

# **INFORME FINAL**

**CIAA-ACCID-003-2003**

**AEROCONTINENTE**

**BOEING B-737-2A9**

**OB-1544-P**

**AEROPUERTO JORGE CHAVEZ**

**CALLAO – PERU**

**13 DE DICIEMBRE 2003**

## **COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN - CIAA**

**JUAN CROVETTO MORENO**  
PRESIDENTE DE LA CIAA

**VERÓNICA PAJUELO SALAZAR**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
SECRETARIA  
(sin participación en la investigación)

**GUIDO FERNÁNDEZ LAÑAS**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
OPERACIONES

**PATRIK FRYKBERG PERALTA**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
AERONAVEGABILIDAD

**EDUARDO MARAVI**  
MIEMBRO DE LA CIAA  
JEFE DEL PLAN NACIONAL DE BÚSQUEDA Y SALVAMENTO  
(sin participación en la investigación)



**GLOSARIO TÉCNICO**

<b>AD</b>	Airworthiness Directive	<b>TBO</b>	Time Between Overhaul
<b>ALA</b>	Approach and Landing Accident	<b>UTC</b>	Universal Time Coordinated
<b>ALAR</b>	Approach Landing Accident Reduction	<b>VMC</b>	Visual Meteorological Cond.
<b>APU</b>	Auxiliary Power Unit	<b>VFR</b>	Visual Flight Rules
<b>CAM</b>	Cockpit Area Microphone	<b>NAS</b>	Narcotics Affairs Section
<b>CAT</b>	Clear Air Turbulence		
<b>CBO</b>	Cycles Between Overhaul		
<b>CSO</b>	Cycles Since Overhaul		
<b>CFIT</b>	Controlled Flight Into Terrain		
<b>CIAA</b>	Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación		
<b>CRM</b>	Crew Resource Management		
<b>CVR</b>	Cockpit Voice Recorder		
<b>DFDR</b>	Digital Flight Data Recorder		
<b>DGAC</b>	Dirección General de Aeronáutica Civil		
<b>ELT</b>	Emergency Locator Transmitter		
<b>FAP</b>	Fuerza Aérea del Perú		
<b>FL</b>	Flight Level		
<b>G's</b>	Gravedades		
<b>GO TEAM</b>	Equipo de Respuesta Temprana - CIAA		
<b>GPS</b>	Global Positioning System		
<b>IFR</b>	Instruments Flight Rules		
<b>MEA</b>	Minimum En route Altitude		
<b>MFD</b>	Multi Functional Display		
<b>NTSB</b>	National Transportation Safety Board		
<b>OACI</b>	Organización de Aviación Civil Internacional		
<b>PNP</b>	Policía Nacional del Perú		
<b>PREVAC</b>	Prevención de Accidentes		
<b>RAP</b>	Regulaciones Aeronáuticas del Perú		

## **OBJETIVO DE LA INVESTIGACIÓN**

***El único objetivo de la investigación de accidentes o incidentes será la prevención de futuros accidentes e incidentes.***

***El propósito de esta actividad no es determinar la culpa o la responsabilidad.***

Anexo 13 al Convenio sobre Aviación Civil Internacional "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación" OACI.

## INTRODUCCIÓN

**ACCIDENTE BOEING B-737-2A9, N/S :20956**

**OB-1544-P, AERO CONTINENTE**

### I. TRIPULACION

Piloto : JORGE PRO TORDOYA  
Co-Piloto : DAVID MACHADO TORRES

### II. MATERIAL AEREO

Nombre del Explotador : AERO CONTINENTE S.A.  
Fabricante : BOEING  
Tipo de Aeronave : B-737-2A9  
Número de Serie : 20956  
Estado de Matricula : PERU

### III. LUGAR, FECHA Y HORA

Lugar : AEROPUERTO JORGE CHAVEZ  
CALLAO-PERU  
Coordenadas : **12° 01' 50" S**  
**077° 06' 49" W**  
Fecha : 13 de Diciembre del 2003  
Hora aproximada : 03:48 UTC (10:48 PM hora local )

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1 ANTECEDENTES DEL VUELO

El día 13 de Diciembre del 2003, la aeronave Boeing B 737-2A9, N/S: 20956 con matricula OB-1544-P, numero de vuelo ACQ 341 perteneciente a la compañía Aerocontinente proveniente de Caracas – Venezuela se disponía a aterrizar en la pista 15 del Aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

El vuelo estuvo al mando del Sr. Jorge Pro Tordoya con licencia de piloto TLA N° 457 , apto médico vigente hasta Junio del 2004, teniendo como co-piloto al Sr. David Machado Torres con licencia de piloto PC N° 1877 y apto médico vigente hasta Octubre del 2004. El plan de vuelo era IFR.

Durante la aproximación se presentó indicación de asimetría de flaps. La aeronave aterrizó con los trenes principales y de nariz completamente retraídos, recorriendo aproximadamente 2347 metros de la longitud de la pista 15. No se produjo incendio ya que el personal del SEI utilizo espuma para evitar cualquier brote de fuego.

En la evacuación de la aeronave se utilizaron las puertas y salidas de emergencia del lado izquierdo mientras el personal de tripulantes auxiliares de la aeronave y bomberos del SEI ayudaban en la evacuación de los pasajeros de la aeronave accidentada.

### 1.2 LESIONES DE PERSONAS

LESIONES	TRIPULACION	PASAJEROS	OTROS
GRAVES			
MORTALES			
LEVES/NINGUNA	6	94	0

### 1.3 DAÑOS A LA AERONAVE:

La aeronave sufrió daños mayores en ambos motores y en las alas a consecuencia de la fricción sostenida durante los aproximadamente 3000 metros de recorrido de ésta.

### 1.4 OTROS DAÑOS:

No aplicable.

