durango, en el Flight Management System (FMS), que de acuerdo con la entrevista este presentaba fallas intermitentes en los instrumentos del lado del Comandante y que en ocasiones no agarraban los datos en el FMS, presentando una disminución de la conciencia situacional de su ubicación en el espacio. Cabe señalar que no esta reportada esta falla intermitente en la bitácora de la aeronave.
- 3.9. Para el descenso, la copiloto comienza a leer las altitudes **"descender a 8,000 pies, la mínima de 6,520 pies, después de 10 ... de 8 millas, vamos a empezar a descender a 7,200**



- terminando el arco después de las 5 millas ...**", no existe una continuidad de las altitudes, velocidades y regímenes de descenso cada distancia vertical determinada, para capturar la pendiente de planeo y en caso de no capturarla la DH cambiarla por MDA, subiendo los mínimos y posteriormente realizar inmediatamente la aproximación frustrada, notándose una falta de administración de los recursos de cabina.
- 3.10. En el audio de la CVR se escucha que inician la lectura de las listas SOP, sin embargo, no confirman ni las terminan, como consecuencia no realizan los procedimientos para la aproximación y la probable aproximación frustrada o aumento de mínimos si existiera falla en la transmisión de las radioayudas, lo que indica una falta de capacitación.
 - 3.11. El CTA de TWR DGO le pregunta al Comandante del N333WW si tenían la pista a la vista, contestando este último que se encontraban a 7 MN del VOR DGO y que no tenían la pista a la vista, lo cual se corrobora en el archivo de audio de la CVR, donde el Comandante pregunta **"haber chécate si vamos bien a la pista"**, indicando la primer oficial que **"si aquí vamos enfilados, ... pues la verdad no la veo por las nubes"**, confirmando su ubicación en la FMS **"aquí la tengo a la vista ... , ... en la pantalla"**, señalando el comandante **"a ver si pasando este estratus"**, confirmando que no observaban la pista por la obstrucción que les generó la presencia de nubes, cabe hacer mención que no se escucha que hayan vigilado sus altitudes.
 - 3.12. De acuerdo con el procedimiento de aproximación al estar a 4 DME del VOR DGO debería estar a 6,880 pies, sin embargo, la aeronave en base a los registros del ADB-S se encontraba descendiendo de 6,300 a 6,225 pies, sobre la radial 213° en lugar de seguir la radial 217°, es decir se encontraban volando 580 pies debajo de la altitud mínima de descenso y 4 grados desplazados a la derecha.
 - 3.13. A 3 DME del VOR DGO de acuerdo con la altitud mínima publicada en el PIA, es de 6,550 pies, sin embargo, la aeronave se encontraba a 6,175, sobre la radial 218° debiendo estar en la radial 217°, la aeronave se encontraba a 375 pies por debajo de la altitud mínima de descenso, volando dentro de la capa de nubes.
 - 3.14. A las 00:29:38 tiempo de reproducción del archivo de la CVR el comandante indica **"no la veo"**; refiriéndose a la pista; señala la primer oficial **"yo tampoco"** preguntando el Comandante **"la tengo a la izquierda o a la derecha"**, escuchándose inmediatamente el aviso del GPWS **"five hundred"**, la primer oficial señala **"estamos a 4 millas"**, más tarde indica **"no la veo"**, el Comandante indica estar a **"3.6"** NM de la estación, respondiendo la primer oficial **"... cuidado porque aquí hay como una carretera no la veo se supone que debe estar aquí, aquí esta !!! aquí esta !!! esta aquí !!! aquí está a la derecha !!!"**, solicitando el Comandante "full flaps" confirmando la primer oficial "full flaps", cabe hacer mención que estas superficies para poder manejar la energía de la aeronave se requiere un tiempo para poder ser eficiente, y disminuir el desplazamiento de la aeronave.
 - 3.15. A los 00:30:43 tiempo de reproducción del audio de la CVR, el Comandante señala **"es esta la 03 ... salimos todos chuecos"**; corrigiendo inmediatamente el rumbo de la aeronave en la corrección se escucha la alarma electrónica de GPWS de **"sink rate"**⁵ posteriormente **"pull up, pull up ..."**; esta alarma no se detiene hasta que finaliza el archivo del audio, no se escucha la intención de comenzar a realizar los preparativos para realizar la aproximación frustrada.
 - 3.16. Lo anterior indica una falta de apego a los procedimientos establecidos de las altitudes mínimas publicadas en el PIA, haciendo caso omiso a las alarmas audibles del GPWS de "sink rate" y posteriormente "pull up", debido al alto régimen de descenso (sink rate) y configuración de la aeronave "full flaps", el GPWS, alertó a la tripulación para una acción correctiva inmediata de realizar la aproximación frustrada, la cual no fue realizada.

