Subsecretaría de Transporte
Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación

Aeropuerto Internacional de Veracruz
03 de febrero del 2021 a las 21:19 hrs., 04 de febrero del 2021 0319 UTC
Falla mecánica inicial y factor humano al resolverla
Embraer ERJ 190-100 IGW, No. de serie 19000068, Matrícula XA-AEH
Daños: Sin daños
Lesiones: Sin lesiones

COMUNICACIONES
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA, COMUNICACIONES Y TRANSPORTES

INDICE

INTRODUCCION 1
INDICE 2
RESUMEN 3
ADVERTENCIA 4
INFORMACIÓN DE LOS HECHOS 5
RESEÑA DEL VUELO 5
ANÁLISIS 7
CONCLUSIONES 9
CAUSA PROBABLE 9
FASEDE VUELO 9
FACTORES CONTRIBUYENTES 10
RECOMENDACIONES 10

SESION 003 CELEBRADA EL DÍA
18 DE MARZO DE 2022

Matrícula: XA-AEH
Expediente: INCGDTAFA008/2020MMVR

RESUMEN

El día 03 de febrero de 2020, a las 21:05 horas (03:05 UTC), la Autoridad Aeronáutica del Aeropuerto de Veracruz recibió el aviso de que la aeronave marca Embraer, modelo ERJ 190-100 IGW, con número de serie 19000068 y matrícula XA-AEH, numero de vuelo AM2474 (Ciudad de México – Tuxtla Gutiérrez) solicitó aterrizar de emergencia debido a una falla eléctrica. El vuelo se realizaba bajo las reglas de vuelo por instrumentos, en la estación de Veracruz existían condiciones meteorológicas visuales. La aeronave aterrizó a las 21:19 horas (03:19 UTC) sin novedad. El vuelo AM2474 despegó de la Ciudad de México a las 20:31 horas (02:31 UTC) con destino a la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

ADVERTENCIA

La Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación señala que el presente informe final de dictamen esta emitido 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 fracción XVI, sub-fracción XVI.5, 9, y 21 fracción XXIII del Reglamento Interior de la SCT; 185, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, así como el artículo primero Transitorio segundo 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 y 81 de la Ley de Aviación Civil serán realizadas por la Subsecretaria de Transporte", publicado en el Diario Oficial de la Federación el 24 de agosto de 2021:

El presente informe final es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos, de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes (SCT), respecto a las circunstancias en que se produjeron los sucesos objeto de esta investigación, identificando la causa probable y haciendo recomendaciones de carácter preventivo para todo concesionario, permisionario, operador aéreo y personal técnico aeronáutico que interviene durante la operación de una aeronave.

De acuerdo con lo señalado por el Anexo 13 (Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación), editado por la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI); los artículos 81 de la Ley de Aviación Civil y 185 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, los cuales establecen que el objeto principal de la investigación de los accidentes e incidentes de aviación será prevenir y evitar la producción o reincidencia de eventos similares. El propósito de esta actividad no es determinar la culpabilidad o responsabilidad civil o penal de los involucrados en el suceso.

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

INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS.

Reseña del vuelo.

De acuerdo con la declaración de la tripulación, alrededor de las 20:49 horas (02:49 UTC), es decir, con 18 minutos de vuelo aproximadamente, estando a FL310 (crucero) y estando como piloto a los controles el Primer Oficial, se presenta el mensaje de "IDG 2 OFF BUS", por lo que el capitán procede a realizar las acciones descritas en el QRH (Quick Reference Handbook) para la atención del mensaje IDG 2 OFF BUS. Sin embargo, en lugar de girar la perilla de la IDG 2 a la posición de "OFF" para eliminar el mensaje en EICAS (Crew Alerting System), por confusión, colocó la perilla de la IDG 1 en posición "OFF".

De acuerdo con los datos extraídos del registrador de datos de vuelo (FDR) a las 20:50 horas (02:50 UTC), al quedar fuera de servicio tanto la IDG del motor número uno como la del motor número dos, se desconecta el piloto automático y se despliega la RAT (RAM Air Turbine) debido a que entra el sistema de emergencia eléctrica de la aeronave al quedarse sin sistema eléctrico (los dos sistemas inoperativos).

De acuerdo con la declaración de la tripulación se indica que después de solicitar a Centro de Control descender a FL300 por las limitaciones operacionales que indican que el APU puede ser encendido a 30 000 pies, a las 20:51 horas (02:51 UTC) inician la lista la cual consiste en realizan el encendido del APU (Auxiliary Power Unit, Unidad de Potencia Auxiliar). Se solicita aterrizar en el Aeropuerto de Veracruz con el llamado PAN PAN PAN (reporte de llamado de emergencia a torre sin ser catastrófico como el llamado "MAYDAY"), por lo que la Autoridad Aeronáutica del Aeropuerto de Veracruz coordina la atención de la emergencia dando aviso al SEI, aterrizando finalmente a las 21:19 horas (03:19 UCT) sin novedad.