## 1.5. INFORMACIÓN PERSONAL

### **A.1 PILOTO- DATOS PERSONALES**

NOMBRES Y APELLIDOS : JORGE PRO TORDOYA  
NACIONALIDAD : PERUANA  
FECHA DE NACIMIENTO : 11 DE FEBRERO 1943

### **A.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

TIPO DE LICENCIA : PILOTO TLA N° 457  
HABILITACIONES : MONOMOTOR Y MULTIMOTOR  
TERRESTRE  
PILOTO B-727, PILOTO B-737  
PILOTO DC-8  
INSTRUCTOR DE VUELO DC-8  
INSTRUCTOR DE VUELO B-727  
FECHA DE EXPEDICIÓN : 26 JULIO 1972  
PAIS EXP. LICENCIA : PERÚ  
APTO MEDICO : VIGENTE JUNIO 2004  
TOTAL HRS. DE VUELO : 25502:05  
TOTAL HRS. DIURNO : 21109:29  
TOTAL HRS. NOCTURNO : 4392:36  
TOTAL HRS. ULT. 30 DÍAS : 33:15

### **A.3 ASPECTO MEDICO**

El Sr. Jorge Pro Tordoya no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica de acuerdo a su ficha médica personal que se encuentra en poder del Hospital Central de la FAP, con Apto Médico vigente y válido hasta Junio del 2004. De acuerdo a la RAP 61.23(a)(1), el apto medico debe ser renovado cada seis meses.



### **B.1 CO-PILOTO - DATOS PERSONALES**

NOMBRES Y APELLIDOS : DAVID MACHADO TORRES  
NACIONALIDAD : PERUANA  
FECHA DE NACIMIENTO : 03 DE OCTUBRE 1976

### **B.2 EXPERIENCIA PROFESIONAL**

TIPO DE LICENCIA : PILOTO COMERCIAL N°1877  
HABILITACIONES : MONOMOTOR  
TERRESTRE HASTA 5700 KILOS  
CO- PILOTO B-737  
INSTRUMENTOS  
  
FECHA DE EXPEDICIÓN : 5 DE FEBRERO DE 1998  
PAIS EXP. LICENCIA : PERÚ  
APTO MEDICO : VIGENTE OCTUBRE 2004  
TOTAL HRS. DE VUELO : 2229:10  
TOTAL HRS. DIURNO : 1652:27  
TOTAL HRS. NOCTURNO : 576:43  
TOTAL HRS. ULT. 30 DÍAS : 40:20

### **B.3 ASPECTO MEDICO**

El Sr. Ángel David Machado no presentaba ninguna disminución de su capacidad psicofísica de acuerdo a su ficha médica personal que se encuentra en poder del Hospital Central de la FAP, con Apto Médico vigente y válido hasta Octubre del 2004.

## 1.6 INFORMACIÓN DE AERONAVE

### AERONAVEGABILIDAD:

#### 1.6.1 AERONAVE

MARCA	:	BOEING 737
MODELO	:	737-2A9
No. DE SERIE	:	20956
MATRICULA	:	OB-1544-P
FECHA DE FABR.	:	27-11-1974
CERTIFICADO TIPO (FAA)	:	A16WE
CERT. DE MATRICULA PROV.	:	0826
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD N°	:	071
FECHA ÚLTIMA INSP. AERONAV	:	15-08-03
TOTAL HRS DE VUELO	:	62716
TOTAL CICLOS	:	62162
TBO	:	3000 HORAS

#### 1.6.2 MOTORES

MARCA	:	PRATT & WHITNEY
MODELO	:	JT8D-9A
CERTIFICADO TIPO (FAA)	:	E2EA
N° DE SERIE N°1	:	674422
N° DE SERIE N°2	:	674204
N° DE HORAS N°1	:	46193:32
N° DE HORAS N°2	:	48931:52
N° DE CICLOS N°1	:	53266
N° DE CICLOS N°2	:	56645
TURM N°1	:	8612:47
TOTAL REMANENTE N°1	:	757 HORAS
CICLOS DESDE URM N°1	:	8043 CICLOS
TURM N°2	:	9375:52
TOTAL REMANENTE N°2	:	1100 HORAS
CICLOS DESDE URM N°2	:	7555 CICLOS

### **1.6.3 TRENES DE ATERRIZAJE**

MARCA	:	BOEING
Nº DE PARTE –TREN NARIZ	:	65-73762-5
Nº DE SERIE –TREN DE NARIZ	:	B0370P578
T.S.O. –TREN DE NARIZ	:	18168 HORAS
REMANENTE	:	1832 HORAS

MARCA	:	BOEING
Nº DE PARTE –TREN IZQUIERDO	:	65-73761-87
Nº DE SERIE –TREN IZQUIERDO	:	MC01087P582
T.S.O. –TREN IZQUIERDO	:	17903 HORAS
REMANENTE	:	2097 HORAS

MARCA	:	BOEING
Nº DE PARTE –TREN DERECHO	:	65-73761-40
Nº DE SERIE –TREN DERECHO	:	304
T.S.O. –TREN DERECHO	:	3563 HORAS
REMANENTE	:	16437 HORAS

### **1.6.4 MANTENIMIENTO**

La compañía Aero Continente cuenta con un Programa de Mantenimiento para la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P el cual fue aprobado por la DGAC mediante Conformidad de Evaluación N° 053-2004-MTC/12.04.SDA y se encuentra actualmente en la Revisión N° 25.

El Mantenimiento de la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544 se encuentra a cargo del Taller de Mantenimiento Aeronáutico N° 023 AERO CONTINENTE.

### **1.6.5 PERFORMANCES**

La aeronave Boeing 737-2A9 cumple con todas las performances requeridas para la operación segura en la ruta efectuada y cumplía con las especificaciones del Certificado Tipo FAA A16WE, además estaba configurada de acuerdo a su AFM.

### **1.6.6 COMBUSTIBLE UTILIZADO**

Los motores PRATT & WHITNEY JT8D-9 A, con N/S: 674422 y N/S: 674204 instalados en la aeronave accidentada Boeing B-737-2A9, OB-1544-P utilizan combustible tipo JET A-1. De acuerdo a la hoja de peso y balance la aeronave contaba con 31500 libras de combustible de las cuales 500 libras eran para el rodaje y 24570 libras para ser utilizadas en vuelo.