⁵ Por el excesivo régimen de descenso



- 3.17. Existía la presencia de nubes con un techo de 700 pies, al momento del suceso, ubicadas entre las 5 y 2.5 MN del VOR DGO.
- 3.18. La Organización cuenta con un Jefe de Operación que se encarga de obtener y realizar la recopilación de la información del vuelo, condiciones meteorológicas, carga y balance, recarga de combustible, la cual es proporcionada, corroborada y autorizada por el piloto, situación que hace que la información sea revisada dos veces, sin embargo, para este vuelo los pilotos (Comandante de la aeronave) fue el encargado de realizar la gestión de la operación, indicativo de una excesiva carga de trabajo así mismo.
- 3.19. La organización no le proporcionó capacitación inicial, recurrente y de emergencias al Comandante de la aeronave ni a la primer oficial, sobre la aeronave accidentada.
- 3.20. La gestión de las operaciones dentro de la organización las realizaba la representante legal de la empresa que no contaba con la experiencia para la gestión de una operación de vuelo, aunque indica que todo lo que el Comandante de la aeronave le solicitaba gestionar para darle las herramientas técnicas para que efectuara su actividad. También gestionaba el mantenimiento de la aeronave. De acuerdo con el Artículo 89 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, establece que las operaciones aéreas deben tener especialistas en la materia de operaciones aeronáuticas.
- 3.21. De los registros disponibles de mantenimiento se tiene un seguimiento en la aplicación de los servicios, control de componentes limitados por tiempo, directivas de aeronavegabilidad y boletines de servicio, tanto del planeador, motores y hélices, así como la atención de las discrepancias reportadas por el piloto, cuando la aeronave tenía la matrícula mexicana, sin embargo, en esta administración no se encontraron escritas en la bitácora de vuelo que se tuvo para su revisión, ni se proporcionaron los formatos de control de discrepancias de la aeronave.
- 3.22. La aeronave N333WW con plan de vuelo San Luis Potosí a San Antonio Texas, se declaró en emergencia por problemas de motor, aterrizando en el aeropuerto de Saltillo, la acción correctiva indica ***"(...) 3.1 During flight SAT-SLP left engine lost power without recovery, Troubleshooting was conducted to left engine finding an internal damage in the fuel control unit. Therefore, was removed and replaced by one in overhauled condition. Adjusted and run up test performed working properly FCU removed P/N 3244745-4 S/N C17851 installed P/N 3244745-4 S/N C17531 (...)"*** Traducción Durante el vuelo SAT-SLP el motor izquierdo perdió potencia sin recuperarse, el análisis de fallas fue realizado al motor izquierdo encontrando un daño interno en la Unidad de Control de Combustible. Por lo tanto, fue removido y reemplazado por uno en condición de reparado. Ajustado y probado en operación trabajando apropiadamente. Unidad FCU removida Número de Parte 3244745-4 Número de Serie C17851, Unidad FCU instalada Número de Parte 3244745-4 Número de Serie C17531. Cabe señalar que de acuerdo con la bitácora de vuelo de la aeronave N333WW, número de folio 021, está asentado el vuelo San Antonio a Saltillo, (SAT-SLW), de fecha 16 de septiembre de 2019 de las 06:00 pm, sin embargo, no está asentada dicha discrepancia, lo anterior coincide debido a que en el número de folio 022 de fecha 02 de octubre de 2019, donde se asienta que se realizó el vuelo Saltillo a San Luis Potosí.
- 3.23. Se revisaron los registros de la bitácora de vuelo y no se encuentra registrada ninguna discrepancia relacionada con el fuel control unit (FCU), así tampoco existe una discrepancia asentada en la bitácora con relación al Flight Management System (FMS).
- 3.24. No se encontraron evidencias de falla de la estructura de la aeronave o mal funcionamiento de los sistemas antes del accidente.
- 3.25. Todas las superficies de control de la aeronave se encontraban en su posición de diseño y todos los daños que sufrió la aeronave son atribuibles a las severas fuerzas de impacto de manera vertical.



- 3.26. En el audio de la grabadora de voz no se escucha la alarma de emergencia o precautorio, previo al inicio de la aproximación final o que la tripulación comente la falla de algún sistema crítico de la aeronave.
- 3.27. En el minuto 00:24:45 del tiempo de reproducción del archivo de la grabadora de voz en la fase de descenso la copiloto menciona **“la derecha va un poco más acelerada”**, motivo por el cual se envió el audio de la grabadora de voz, con los expertos del Fabricante de los motores (Pratt&Whitney Canada) quienes señalaron lo siguiente: **“The CVR on the aircraft has rather low sampling frequency, which restricts the analysis. The main focus of the analysis was around 24’08”, when the co-pilot called out “The right goes a little faster.” However, based on the spectral plot derived from the CVR recording, there is no apparent noise signature indicating different engine speed between two engines around that time.”** Traducción **La CVR de la aeronave tiene una frecuencia de muestreo bastante baja, lo que restringe el análisis. El análisis se centró alrededor del 24’08”, cuando la copiloto comento “La derecha va un poquito más rápido”. Sin embargo, según el espectro de sonido de la grabación CVR, no hay ninguna firma de ruido aparente que indique una velocidad diferente entre los dos motores en ese momento.**

DICTAMEN DE CAUSA PROBABLE

La comisión Investigadora y Dictaminadora de accidentes e incidentes de aviación, con fundamento en los artículos 1, 2 fracción I, 14, 16, 18, 26 y 36 fracción XXVII de la ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 2 fracción XVI, sub-fracción XVI 5, 9 y 21 fracción XXIII del reglamento Interior de la SCT; 189 Y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil y 7,9 Manual de Organización de la Agencia Federal de Aviación Civil, como los factores Causales de este suceso:

Mala gestión de la tripulación de vuelo: de la aproximación y múltiples desviaciones de procedimientos operativos, por falta de capacitación que colocó a la aeronave en una situación insegura y derivó en una aproximación no estabilizada, decidiendo realizar un descenso súbito por debajo de la altitud mínima de descenso sin contacto visual con la pista, produciéndose el impacto inicial con la superficie de la pista y posteriormente contra un canal de agua a cielo abierto entre la pista 03/21 y la calle de rodaje “A”, que detuvo el desplazamiento.