Cabe hacer mención que ambos motores estuvieron funcionando y suministrando energía al sistema hidráulico de la aeronave, por lo que la tripulación siempre tuvo el control de esta, la energía disponible de las baterías también fue utilizada para poder controlarla.

En su declaración, el capitán de la aeronave indicó y ratificó que, por error, desconectó el IDG1 después de presentarse en pantalla del EICAS la falla de la IDG 2 BUSS OFF y omitió hacer un cruce de información con el primer oficial (piloto al mando de los controles) con respecto a las acciones especificadas en la lista de QRH, donde se pide girar la perilla del IDG afectado a la posición de OFF.

Al mando de la aeronave se encontraba el Capitán con licencia de piloto de transporte público ilimitado de ala fija de VER 1 años, de nacionalidad VER 1 y el Primer Oficial con licencia de piloto

comercial de ala fija, de VER 2 años, de nacionalidad VER 2 , ambas licencias vigentes. Cuentan con cursos recurrente en equipos E-Jets. Además de contar con la experiencia necesaria para operar este tipo de aeronaves.

Sistema Eléctrico de la Aeronave
La IDG (Integrated Drive Generator, Generador de accionamiento integrado), se encuentran ubicados uno en cada motor, es un accesorio del motor el cual se encarga de transformar la energía mecánica de los motores en energía eléctrica de corriente alterna que es distribuida a las baterias de la aeronave por medio de las barras conductoras. Los GCU (Generator Control Unit) son componentes que brindan control, protección y distribución de la energía eléctrica a las barras conductoras, mandando la señal para cerrar los GLC (Generator Line Contactor) cuando éste ha determinado que la calidad de la corriente eléctrica es la apropiada, si no, los mantendrá abiertos.

Falla de la IDG número 2
De acuerdo con la investigación la IDG2 tuvo un fallo de UNDERFREQUENCY, lo que provocó la desconexión del GLC2 como protección por parte del GCU2, mostrando la indicación antes mencionada en el EICAS.

Por el tiempo de vuelo transcurrido no se logro rescatar la información de la grabadora de voz (CVR) por lo cual no se pudo evaluar la lectura de las listas de verificación, procedimientos que llevo a cabo la tripulación para resolver la situación.

La aeronave tenía instalado un Registrador de Datos de Vuelo (FDR), del cual se extrajo la información con la que se pudo realizar el gráfico de la ocurrencia de los hechos (ver Figura 1).

De acuerdo con la información extraída del registrado de datos de vuelo se aprecia la desconexión de la IDG 2, e instantes después se observa la desconexión del IDG 1 e inmediatamente se despliega la RAT, posteriormente se observa el descenso de FL310 a FL300, e inmediatamente se inicia el encendido del APU; el cual logran encender y este proporciona energía sustituyendo a las baterías, se aprecia la continuación del descenso de la aeronave y la tripulación nuevamente intenta la conexión del IDG 2, el cual enciende por unos instantes, volviéndose a desconectar, no se aprecia la conexión del IDG 1, continuando el descenso en esas condiciones.