Al momento de ingresar en la cabina de la aeronave accidentada la cantidad de combustible remanente era la siguiente:

Tanque de combustible izquierdo: 4350 libras.

Tanque de combustible derecho : 4400 libras.

Tanque de combustible central : 550 libras.

Total de combustible remanente en los tres tanques : 9300 libras.

### **1.6.7 TRANSPORTE DE PERSONAL Y CARGA**

Al momento de ocurrir el accidente, la aeronave transportaba 100 personas, 01 piloto, 01 co-piloto, 04 tripulantes auxiliares y 94 pasajeros, según su hoja de peso y balance. Ninguna de las personas resultó lesionada como consecuencia del accidente.

El peso total de la carga, equipaje y pasajeros, sumaban 19170 libras de acuerdo a la hoja de peso y balance.

No transportaba mercancías peligrosas.

### **1.6.8 CALCULO DEL PESO DE DESPEGUE**

La aeronave se encontraba dentro de sus límites de peso de despegue permitidos, según el cálculo realizado en su hoja de peso y balance del día 13 de Diciembre del 2003, la hoja no presenta ningún tipo de numeración correlativa de identificación.

Peso Básico	63950 lbs
Combustible	31000 lbs
Carga + Pax	19170 lbs
Peso Despegue	114120 lbs

De acuerdo al Certificado Tipo A16WE de la FAA y al Airplane Flight Manual, perteneciente a la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P el peso máximo de despegues de **117500** libras, mientras que el peso máximo de aterrizaje es de **105000** Libras.

### **1.6.9 CENTRO DE GRAVEDAD**

La aeronave se encontraba con el centro de gravedad dentro de los límites permitidos, de acuerdo a su hoja de peso y balance sin número del 13 de Diciembre del 2003.

### **1.7 INFORMACION METEREOLÓGICA**

La información meteorológica de acuerdo al METAR es la siguiente:

SPIM 132100Z 18006KT CAVOK 22/18 Q1012 NOSIG RMK PP000

SPSO 132100Z 29006KT CAVOK 25/19 Q1011 RMK PP000

SPHI 132100Z 18015KT CAVOK 27/18 Q1009 RMK PP000

### **1.8 AYUDAS PARA LA NAVEGACION**

Desde el despegue de Maiquetía –Caracas Venezuela, hasta el aterrizaje en Jorge Chávez-Lima, Perú, existen radio ayudas durante todo el trayecto de las aerovías utilizadas por el vuelo ACQ 341, las aerovías son las siguientes:

Maiquetía – Puerto Cabello (117.7) – UG 427 – ELORZA 240 – SAN JOSE DE GUAVIARE 113.3 – IQUITOS 116.5 – UV 20 directo a Lima.

### **1.9 COMUNICACIONES**

Las comunicaciones se llevaron a cabo mediante equipos de VHF, no se pudo determinar si los equipos de comunicación que se encontraban a bordo de la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P se encontraban operando normalmente.

De acuerdo a la hoja del Informe del Comandante del 13-12-2003, el equipo HF de la aeronave no funcionaba, sin embargo no había ninguna anotación al respecto en la hoja de ITV de la aeronave. También en el mismo informe el comandante anota que la aeronave no cuenta con equipo Iridium de comunicación, lo que nos indica que no habría ningún seguimiento del vuelo de la aeronave por parte del CCO.

Los equipos de comunicación del aeródromo de Lima se encontraban operando normalmente.

### 1.10 INFORMACIÓN DE AERÓDROMO

El Aeropuerto Internacional Jorge Chávez es el principal aeropuerto de Lima-Perú, este es operado por el consorcio Lima Airport Partners- LAP, el cual es el responsable de la administración de dicho aeródromo en materia de Seguridad de Aviación (AVSEC), Movimiento de aeronaves en rampa, Terminales de pasajeros y carga y, Servicio y Extinción de Incendios. La Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial – Corpac, tiene a su cargo el control del espacio aéreo, así como el ordenamiento y control del tráfico aéreo.

Los datos del aeropuerto son los siguientes:

<b>Aeródromo :</b>	<b>Internacional – Jorge Chávez</b>
<b>Provincia:</b>	Callao
<b>Distrito:</b>	Callao
<b>Coordenadas:</b>	12° 01' 18.8" S – 077° 06' 51.56" W
<b>Elevación:</b>	113 ftsl
<b>Orientación Mag:</b>	15 – 33
<b>Dimensiones:</b>	3507 m x 45 m
<b>Superficie:</b>	Concreto
<b>Resistencia:</b>	PCN49 /R/A/W/T

## 1.11 REGISTRADORES DE VUELO

### A) COCKPIT VOICE RECORDER

MARCA : FAIRCHILD  
MODELO : A100  
N/S : 4573  
N/P : 93-A100-30

La unidad fue removida de la aeronave por personal de la CIAA, no presentaba signos de golpes o deformación alguna, tampoco signos de haber estado sometida a altas temperaturas.

La unidad de CVR fue llevada a los laboratorios de la National Transportation Safety Board – NTSB, en Washington D.C. donde se procedió al desarme y extracción de la cinta que contenía las grabaciones de voz de la cabina de mando, para su interpretación y transcripción.

Durante el proceso de análisis del audio registrado, se pudo observar que el CAM (Cockpit Area Microphone) no funcionó, por lo que únicamente se pudo escuchar las conversaciones entre el piloto al mando, otras aeronaves y el ATC de Lima, mas no la conversación entre la tripulación de la aeronave.

### B) DIGITAL FLIGHT DATA RECORDER

MARCA : SUNDSTRAND  
MODELO :  
N/S : 7613  
N/P : 980-4100-DXUS

La unidad fue removida de la aeronave por personal de la CIAA, no presentaba signos de golpes o deformación alguna, tampoco signos de haber estado sometida a altas temperaturas.

La unidad de DFDR fue llevada a los laboratorios de la National Transportation Safety Board – NTSB, en Washington D.C. donde se procedió al desarme y extracción de la cinta que contenía la información de los datos de vuelo.