Fase: Aterrizaje

FACTORES CONTRIBUYENTES:

- Falta de capacitación y supervisión operativa de la tripulación de vuelo.
- La falta de un programa de seguridad operacional formal.
- Cambios bruscos en la actitud y rumbo de la aeronave.
- Falta de administración de los recursos de cabina.
- Decisión inadecuada al no realizar la aproximación frustrada.
- Existencia de un canal de agua pluvial a cielo abierto entre la pista 03/21 y la calle de rodaje “A”.
- Falta de supervisión de la Agencia Federal de Aviación Civil a las operaciones de vuelo de las aeronaves con matrícula extranjera.

RECOMENDACIONES:

La Autoridad Aeronáutica mexicana debería vigilar que todas las operaciones nacionales, incluso de aviación general con matrícula extranjera se apeguen a la regulación nacional y la cumplan. La Comisión observa que las operaciones de aeronaves con Marcas de Nacionalidad Extranjera como en este caso la “N”, operan libremente en territorio nacional bajo el respaldo del formato de entradas múltiples, que les facilita impunidad de tiempo de permanencia en el país, derechos de 5ª libertad, etc., esta investigación expuso la falta de vigilancia a las operaciones de las aeronaves con



matricula extranjera por parte de la Autoridad Aeronáutica, tanto del planeador como del personal técnico aeronáutico, así también, las entrevistas con los inspectores verificadores de la Autoridad Aeronáutica, determinaron que no se tiene el número de inspectores verificadores aeronáuticos suficientes para que realicen esta vigilancia y finalmente la falta de normatividad del concepto de entradas múltiples, por lo que la Comisión determino realizar a la Agencia Federal de Aviación Civil las siguientes recomendaciones para generar una barrera para impedir que este tipo de sucesos vuelva a suscitarse.

Rec. 37/23. Generen la normatividad relacionada con el concepto de entradas múltiples de aeronaves extranjeras en la operación, mantenimiento y capacitación de los pilotos.

Rec. 38/23. Realicen la vigilancia de las operaciones de las aeronaves extranjeras bajo el alcance de la operación, el mantenimiento y del personal técnico aeronáutico, para lo cual deberán contar con el número de inspectores verificadores aeronáuticos suficientes para cubrir estas actividades.

Rec. 39/23. Realicen la difusión a las tripulaciones de las aeronaves para que toda discrepancia en las operaciones, como son fallas de sistemas y componentes, se asienten en la bitácora de vuelo y de mantenimiento para que sean atendidas.

Rec. 40/23. Que a la autoridad federal certifique el aeropuerto de Durango, considerando los requerimientos internacionales y en su caso se regule y se advierta del riesgo que significa un canal de agua de cielo abierto, a los operadores aéreos.

ATENTAMENTE

El presidente de la Comisión

Ing. José Armando Constantino Tercero
Ced. Prof. 1718542



Adjunto A



LCL	HORAS UTC	CVR	ESTACION	INVOLUCRADOS
		00:00:20	COPILOTO	NOTA 3
		00:01:27	XB-SSL	
		00:01:37	CENTRO MEXICO	
		00:01:41	XB-SSL	
		00:00:44	CAPITAN	
		00:01:45	CENTRO MEXICO	
		00:01:46	CENTRO MEXICO	
		00:01:47	CAPITAN	
		00:01:51	CENTRO MEXICO	
		00:01:55	Volaris 676	
		00:02:07	CENTRO MEXICO	
		00:02:31	CAPITAN	
		00:02:33	COPILOTO	
		00:02:35	CAPITAN	
		00:02:39	CAPITAN	
		00:02:41	CAPITAN	
		00:02:43	CAPITAN	
		00:02:45	CAPITAN	
		00:02:48	CENTRO MEXICO	
		00:02:50	CAPITAN	
		00:02:53	COPILOTO	
		00:02:55	CAPITAN	
		00:03:06	CAPITAN	
09:02:34	14:02:34	00:03:45	ATIS	
		00:04:10	ATIS	
		00:05:08	COPILOTO	
		00:05:10	COPILOTO	
		00:05:18	CAPITAN	
		00:05:22	CAPITAN	
		00:05:30	COPILOTO	
		00:05:31	CAPITAN	
		00:05:33	CAPITAN	
		00:05:36	COPILOTO	
		00:05:38	CAPITAN	
		00:05:52	COPILOTO	

[Handwritten signatures and initials]