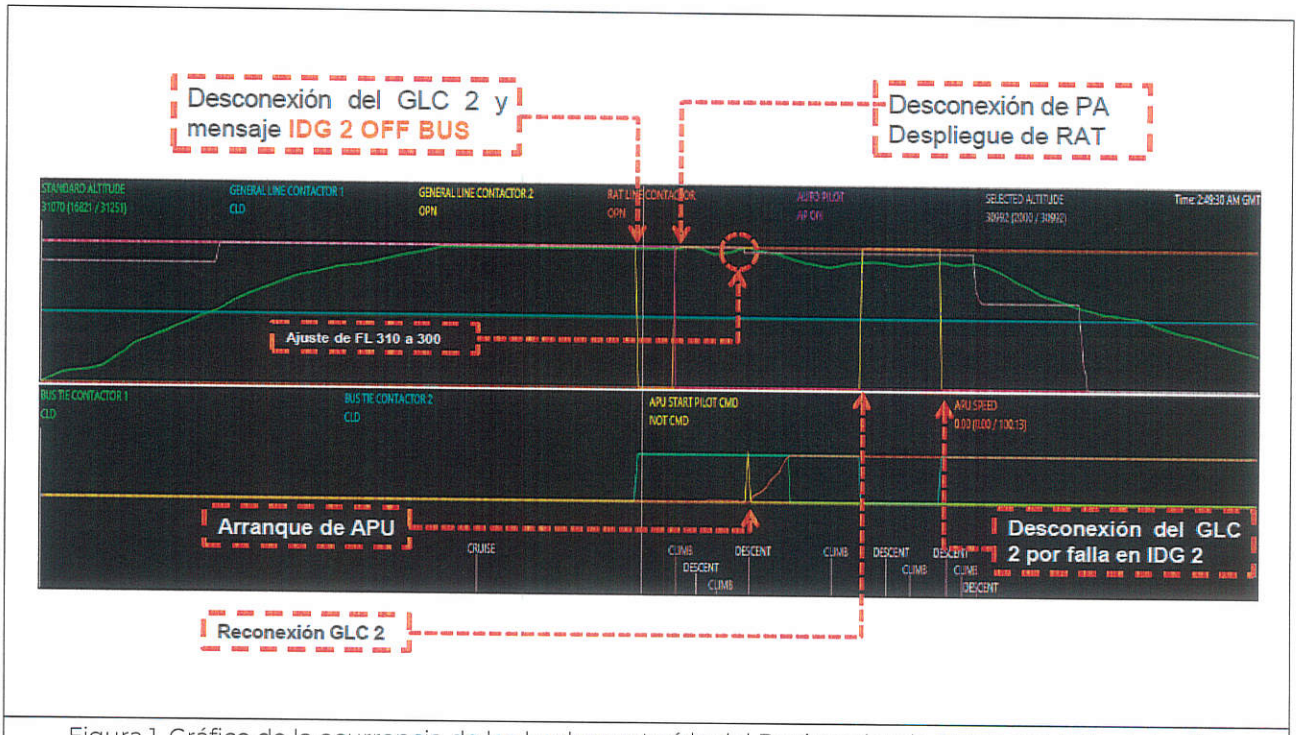


Figura 1. Gráfico de la ocurrencia de los hechos extraída del Registrador de Datos de Vuelo del avión.

ANÁLISIS

El IDG 2 se desconecta automáticamente, presentándose el mensaje de "IDG 2 OFF BUS" en el EICAS. Momentos después, siguiendo el procedimiento del QRH, el Capitán, por confusión, selecciona la perilla de la IDG 1 dejándola inoperativa.

Al quedar fuera de servicio tanto la IDG del motor número uno como la del dos, se desconecta el piloto automático y se despliega la RAT (RAM Air Turbine), la tripulación indica que no operaron el despliegue de este sistema.

La aeronave desciende a FL300 para así poder operar el APU (Auxiliar Power Unit), arrancando exitosamente.

La tripulación sigue el procedimiento establecido en el QRH para iniciar nuevamente la operación de la IDG 2, reestableciéndose la conexión del GLC 2 por unos instantes sin embargo se vuelve a presentar la desconexión de la IDG 2 y se muestra de nuevo el mensaje en el EICAS (Crew Alert System) unos minutos después.

La Autoridad Aeronáutica del Aeropuerto Internacional de Veracruz recibe la llamada de la torre de control en el cual se notifica que el vuelo AM2474 solicitaba aterrizar de emergencia por falla eléctrica. La aeronave aterriza sin novedad en el Aeropuerto Internacional de Veracruz.

La falta de confirmación previo a la manipulación de las perillas del IDG por ambos miembros de la tripulación de cabina de pilotos (como indica el SOP) al llevar a cabo el procedimiento anormal por una falla en el sistema eléctrico, provocando que se llevara a cabo un aterrizaje de emergencia, al quedarse sin sistema eléctrico principal (ambos sistemas eléctricos inoperativos), realizando un aterrizaje de emergencia.

De acuerdo al QRH cuando alguno de los dos IDG se vea afectado, se debe colocar inicialmente la perilla a posición de OFF y después a la de AUTO (ver figura 2). De acuerdo con el SOP (Standard Operating Procedures), en el procedimiento anormal o de emergencia descrito en la sección 3-05-085 página 5 establece que "En vuelo, elementos referentes a aceleradores, controladores de fuego, interruptores de IDG y selectores de arranque/paro de motor, deberán ser confirmados por ambos pilotos antes de ser ejecutados."

Ambos motores estuvieron funcionando y suministrando energía al sistema hidráulico de la aeronave, energía eléctrica también estuvo disponible de las baterías y posteriormente del sistema del APU, por lo que la tripulación siempre tuvo el control de la aeronave.