La información obtenida del DFDR fue descifrada y convertida a gráficos para su interpretación y análisis, los parámetros registrados fueron los siguientes:

- 1) **Time** (internal) : parámetro en funcionamiento.
- 2) **Flaps** : parámetro en funcionamiento.
- 3) **VHF Key 1 (Capt)**: parámetro en funcionamiento.
- 4) **VHF Key 2 ( 1st Officer)**: parámetro en funcionamiento.
- 5) **Vertical Acceleration**: no funciona el parámetro.

- 6) **Pitch Angle**: parámetro en funcionamiento.
- 7) **Longitudinal Acceleration**: no funciona el parámetro.
- 8) **Pressure Altitude**: parámetro en funcionamiento.
- 9) **Indicated Airspeed**: parámetro en funcionamiento.
- 10) **EPR 1**: no funciona el parámetro.
- 11) **EPR 2**: parámetro en funcionamiento.
- 12) **Magnetic Heading**: parámetro en funcionamiento.
- 13) **Roll Angle**: no funciona parámetro.

### 1.12 INFORMACIÓN SOBRE LOS RESTOS DE LA AERONAVE SINIESTRADA Y EL IMPACTO

La aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P impactó con una velocidad de 190 nudos aproximadamente (355 Km/h aprox.), según la información obtenida del DFDR. No se pudo obtener el parámetro de aceleración vertical para poder calcular la cantidad de gravedades con las que se llevo a cabo el aterrizaje con los trenes retraídos.

Al haberse obviado bajar los trenes de aterrizaje, el impacto de la aeronave fue absorbido por los motores los cuales quedaron dañados debido al calor generado por la fricción de estos contra la superficie de la pista de aterrizaje. Dentro de la cabina de pasajeros y debido al impacto, cayeron algunas de las mascarar de oxigeno y se desprendió uno de los mamparos del techo.

Durante todo el recorrido de la aeronave con los trenes de aterrizaje retraídos (3000 metros aprox.), esta se mantuvo casi en el centro de la pista, desviándose hacia el lado derecho en el tramo final, no hubo ningún tipo de daño en los tanques de combustible lo cual evitó un incendio, sin embargo por precaución el personal del SEI procedió a regar espuma retardante a ambos motores durante el proceso de evacuación.

### 1.13 INFORMACION MÉDICA Y PATOLOGICA

Ninguna de las 100 personas que iban a bordo en la aeronave sufrieron daño alguno debido a que la aeronave no fue sometida a mayor cantidad de gravedades de las que normalmente recibe durante un aterrizaje.

Una vez detenida la aeronave, los pasajeros fueron evacuados por el personal de tripulantes auxiliares y del SEI, siendo trasladados hacia el terminal de pasajeros para la verificación médica respectiva.



## **1.14 INCENDIOS**

Los únicos incendios se produjeron en la parte exterior de ambas turbinas de la aeronave, debido a la fricción de estas contra la superficie de asfalto de la pista al recorrer 2347 metros aproximadamente, estos fueron rápidamente sofocados por el SEI. Al momento de ingresar a la cabina de mando de la aeronave, la alarma de fuego del motor N°2 se encontraba encendida y todas las manetas de los extintores se encontraban activadas, cada una hacia su respectiva unidad (motor N°1, N°2 y APU). Durante el desmontaje de los motores se pudo constatar que no había indicios de fuego en el motor N°2 durante el vuelo, la alarma se pudo haber activado durante el impacto.

Se pudo observar una reparación en el tubo del sensor de indicación de fuego del motor N°2.

## **1.15 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA**

La evacuación fue llevada a cabo por el lado izquierdo de la aeronave, utilizando todas las salidas de ese lado, es decir, puerta delantera con utilización del tobogán, ventana de emergencia con salida sobre el ala y puerta posterior con escalera retráctil. La evacuación de los pasajeros a bordo fue hecha por el personal de tripulantes auxiliares y por personal del SEI, la tripulación técnica utilizó las cuerdas de emergencia y evacuaron por las ventanas para asistir a los pasajeros.

## **ACTIVIDADES PRELIMINARES**

Al recibir la primera información de la emergencia, se procedió a la activación del Equipo de Respuesta Temprana (Go Team) de la CIAA, conformada por el Sr. Guido Fernández Lañas (Especialista en Operaciones Aéreas) y Sr. Patrik Frykberg (Especialista en Aeronavegabilidad), los cuales luego de confirmada la información del accidente procedieron a trasladarse hacia el aeropuerto Jorge Chávez.

## **EVENTOS Y ACCIONES REALIZADAS DURANTE Y DESPUÉS DEL ACCIDENTE**

### **SABADO 13 DE DICIEMBRE 2003**

Al Recibir la información se procedió a la activación del Go Team de la CIAA, luego de confirmar la noticia del accidente se procedió a hacer las coordinaciones respectivas con la CIAA y la DGAC. El Go Team inicio el traslado a la escena del accidente en el día de la ocurrencia arribando aproximadamente 20 minutos después de ocurrido el evento.

La CIAA dio inicio al proceso de investigación de acuerdo a Ley N°27261; procedió a la toma de fotos, mediciones, declaraciones de los tripulantes auxiliares y técnicos y remoción de las unidades de CVR y FDR de la aeronave accidentada. La aeronave fue autorizada por personal de la CIAA a ser removida de la pista a las 06:50 UTC (01:50 am local), para su entrega a la compañía Aero Continente.

### **DOMINGO 14 DE DICIEMBRE 2003**

El Go Team fue relevado por personal adicional de la CIAA quien estuvo presente hasta la remoción de la aeronave de la pista 15 a las 11:10 UTC aproximadamente (06:10 am local). La aeronave fue llevada hasta los hangares de Aero Continente donde quedo en custodia para efectos de investigación.

### **MIERCOLES 17 DE DICIEMBRE 2003**

El personal designado para el transporte y lectura de las grabaciones del vuelo salio a la ciudad de Washington el día 17 de Diciembre donde personal de la NTSB estaban a la espera del equipo designado. Por la CIAA fue designado el Sr. Guido Fernández Lañas, como especialista de B-737 el Sr. Ricardo Pazos Raygada y como representante de Aero Continente el Sr. Renzo Escobar Tillit.