ECE	HORAS		ESTACION	INVOLUCRADOS
	UTC	CVR		
		00:06:02	CAPITAN	NOTA 3
		00:06:09	CAPITAN	
		00:06:10	COPILOTO	
		00:06:19	COPILOTO	
		00:06:23	CAPITAN	
		00:06:26	CENTRO MEXICO	
		00:06:31	COPILOTO	
		00:06:38	CAPITAN	
		00:06:44	CAPITAN	
		00:06:45	COPILOTO	
		00:06:49	CAPITAN	
		00:06:51	COPILOTO	
		00:06:54	COPILOTO	
		00:07:03	COPILOTO	
		00:07:04	COPILOTO	
		00:07:05	CAPITAN	
		00:07:08	COPILOTO	
		00:07:10	CAPITAN	
		00:07:15	COPILOTO	
		00:07:20	CAPITAN	
		00:07:25	COPILOTO	
		00:07:27	CAPITAN	
		00:07:30	COPILOTO	
		00:07:38	CAPITAN	
		00:07:37	COPILOTO	
		00:07:40	COPILOTO	
		00:08:03	COPILOTO	
		00:08:12	COPILOTO	
		00:08:12	CAPITAN	
		00:08:13	COPILOTO	
		00:08:14	COPILOTO	
		00:08:16	COPILOTO	
		00:08:19	COPILOTO	
		00:08:24	CENTRO MEXICO	
		00:09:17	CAPITAN	
		00:09:18	COPILOTO	
		00:09:19	CAPITAN	
		00:09:20	COPILOTO	



LCL	HORAS UTC	CVR	ESTACION	INVOLUCRADOS
		00:10:30	COPILOTO	NOTA 3
09:09:20	14:09:20	00:10:31	CENTRO MEXICO	
		00:10:43	CAPITAN	
		00:10:57	CAPITAN	
		00:11:07	CAPITAN	
		00:11:12	COPILOTO	
		00:11:14	CAPITAN	
		00:11:15	COPILOTO	
		00:11:17	CAPITAN	
		00:11:18	COPILOTO	
		00:11:19	CAPITAN	
		00:11:20	COPILOTO	
		00:11:21	CAPITAN	
		00:11:24	COPILOTO	
		00:11:36	CAPITAN	
		00:11:38	COPILOTO	
		00:11:42	COPILOTO	
		00:11:46	COPILOTO	
		00:11:49	CAPITAN	
		00:11:50	COPILOTO	
		00:11:53	CAPITAN	
		00:11:55	COPILOTO	
		00:12:05	CAPITAN	
		00:12:07	COPILOTO	
		00:12:08	CAPITAN	
		00:12:20	CAPITAN	
		00:12:21	COPILOTO	
		00:12:26	CAPITAN	
09:11:20	14:11:20	00:12:31	TWR DGO	
		00:12:34	CAPITAN	
09:11:31	14:11:31	00:12:42	TWR DGO	
		00:12:43	CAPITAN	
09:11:34	14:11:34	00:12:45	TWR DGO	

JACT / FOJ / CCG / JCC / CSCRV / SCL / RRR



LCE	HORAS		ESTACION	INVOLUCRADOS
	UTC	CVR		
		00:12:57	CAPITAN	NOTA 3
		00:13:08	CAPITAN	
		00:13:09	TWR DGO	
		00:13:10	CAPITAN	
		00:13:13	CAPITAN	
		00:13:18	COPILOTO	
		00:13:19	CAPITAN	
		00:13:24	CAPITAN	
		00:13:25	COPILOTO	
		00:13:27	CAPITAN	
		00:13:43	COPILOTO	
		00:13:48	COPILOTO	
		00:13:50	CAPITAN	
		00:13:52	COPILOTO	
		00:13:52	CAPITAN	
		00:13:54	COPILOTO	
		00:13:59	COPILOTO	
09:12:51	14:12:51	00:14:02	COPILOTO	
		00:14:04	CAPITAN	
		00:14:07	COPILOTO	
		00:14:16	CAPITAN	
		00:14:19	COPILOTO	
		00:14:20	COPILOTO	
		00:14:29	CAPITAN	
		00:14:30	COPILOTO	
		00:14:36	CAPITAN	
		00:15:41	CAPITAN	
		00:15:47	CAPITAN	
		00:16:19	COPILOTO	
		00:16:22	COPILOTO	
		00:16:24	CAPITAN	
		00:16:25	COPILOTO	
		00:16:26	CAPITAN	
		00:16:29	COPILOTO	
		00:16:30	COPILOTO	
		00:16:45	CAPITAN	



LCL	HORAS UTC	CVR	ESTACION	INVOLUCRADOS
		00:16:48	COPILOTO	NOTA 3
		00:16:57	CAPITAN	
09:15:54	14:15:54	00:17:05	CAPITAN	
		00:17:07	COPILOTO	
		00:17:09	CAPITAN	
		00:17:12	COPILOTO	
		00:17:19	COPILOTO	
		00:17:21	CAPITAN	
		00:17:23	COPILOTO	
		00:17:24	CAPITAN	
		00:17:26	CAPITAN	
		00:17:27	COPILOTO	
		00:17:28	CAPITAN	
		00:17:29	COPILOTO	
		00:17:31	CAPITAN	
		00:17:34	CAPITAN	
		00:17:36	COPILOTO	
		00:17:40	CAPITAN	
		00:17:42	COPILOTO	
		00:17:44	CAPITAN	
		00:17:50	COPILOTO	
		00:17:54	CAPITAN	
		00:17:55	COPILOTO	
		00:17:58	CAPITAN	
09:16:49	14:16:49	00:18:00	COPILOTO	
		00:18:05	COPILOTO	
		00:18:14	CENTRO MEXICO	
		00:18:17	CAPITAN	
		00:18:19	COPILOTO	
		00:18:19	CAPITAN	
		00:18:19	CAPITAN	
		00:18:24	CAPITAN	
		00:18:26	COPILOTO	
		00:18:28	CAPITAN	
		00:18:31	COPILOTO	
		00:18:35	CAPITAN	
		00:18:38	COPILOTO	
		00:18:40	COPILOTO	