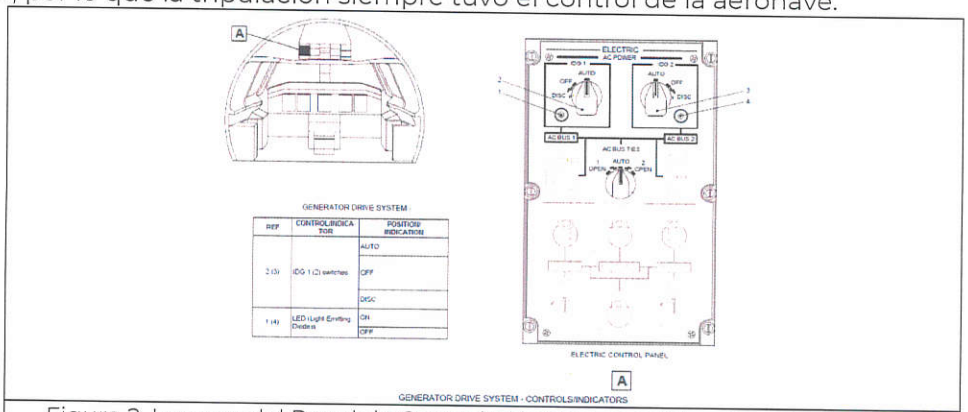


Figura 2. Imagen del Panel de Control Eléctrico en cabina. Fuente: Embraer 190/195 Aircraft Maintenance Manual

CONCLUSIONES.

Para atender el mensaje del EICAS, el capitán consultó el procedimiento anormal y de emergencia especificado en el QRH, y por error, el capitán llevó a cabo el procedimiento conforme al QRH en el IDG 1, en lugar de hacerlo en el IDG 2 (el que falló), haciendo que se desplegara la RAT.

De acuerdo al SOP, antes de llevarse a cabo la manipulación de los interruptores de IDG, deben ser confirmados por ambos pilotos, en cuyo caso no fue realizado por el capitán.

Las licencias de los tripulantes de la aeronave, así como sus aptitudes psicofísicas, se encontraban aptas y vigentes, contaban con la experiencia en la operación en este tipo de equipos, sus capacitaciones eran las adecuadas.

No existió una pérdida de control de la aeronave, ya que las baterías y posteriormente el APU suministraron la energía eléctrica a la aeronave.

La falla del IDG 2 se presentó por "Underfrequency", desconectándose y generando un mensaje en el EICAS.

CAUSA PROBABLE.

La Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes Aéreos, 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; 185, 189 y 190 del Reglamento de la Ley de Aviación Civil, así como el artículo primero, segundo y Transitorios segundo 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; así como el artículo primero y segundo, los transitorios 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 y 81 de la Ley de Aviación Civil serán realizadas por la Subsecretaría de Transporte", publicado en el diario oficial de la Federación el 24 de agosto de 2021.

"Aterrizaje de emergencia por pérdida del sistema eléctrico principal de la aeronave, debido a una falla en la IDG 2 y la desconexión comandada de la IDG 1 al tratar de resolver el procedimiento anormal estipulado en el QRH."

Fase de vuelo: Crucero.

FACTORES CONTRIBUYENTES.

a) Falla de baja frecuencia (UNDERFREQUENCY) en la IDG 2.

b) Mala administración de los recursos de cabina al no comunicarse el procedimiento para resolver la falla de la IDG 2.

RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD OPERACIONAL.

Como resultado de los hallazgos, las conclusiones y los factores contribuyentes obtenidos durante el análisis del suceso se detectó que la tripulación del vuelo AM2474, no realizó la confirmación con respecto a la manipulación de la perilla del IDG involucrado, disminuyendo la seguridad de la operación por una mala coordinación en la cabina de vuelo, por lo que la Comisión Investigadora y Dictaminadora de Accidentes e Incidentes de Aviación, emite la siguiente recomendación:

Recomendación: 004/2022, al Operador/propietario.

Reforzar la capacitación efectiva de la administración en cabina (CRM), a sus tripulaciones, incluyendo especialmente la comunicación entre los miembros de la tripulación, para que verifiquen entre ellos cuando se realice algún procedimiento anormal y de emergencia, como los que se especifican en el SOP, que pudiese afectar la seguridad de la operación, así como realizar briefings detallados.

Atentamente,
El presidente de la Comisión

Ing. Jose Armando Constantino Tercero.
Cédula Profesional No. 1718542

Información confidencial.	
Área responsable:	Subsecretaria de Comunicaciones y Transportes / Dirección de Análisis de Accidentes e Incidentes de Aviación
Datos testados:	VER 1: Edad y nacionalidad del piloto VER 2: Edad y nacionalidad del primer oficial
Fundamento jurídico:	Artículos 115, primer párrafo de la Ley General de Transparencia y acceso a la Información Pública
Fecha de resolución del Comité de Transparencia	05 de octubre de 2026