### **JUEVES 18 DE DICIEMBRE**

En los laboratorios de FDR de la NTSB se abrieron los registradores de vuelo para la extracción de la información contenida en las cintas y para efectuar su lectura e interpretación.

## 1.16 ENSAYOS E INVESTIGACIÓN

Las investigaciones se llevaron a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 del Convenio de Aviación Civil "Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación", Doc 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional, así como el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261.

Una vez presente en la escena del accidente, personal de la CIAA procedió a recuperar las unidades de CVR y FDR como primera etapa de la investigación a fin de realizar el análisis e interpretación correspondiente en los laboratorios de la NTSB en Washington DC.

## 1.17 INFORMACIÓN SOBRE ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN

La Empresa Aero Continente, de acuerdo a su Certificado de Explotador de Servicios Aéreos N° 002, expedido el 11 de Febrero del 1998, satisface los requisitos de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú N° 27261, la cual autoriza a realizar **Operaciones de Transporte Aéreo Comercial**, de conformidad con dichas normas de operación, así como con los términos, condiciones y limitaciones previstos en las Especificaciones Técnicas de Operación.

El domicilio legal está ubicado en Rampa Norte S/N, Aeropuerto Internacional Jorge Chávez, Lima – Perú.

De acuerdo a las Especificaciones de Operación, página A3-1 del 06 de Abril del 2004 Aero Continente esta autorizada a operar con 20 aeronaves, entre las cuales cuenta con los modelos Boeing B-727, B-737, B-757, B-767 y Fokker F-28.

La entidad encargada de prestar servicios de Tránsito Aéreo es la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial (Corpac) y la encargada de la administración del aeropuerto Jorge Chavez es el consorcio Lima Airport Partners (L.A.P.).

## **1.18 INFORMACIÓN ADICIONAL**

La respuesta inicial al accidente fue dada por el equipo de Investigadores (Go Team) de la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación – CIAA del MTC, quienes respondieron a la notificación del suceso dirigiéndose al lugar del accidente para iniciar la investigación. El proceso de investigación fue llevado a cabo por miembros y especialistas de la Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, la cual al final de la misma, se encarga de emitir el informe final.

Durante el proceso de investigación la CIAA estableció contacto con diversas entidades involucradas en la investigación de accidentes aéreos (NTSB y BOEING), asimismo se solicitó información a diversas autoridades y entidades tales como: DGAC, CORPAC y LAP. Se enviaron tres componentes de la aeronave para análisis a los laboratorios de Boeing, bajo supervisión de la NTSB.

Las investigaciones se llevaron a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13, Doc. 6920 y por el Documento 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), amparados en el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261.

### **EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL USO DE LA AERONAVE**

La empresa Aero Continente y sus tripulaciones técnicas tienen experiencia en la operación de la aeronave Boeing B-737-2A9, de matrícula OB-1544-P, además cumplían con los requisitos de capacitación y entrenamiento tanto en la parte teórica como práctica y para llevar a cabo el tipo de operaciones para la cual estaban certificados.

La documentación de entrenamiento se encontraba actualizada y la tripulación técnica estaban al día en su currículum de instrucción y con la experiencia reciente.

### **EXPERIENCIA DEL OPERADOR EN EL MANTENIMIENTO DE LA AERONAVE**

La compañía Aero Continente cuenta con un Programa de Mantenimiento aprobado por la DGAC para la aeronave Boeing B-737-2A9.

De acuerdo a sus Especificaciones de Operaciones, pagina D72-1, el Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo y Alteraciones bajo RAP 121 Subparte L; Aero Continente S.A., cumple como un Taller de Mantenimiento Aeronáutico (TMA N° 023) con todas sus habilitaciones aprobadas por la DGAC, de acuerdo a la RAP 121.361(a) y OPSPEC TMA.

### **DECLARACIONES RESPECTO AL ACCIDENTE**

El día 13 de Diciembre a las 03:50 UTC, el Go Team recibe una llamada telefónica del jefe de AVSEC de la DGAC informando de manera preliminar, que la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P llevo a cabo un aterrizaje de emergencia en la pista 15 del aeropuerto Internacional Jorge Chávez y que esta se estaba incendiando. Inmediatamente se activo el Go Team y se hicieron las coordinaciones respectivas con la CIAA y con la DGAC, el Go Team tardó aproximadamente 20 minutos en llegar a la escena del accidente.

Aproximadamente a las 04:15 UTC arribo el Go Team a la escena del accidente y procedió a dar inicio a la investigación.

Se tomaron declaraciones a la tripulación técnica y a la tripulación auxiliar, así como a algunos de los pasajeros; también se requirió un informe escrito de LAP sobre lo ocurrido.

### **1.19 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN ÚTILES O EFICACES**

Las investigaciones se llevan a cabo de acuerdo a lo recomendado por el Anexo 13 y por el Documento 9756, Parte I de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI), también de acuerdo con el artículo 154.1 del Título XV de la Ley de Aeronáutica Civil del Perú, Ley N° 27261, asimismo se han empleado los procedimientos y técnicas utilizados por la National Transportation Safety Board -NTSB .

Durante el proceso de investigación la CIAA estableció contacto con diversas entidades involucradas en la investigación de accidentes aéreos (NTSB, Boeing Air Safety Investigation), asimismo se solicito información a diversas autoridades y entidades tales como: DGAC, CORPAC S.A., LAP, etc. De igual modo se contó con la participación de fabricantes tales como: BOEING.

## **2. ANÁLISIS**

## **2.1 GENERALIDADES**

De los hechos y evidencias obtenidas referente al accidente, se puede establecer lo siguiente:

## **2.2 OPERACIONES DE VUELO**

El día 13 de Diciembre del 2003, la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P perteneciente a la empresa Aero Continente llevo a cabo el vuelo Jorge Chávez – Lima – Perú hacia Maiquetía – Caracas – Venezuela bajo el numero de vuelo ACQ 340, siendo el vuelo de retorno Maiquetía – Caracas – Venezuela hacia Jorge Chávez – Lima – Perú, el mismo día, bajo el numero de vuelo ACQ 341.