 JACT / FOJ / CCG / CCG / CSRV / SCL / RRR



LCL	HORAS UTC	CVR	ESTACION	INGLUCRADOS
		00:18:43	CAPITAN	NOTA 3
		00:18:50	CAPITAN	
		00:18:55	COPILOTO	
		00:18:58	CAPITAN	
09:17:51	14:17:51	00:19:02	COPILOTO	
		00:19:10	COPILOTO	
		00:19:11	CAPITAN	
		00:19:18	COPILOTO	
		00:19:24	CAPITAN	
		00:19:30	COPILOTO	
		00:19:33	COPILOTO	
		00:19:37	CAPITAN	
		00:19:40	COPILOTO	
		00:19:41	CAPITAN	
		00:19:42	CAPITAN	
		00:19:42	COPILOTO	
		00:19:44	CAPITAN	
		00:19:45	COPILOTO	
		00:19:46	CAPITAN	
		00:19:50	APROXIMACIÓN	
		00:19:58	COPILOTO	
09:18:54	14:18:54	00:20:05	CAPITAN	
		00:20:08	COPILOTO	
		00:20:09	APROXIMACIÓN	
		00:20:19	COPILOTO	
		00:20:45	COPILOTO	
		00:20:53	CAPITAN	
		00:20:53	COPILOTO	
09:19:01	14:19:01	00:21:01	CAPITAN	
		00:21:03	COPILOTO	
		00:21:08	CAPITAN	
		00:21:09	COPILOTO	
		00:21:13	CAPITAN	
		00:21:15	COPILOTO	
		00:21:18	CAPITAN	
		00:21:20	COPILOTO	
		00:21:23	CAPITAN	

[Handwritten signatures and initials]



LCL	HORAS UTC	CVR	ESTACION	INVOLUCRADOS
		00:21:24	CAPITAN	NOTA 3
		00:21:26	COPILOTO	
		00:21:34	CAPITAN	
		00:21:35	COPILOTO	
		00:21:44	COPILOTO	
		00:21:50	COPILOTO	
09:20:50	14:20:50	00:22:01	CAPITAN	
		00:22:04	COPILOTO	
		00:22:09	CAPITAN	
		00:22:12	COPILOTO	
		00:22:23	COPILOTO	
		00:22:23	CAPITAN	
		00:22:25	COPILOTO	
		00:22:35	COPILOTO	
		00:22:53	CAPITAN	
		00:22:55	COPILOTO	
		00:22:58	CAPITAN	
		00:22:59	COPILOTO	
09:22:05	14:22:05	00:23:16	CAPITAN	
		00:23:19	COPILOTO	
		00:23:34	CAPITAN	
		00:23:36	COPILOTO	
		00:23:40	COPILOTO	
		00:23:44	COPILOTO	
		00:23:45	CAPITAN	
		00:23:50	CAPITAN	
		00:23:51	CAPITAN	
		00:23:53	COPILOTO	
		00:23:58	CAPITAN	
09:22:49	14:22:49	00:24:00	COPILOTO	
		00:24:08	APROXIMACIÓN	
		00:24:21	COPILOTO	
		00:24:24	CAPITAN	
		00:24:28	COPILOTO	
		00:24:37	COPILOTO	
09:23:34	14:23:34	00:24:45	COPILOTO	

JACT / GOJ / CCG / JCC / CSCRV / SCL / RRR



ICL	HORAS UTC	CVR	ESTACION	INVOLUCRADOS
		00:24:50	COPILOTO	NOTA 3
		00:24:52	CAPITAN	
		00:24:53	COPILOTO	
09:23:51	14:23:51	00:25:02	CAPITAN	
		00:25:09	COPILOTO	
		00:25:17	CAPITAN	
		00:25:39	COPILOTO	
		00:25:47	COPILOTO	
		00:25:51	COPILOTO	
09:24:50	14:24:50	00:26:01	CAPITAN	
		00:26:07	COPILOTO	
		00:26:12	CAPITAN	
		00:26:13	COPILOTO	
		00:26:17	COPILOTO	
		00:26:20	CAPITAN	
		00:26:22	COPILOTO	
		00:26:24	CAPITAN	
		00:26:27	COPILOTO	
		00:26:30	COPILOTO	
		00:26:35	COPILOTO	
		00:26:26	COPILOTO	
		00:26:45	CAPITAN	
		00:26:48	COPILOTO	
09:25:58	14:25:58	00:27:09	CAPITAN	
		00:27:13	COPILOTO	
		00:27:15	CAPITAN	
		00:27:17	COPILOTO	
		00:27:08	COPILOTO	
09:26:17	14:26:17	00:27:28	APROXIMACIÓN	
		00:27:30	COPILOTO	
09:26:21	14:26:21	00:27:32	APROXIMACIÓN	
		00:27:34	CAPITAN	
		00:27:41	APROXIMACIÓN	
		00:27:50	CAPITAN	
		00:27:53	COPILOTO	
		00:27:57	CAPITAN	
		00:28:00	COPILOTO	
		00:28:03	CAPITAN	
		00:28:04	CAPITAN	
		00:28:05	COPILOTO	