El recojo del piloto se dio a las 13:30 UTC y el del copiloto a las 13:15 UTC aproximadamente, el despegue de Lima se dio a las 16:48 UTC, el aterrizaje en Caracas a las 20:40, donde esperaron aproximadamente 3 horas con 20 minutos hasta el despegue que se dio aprox. A las 00:05 UTC , hasta el momento del aterrizaje en Lima a las 03.38 UTC. La tripulación técnica totalizó 12 horas con 12 minutos de Jornada de Servicio y 7 horas con 25 minutos aproximadamente de Tiempo de Vuelo, encontrándose dentro de las limitaciones contempladas en la RAP 121 Subparte Q. El itinerario Lima-Caracas-Lima fue realizado el mismo día y por la misma tripulación técnica.

## **2.2.1 CALIFICACIONES DE LA TRIPULACIÓN**

### **2.2.1.1 PILOTO**

- a) Se encontraba debidamente habilitado.
- b) Tenía en regla su apto médico y legajo.
- c) Registraba una sanción al no portar su Certificado Medico que data del 10 de Setiembre de 1979.
- d) Fue evaluado el 16-01-04 por el Hospital Central FAP en el área médica y psicológica siendo su condición de APTO PSICOFISICAMENTE.
- e) No era el piloto en los controles (FP), al momento de efectuar el aterrizaje.
- f) Al tener indicación de asimetría de flaps no hizo uso de la lista de chequeo del Quick Reference Handbook, TRAILING EDGE FLAPS UP LANDING, para las fases de DESCENT-APPROACH y LANDING.
- g) No comunico a la Torre de Control del aeropuerto Jorge Chávez sobre las condiciones NON NORMAL (anormales) en las que se iba a efectuar la aproximación y el aterrizaje.
  
- h) Como piloto al mando designado por el explotador (según RAP 121.533(d)) no

tomo la decisión de efectuar un GO AROUND o solicitar la extensión de la aproximación que le permitiera contar con tiempo suficiente para efectuar todos los ítems contenidos en la lista de chequeo del QRH para ese tipo de aterrizaje anormal.

### **2.2.1.2 CO-PILOTO**

- a) Se encontraba debidamente habilitado.
- b) Tenía en regla su apto médico y legajo.
- c) No registraba sanciones ni infracciones de ningún tipo.
- d) Fue evaluado el 16-01-04 por el Hospital Central FAP en el área médica y psicológica siendo su condición de APTO PSICOFISICAMENTE.
- e) Era el piloto que estaba llevando el control de la aeronave (FP) al momento de efectuar el aterrizaje.
- f) No hizo uso de la lista de chequeo del Quick Reference Handbook, TRAILING EDGE FLAPS UP LANDING, para las fases de DESCENT – APPROACH y LANDING ni de la lista final de aproximación.

### **2.2.2 PROCEDIMIENTOS OPERACIONALES**

La tripulación técnica no hizo uso de la Non Normal Checklist del Quick Reference Handbook (QRH) para el tipo de situación anormal que le ocurrió durante las fases de aproximación y aterrizaje, asimismo demostró exceso de confianza (complacencia) y la falta de Crew Resource Management (CRM) durante el desarrollo de una situación anormal.

La inadecuada decisión de la tripulación técnica de no efectuar una ida de largo (go around) para llevar a cabo los procedimientos del QRH para esta situación anormal, teniendo en cuenta que el periodo de tiempo que les quedaba antes de aterrizar, no iba a ser el suficiente.

#### **2.2.2.1 MANUALES DE OPERACIONES**

El Airplane Flight Manual (AFM) de la aeronave Boeing B-737-2A9 de matrícula OB-1544-P se encontraba sin los sellos de Aceptación de la DGAC, los cuales forman parte de la Evaluación de los Manuales de acuerdo al Capítulo 5.5 y 5.2.1 del Manual de Inspectores de Operaciones (MIO) de la DGAC.

El Quick Reference Handbook (QRH) de la aeronave Boeing B-737-2A9 de matrícula

OB-1544-P se encontraba desactualizado, siendo el IPO o el Inspector asignado quien deberá evaluar cada revisión, de acuerdo al Capítulo 5.5 Evaluación de las Revisiones de los Manuales del manual de Inspectores de Operaciones (MIO).

La última revisión hecha al manual data del 09-01-02 y la última revisión de acuerdo al Master QRH de Boeing es del 03-10-03. Asimismo el QRH no presenta la misma estructura que el Master QRH de Boeing.

No existe un procedimiento desarrollado o Referencia para el formato de Operaciones DGAC-C-008, *Lista de Verificación del Manual de Operaciones*, lo cual podría ocasionar que el Inspector de Operaciones DGAC que evalúa el manual no cuente con una guía o medio para llevar a cabo un análisis o evaluación con mayor profundidad que la que se tiene al simplemente seguir una lista de verificación.

### **2.2.3 CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

Las condiciones meteorológicas para el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez el día del accidente eran CAVOK.

La información meteorológica de acuerdo al METAR es la siguiente:

SPIM 132100Z 18006KT CAVOK 22/18 Q1012 NOSIG RMK PP000

SPSO 132100Z 29006KT CAVOK 25/19 Q1011 RMK PP000

SPHI 132100Z 18015KT CAVOK 27/18 Q1009 RMK PP000

### **2.2.4 CONTROL DE TRANSITO AÉREO**

Los reportes se dieron de manera normal en todos los diferentes puntos de control de tránsito aéreo de los diversos espacios aéreos que atravesó la aeronave.

### **2.2.5 COMUNICACIONES**

Las comunicaciones se llevan a cabo mediante equipos de VHF, no se pudo determinar si los equipos de comunicación que se encontraban a bordo de la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P se encontraban operando normalmente.

De acuerdo a la hoja del Informe del Comandante del 13-12-2003, el equipo HF de la



aeronave no funcionaba, sin embargo no había ninguna anotación al respecto en la hoja de ITV de la aeronave. También en el mismo informe el comandante anota que la aeronave no cuenta con equipo Iridium de comunicación, lo que nos indica que no habría ningún seguimiento del vuelo de la aeronave por parte del CCO.