LCL	HORAS UTC	CVR	ESTACION	INVOLUCRADOS
		00:28:08	COPILOTO	NOTA 3
		00:28:11	CAPITAN	
		00:28:12	TWR DGO	
		00:28:14	CAPITAN	
		00:28:15	TWR DGO	
09:27:07	14:27:07	00:28:18	CAPITAN	
		00:28:28	COPILOTO	
		00:28:33	CAPITAN	
		00:28:35	COPILOTO	
		00:28:40	COPILOTO	
		00:28:51	CAPITAN	
		00:28:53	COPILOTO	
09:27:47	14:27:47	00:28:58	CAPITAN	
		00:29:00	COPILOTO	
		00:29:00	CAPITAN	
		00:29:01	COPILOTO	
		00:29:03	CAPITAN	
		00:29:04	COPILOTO	
		00:29:07	COPILOTO	
09:28:01	14:28:01	00:29:12	CAPITAN	
		00:29:14	COPILOTO	
		00:29:15	CAPITAN	
		00:29:16	COPILOTO	
		00:29:25	COPILOTO	
		00:29:27	CAPITAN	
		00:29:29	COPILOTO	
09:28:23	14:28:23	00:29:34	COPILOTO	
		00:29:38	CAPITAN	
		00:29:39	COPILOTO	
		00:29:41	CAPITAN	
		00:29:43	GPWS	
		00:29:49	CAPITAN	
09:28:38	14:28:38	00:29:49	COPILOTO	
		00:29:53	CAPITAN	
		00:29:56	COPILOTO	
		00:30:02	CAPITAN	
		00:30:14	CAPITAN	
		00:30:18	COPILOTO	
		00:30:21	COPILOTO	

JACT / FOJ / CCG / JCC / CSCRV / SCL / RRR



HORAS		ESTACION		INVOLUCRADOS
ICL	UTC	CVR		
09:29:15	14:29:15	00:30:26	CAPITAN	NOTA 3
		00:30:29	COPILOTO	
		00:30:30	CAPITAN	
		00:30:33	COPILOTO	
		00:30:41	COPILOTO	
		00:30:43	CAPITAN	
		00:30:47	CAPITAN	
09:29:38	14:29:38	00:30:49	COPILOTO	
		00:30:50	GPWS	
		00:30:52	GPWS	
		00:30:53	GPWS	
		00:30:54	SISTEMA	
09:29:45	14:29:45	00:30:56	CAPITAN	
		00:30:58	CAPITAN	
		00:30:59	COPILOTO	
		00:30:59	CAPITAN	
		00:31:00	COPILOTO	
09:30:37	14:30:37	00:31:48	CRV	



Adjunto B



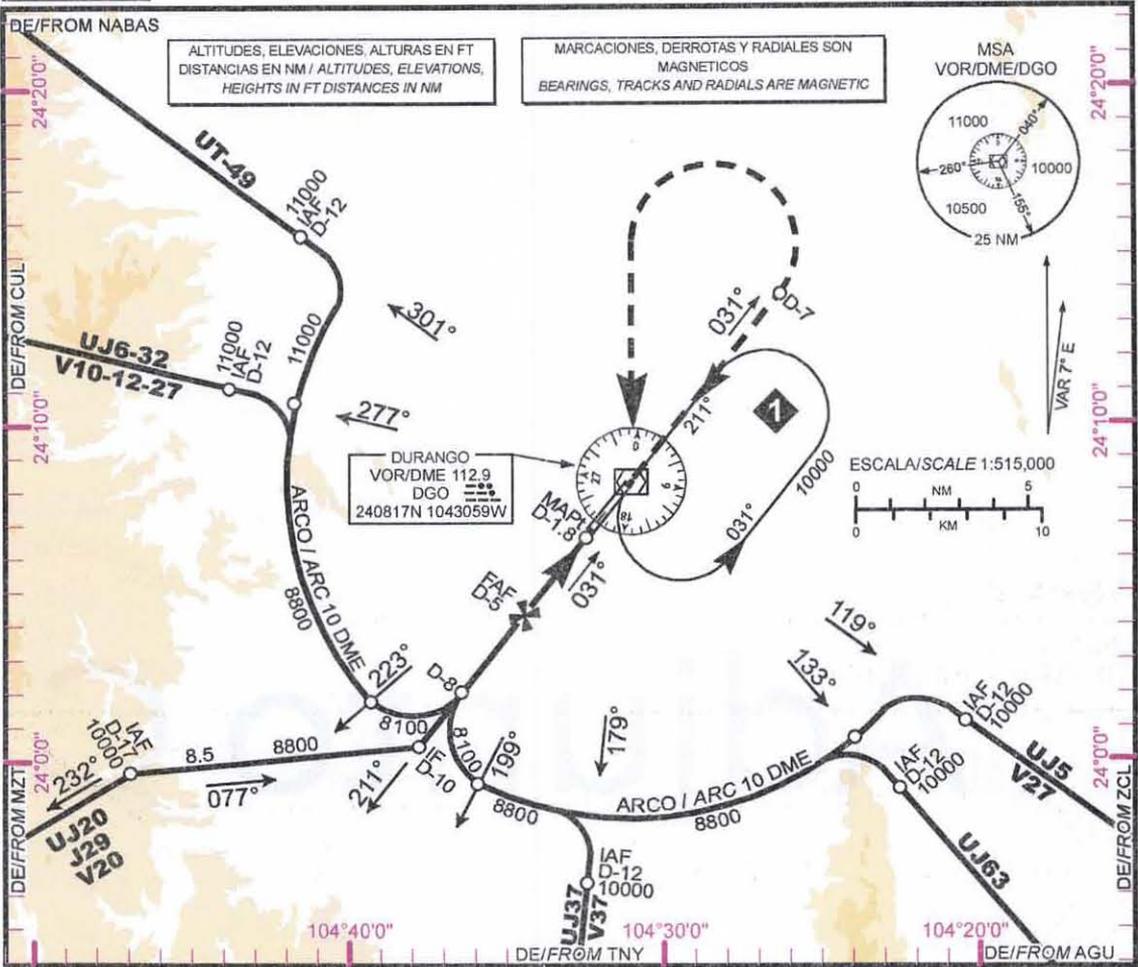
CARTA DE APROXIMACION
POR INSTRUMENTOS
INSTRUMENT APPROACH
CHART (IAC)

ATIS 132.1
TWR/APP 118.1

ELEV AD 6104 FT
VAR 7° E

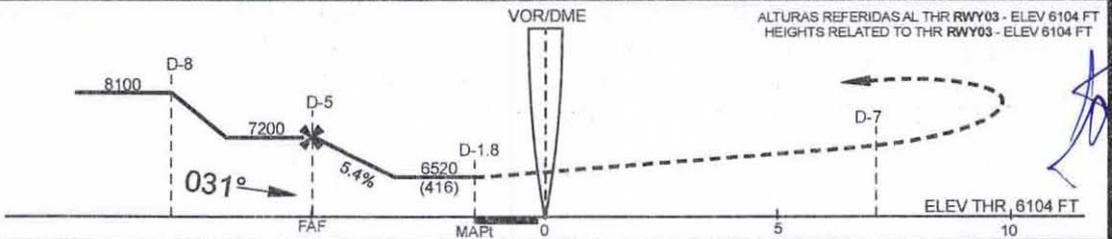
DURANGO
AEROPUERTO INTERNACIONAL
INTERNATIONAL AIRPORT
VOR/DME 2 RWY 03

ALTITUD DE TRANSICION
TRANSITION ALTITUDE
18500



APROXIMACION FRUSTRADA / MISSED APPROACH

ASCIENDA EN RADIAL 031° HASTA D-7, EFECTUE VIRAJE DE GOTA A LA IZQUIERDA DENTRO DE 10 NM HACIA EL VOR/DME/DGO HASTA LA ALTITUD MINIMA DE ESPERA.
CLIMB VIA DGO VOR R-031° TO D-7, THEN TURN LEFT WITHIN 10 NM TO VOR/DME/DGO AT THE MINIMUM HOLDING ALTITUDE.



CAT	A	B	C	D
DIRECT MDA (MDH) 6520 (416)	1 (1600 M)		1 1/4 (2000 M)	
CIRCLING MDA (MDH)	6580 (476) -1 (1600 M)		6880 (776) - 2 1/4 (3600 M)	7040 (936) -3 (4800 M)

GRADIENTE DE DESCENSO / RATE OF DESCENT

FAF-MAPt	VEL GS (KTS)	80	100	120	140	160	180	200
3.2 NM	FT/MIN	436	545	654	763	872	981	1090
5.4%	MIN:SEC	2:24	1:55	1:36	1:22	1:12	1:04	0:58

ALTITUD MINIMA SEGUN
DISTANCIA DME/DGO
MINIMUM ALTITUDE ACCORDING
TO DISTANCE DME/DGO

NM	5	4	3
FT	7200 (1096)	6880 (776)	6550 (446)

CAMBIOS: NIL



Adjunto C





Fecha bitácora	Matrícula	Modelo	Ruta	Duración del vuelo
19-ene-19	N333WW	C90A	HOW-SLP	02:42
03-feb-19	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:36
10-feb-19	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:30
28-feb-19	N333WW	C90A	SLP-MFE	01:36
03-mar-19	N333WW	C90A	MFE-SLP	01:36
16-mar-19	N333WW	C90A	SLP-ADN	01:12
17-mar-19	N333WW	C90A	ADN-SLP	01:18
04-abr-19	N333WW	C90A	SLP-CVJ	01:12
05-abr-19	N333WW	C90A	CVJ-SLP	01:12
10-abr-19	N333WW	C90A	SLP-GDL-SLP	02:00
13-abr-19	N333WW	C90A	SLP-VER	01:30
20-abr-19	N333WW	C90A	VER-SLP	01:48
20-abr-19	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:24
27-abr-19	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:30
03-may-19	N333WW	C90A	SLP-GDL	01:00
04-may-19	N333WW	C90A	GDL-SLP	00:48
22-may-19	N333WW	C90A	SLP-CVJ-SLP	02:48
22-may-19	N333WW	C90A	SLP-ADN-SLP	02:24
25-jun-19	N333WW	C90A	SLP-ADN-SLP	02:24
11-jul-19	N333WW	C90A	SLP-CVJ	01:12
12-jul-19	N333WW	C90A	CVJ-SLP	01:18
23-jul-19	N333WW	C90A	SLP-PVR-SLP	02:36
27-jul-19	N333WW	C90A	SLP-PVR	01:18
03-ago-19	N333WW	C90A	PVR-SLP	01:18
07-ago-19	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:30
22-ago-19	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:24
28-ago-19	N333WW	C90A	SLP-MOV	01:30
01-sep-19	N333WW	C90A	MOV-SLP	01:24
12-sep-19	N333WW	C90A	SLP-SAT	02:24
16-sep-19	N333WW	C90A	SAT-SLW	02:12
02-oct-19	N333WW	C90A	SLW-SLP	00:54
24-oct-19	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:00
05-nov-19	N333WW	C90A	SLP-GDL-SLP	01:48
07-nov-19	N333WW	C90A	SLP-AGU-SLP	01:00
12-nov-19	N333WW	C90A	SLP-GDL-SLP	01:48
24-nov-19	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:24
19-nov-19	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:30
20-nov-19	N333WW	C90A	SLP-ADN	01:18
20-feb-20	N333WW	C90A	ADN-MFE-SLP	02:12
21-feb-20	N333WW	C90A	SLP-CYA-PVR-SLP	03:24
22-feb-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:30
26-feb-20	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:30
03-mar-20	N333WW	C90A	SLP-PVR-TLC-SLP	04:12