En ningún momento la tripulación de la aeronave notifica a la torre de control sobre las condiciones anormales en las cuales se piensan llevar a cabo el aterrizaje.

De acuerdo a las fotos de la cabina de mando, tomadas luego del accidente las frecuencias en los equipos de comunicación, eran las siguientes:

COMM 1 : 119.7; 118.10

COMM 2 : 127.85; 127.9

Los equipos de comunicación del aeródromo de Lima se encontraban operando normalmente.

### **2.2.6 AYUDAS PARA LA NAVEGACIÓN**

Desde el despegue de Maiquetía –Caracas Venezuela, hasta el aterrizaje en Jorge Chávez-Lima, Perú, existen radio ayudas durante todo el trayecto de las aerovías utilizadas por el vuelo ACQ 341, las aerovías son las siguientes:

Maiquetía – Puerto Cabello (117.7) – UG 427 – ELORZA 240 – SAN JOSE DE GUAVIARE 113.3 – IQUITOS 116.5 – UV 20 directo a Lima.

### **2.2.7 AERÓDROMOS**

La aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P recorrió aproximadamente 3000 metros de la pista 15, donde quedó detenida al lado derecho de la franja de pista, sin salirse de esta, dejando aproximadamente 500 metros hasta la cabecera de la pista 33.

Los eventos relacionados con el accidente se dieron dentro del perímetro del aeropuerto Internacional Jorge Chávez.

## **2.3 AERONAVES**

La aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P se encontraba con el Certificado de Aeronavegabilidad y con el Certificado de Matricula Provisional vigente.

### **2.3.1 MANTENIMIENTO DE AERONAVE**

La compañía Aero Continente cuenta con un Programa de Mantenimiento para la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544 el cual fue aprobado por la DGAC mediante Conformidad de Evaluación N° 053-2004-MTC/12.04.SDA y se encuentra actualmente en la Revisión N° 25.

El Mantenimiento de la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544 se encuentra a cargo del Taller de Mantenimiento Aeronáutico N° 023 AERO CONTINENTE.

De acuerdo a sus Habilitaciones Limitadas el TMA N° 023, para el Modelo B-737-2A9, puede efectuar las Inspecciones A, B C y Línea, teniendo como nota lo siguiente: *Esta habilitación autoriza al TMA N° 023 para efectuar Mantenimiento, Mantenimiento Preventivo y Alteraciones de las estructuras (Airframe) de acuerdo a los Manuales de Mantenimiento del fabricante y los Programas de Mantenimiento Aprobados por la autoridad respectiva, de acuerdo a lo indicado en la PARTE A-DISPOSICIONES GENERALES, A3 – HABILITACIONES Y LIMITACIONES de sus Especificaciones de Operaciones.*

De acuerdo a sus Habilitaciones Limitadas el TMA N° 023, para el modelo de motor PRATT & WHITNEY JT8D-9 A; limitado a los motores instalados en las aeronaves habilitadas para efectuar inspecciones, pruebas, ajustes, reparaciones menores, remoción e instalación de motores y LRU's componentes, discos C1, C2, inspección al área de Sección Caliente (HSI conforme al MM JT8D Doc. 7240) y Cambios Modulares, teniendo como Nota lo siguiente: *en lo referente a los motores JT8D, el taller de mantenimiento solo cumplirá con el desmontaje modular, montaje de módulos balanceados y cambio si se requiere de misceláneos menores, de acuerdo a lo indicado en la PARTE A-DISPOSICIONES GENERALES, A3 – HABILITACIONES Y LIMITACIONES de sus Especificaciones de Operaciones.*

### **2.3.2 PERFORMANCE DE AERONAVE**

La aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P cumplía las especificaciones del Certificado Tipo A16WE de la Federal Aviation Administration FAA, las cuales son aceptadas por la DGAC.

### **2.3.3 MASA Y CENTRADO**

Al momento de ocurrir el accidente, la aeronave transportaba 100 personas, 01 piloto, 01 co-piloto, 04 tripulantes auxiliares y 94 pasajeros, según su hoja de peso y balance. Ninguna de las personas resultaron heridas como consecuencia del accidente.

El peso total de la carga, equipaje y pasajeros, sumaban 19170 libras de acuerdo a la hoja de peso y balance. No transportaba mercancías peligrosas.

La aeronave se encontraba dentro de sus límites de peso de despegue permitidos, según el cálculo realizado en su hoja de peso y balance del día 13 de Diciembre del 2003, la hoja no presenta ningún tipo de numeración correlativa de identificación.

Peso Básico	63950 lbs
Combustible	31000 lbs
Carga + Pax	19170 lbs
Peso Despegue	114120 lbs

De acuerdo al Certificado Tipo A16WE de la FAA y al Airplane Flight Manual, perteneciente a la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P el peso máximo de despegues de **117500** libras, mientras que el peso máximo de aterrizaje es de **105000** Libras.

#### **2.3.4 INSTRUMENTOS DE LA AERONAVE**

Cuando el personal de la CIAA ingresó a la cabina de mando de la aeronave accidentada, encontró que el instrumento de indicación de posición de flaps se encontraba con las agujas indicadoras separadas lo cual daría una falsa indicación de asimetría de flaps ya que físicamente se comprobará que no existía tal asimetría.



FOTO DEL FLAP POSITION INDICATOR COMO SE ENCONTRO DENTRO DE LA CABINA DE MANDO.

#### **2.3.5 SISTEMAS DE AERONAVES**

## **DETECCIÓN DE FUEGO**

Ninguno de los sistemas instalados en la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P se encontraban diferidos en la lista de Ítems de Mantenimiento Diferido (DMI), sin embargo en la hoja N° A-67897 del Flight Duty Maintenance Log del 13-12 03 se hicieron las siguientes anotaciones en el campo de discrepancias: 1. APU inoperativo y 2. Inboard left landing light inoperativa. Asimismo dentro de la documentación que se tomó de la cabina de mando, se encontró una hoja de Informe del Comandante Jorge Pro del 13-12-03 para el itinerario 340-341 donde señala que la aeronave llegó de Córdoba (Argentina) con reportes de que el APU se encontraba inoperativo ( hoja de ITV N° A-67896) y solamente lo repararon para salir de Lima (para poder ponerlo en barra) y que en Maiquetía (Venezuela) ya no se encontraba operativo, además los mecánicos en Maiquetía se encontraban con las licencias DGAC – PERU vencidas y que el equipo de radio HF no trabajaba y que asimismo no contaban con el equipo de teléfono satelital Iridium a bordo e la aeronave.