Fecha bitácora	Matrícula	Modelo	Ruta	Duración del vuelo
12-mar-20	N333WW	C90A	SLP-SLW-SLP	02:12
02-abr-20	N333WW	C90A	SLP-PVR-SLP	02:36
04-may-20	N333WW	C90A	SLP-ADN-SLP	02:18
23-jun-20	N333WW	C90A	SLP-PVR	01:12
28-jun-20	N333WW	C90A	PVR-SLP	01:12
01-jul-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:06
16-jul-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	02:54
17-jul-20	N333WW	C90A	SLP-MFE	01:30
21-jul-20	N333WW	C90A	MFE-SLP	01:30
31-jul-20	N333WW	C90A	SLP-PVR	01:24
03-ago-20	N333WW	C90A	PVR-SLP	01:36
05-ago-20	N333WW	C90A	SLP-TMN-ADN-SLP	03:00
09-ago-20	N333WW	C90A	SLP-PVR	01:18
11-ago-20	N333WW	C90A	PVR-SLP	01:42
25-ago-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:30
25-ago-20	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:30
01-sep-20	N333WW	C90A	SLP-TMN-ADN-SLP	03:18
09-sep-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:18
19-sep-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:00
22-sep-20	N333WW	C90A	SLP-VER	01:42
25-sep-20	N333WW	C90A	VER-SLP	01:48
13-nov-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:36
16-nov-20	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:30
21-nov-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:24
24-nov-20	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:30
20-dic-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:06
22-dic-20	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:30
29-dic-20	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:36
05-ene-21	N333WW	C90A	SLP-MFE-SLP	03:06
07-ene-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:06
29-ene-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH	01:30
02-feb-21	N333WW	C90A	ZIH-SLP	01:36
04-feb-21	N333WW	C90A	SLP-PVR-SLP	03:00
23-feb-21	N333WW	C90A	SLP-QET	00:56
26-mar-21	N333WW	C90A	QET-SLP	00:36
28-mar-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP-ZIH-SLP	03:06
30-mar-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP-ZIH-SLP	03:06
05-abr-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP-ZIH-SLP	03:00
10-abr-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:00
23-abr-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:06
01-may-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:12
05-may-21	N333WW	C90A	SLP-SAT-SLP	04:36
14-may-21	N333WW	C90A	SLP-ZLO-SLP	03:12



Fecha bitácora	Matrícula	Modelo	Ruta	Duración del vuelo
22-may-21	N333WW	C90A	SLP-ZIH-SLP	03:06
27-may-21	N333WW	C90A	SLP-SAT-SLP	04:42
17-jun-21	N333WW	C90A	SLP-NLD-SLP	03:18



Nota Aclaratoria

- Nota 1.** Con fundamento en el Art. 68, 116 de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública; 113 Fracción I de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, se eliminan los nombres del personal técnico aeronáutico por tratarse de datos de personas físicas que requieren de su consentimiento para su difusión.
- Nota 2.** Con fundamento en el Art. 113 Fracción I de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública, numeral trigésimo octavo de los lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas, se eliminan números de serie de la aeronave, por tratarse de datos industriales únicos de cada equipo componente o parte.
- Nota 3.** Con fundamento jurídico en el Art. 110, fracción XIII, en relación con el Art. 37 del Convenio sobre Aviación Civil Internacional (CACI) y con los numerales 5.12. nota 2, 5.12.2, 5.18, 5.22, y apéndice 2, numerales 1.1, 1.5, inciso a), b), c) y d), subinciso 1), 2.5, 3.1, 3.4, y 5.1, 5.4, del Anexo 13 al CACI, así como al numeral trigésimo segundo, trigésimo octavo y trigésimo noveno de los Lineamientos Generales en Materia de Clasificación y Desclasificación de la Información, así como para la elaboración de versiones públicas, para garantizar que las investigaciones no se vean obstaculizadas por investigaciones administrativas o judiciales; ampliación de la especificación que atañe a la divulgación de los registros de imágenes de a bordo del puesto de pilotaje y sus transcripciones.