La aeronave aparentemente salió de Maiquetía (Venezuela) con el APU inoperativo, pero sin haber anotado el diferido en el DMI, solamente en el ITV; de acuerdo al Minimum Equipment List Rev. 32 el diferido tenía categoría "C" lo que le otorgaba un plazo de 10 días para levantar la discrepancia.

Los motores Pratt & Whitney JT8D-9A, N/S: 674422 y N/S: 674204, instalados en la aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544-P se encontraban funcionando al momento de suceder el accidente. Durante el aterrizaje se activó la alarma de fuego en el motor N°2 pero se pudo comprobar que no hubo indicios de fuego antes ni después del impacto de los motores con la pista.

Durante la remoción de los motores de la aeronave se pudo observar que en el motor N°2 existía una reparación en el tubo del sensor de indicación de fuego, la cual durante el impacto podría haber contribuido a la activación de la alarma de fuego en dicho motor.

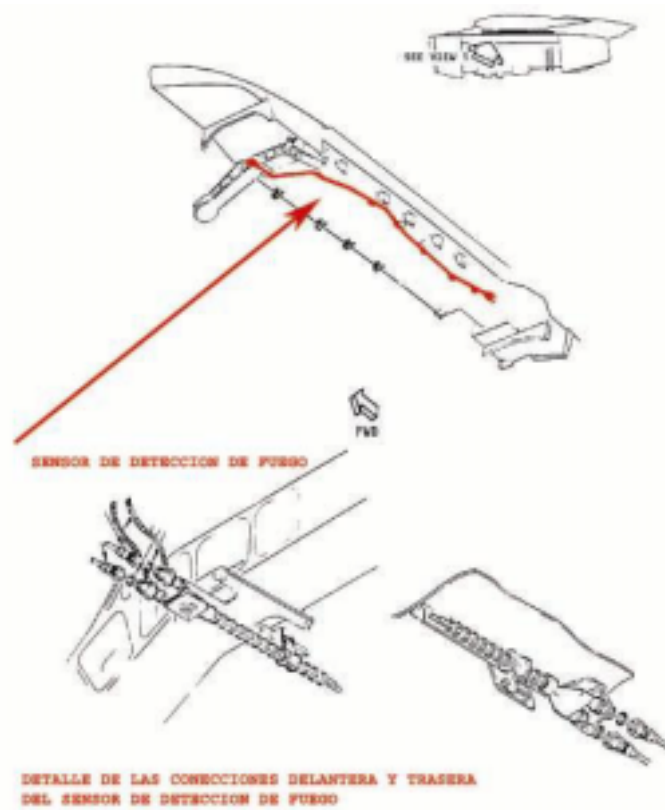
No existe ningún indicio de alguna posible falla o mal funcionamiento de los motores, la cual haya podido contribuir a la ocurrencia del accidente.



MOTORES N°2 Y N°1, ROCIADOS EN ESPUMA RETARDANTE.



SENSOR DE INDICACIÓN DE FUEGO EN EL MOTOR N°2 Y DETALLE DE REPARACIÓN.



LOCALIZACIÓN DEL SENSOR DE FUEGO EN LA AERONAVE BOEING B-737-2A9.

### **FLAP POSITION TRANSMITTERS**

Durante la etapa de descenso la tripulación detectó asimetría de flaps pero solamente fue una falla de indicación y no una falla real ya que en tierra se pudo comprobar que ambos flaps se encontraban en la posición de 01°. Al separarse las agujas del indicador de posición de flaps en más de 08°, el circuito comparador envía una señal de apagado de la presión hidráulica al flap drive unit lo que ocasiona que los flaps dejen de moverse y que la tripulación tenga que hacer uso de los procedimientos indicados en su QRH.

El resultado del Reporte (EQA 9146R) sobre el análisis llevado a cabo a los tres componentes enviados a Boeing Equipment Quality Analysis en Seattle, Washington señala lo siguiente:

1. Indicator, Flap Position, P/N 10-60791-13, S/N: 0248G
2. Transmitter, Flap Position & Stall Warning (R/H), P/N: 10-61841-1, S/N: desconocido.

3. Transmitter, Flap Position (L/H), P/N: 10-61841-2, S/N: desconocido.

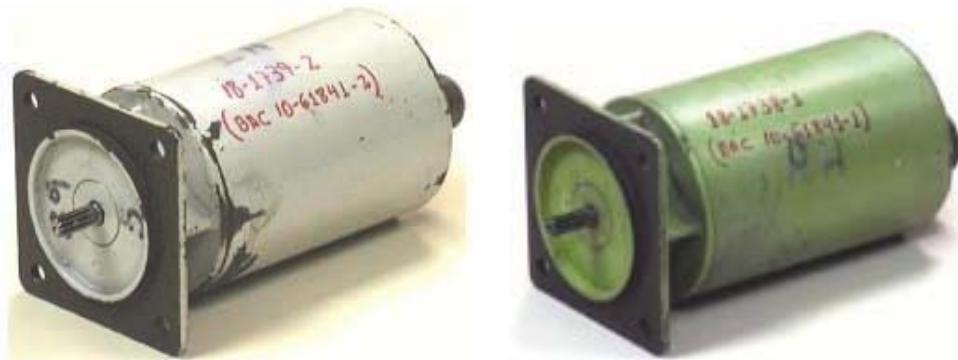
**Resumen:**

El examen llevado a cabo a los tres componentes dio a conocer que estos se encontraban en buenas condiciones externas. Ambos transmisores no tenían etiquetas de identificación (data plates) y los números de parte y posición se encontraban manualmente marcados en los componentes.

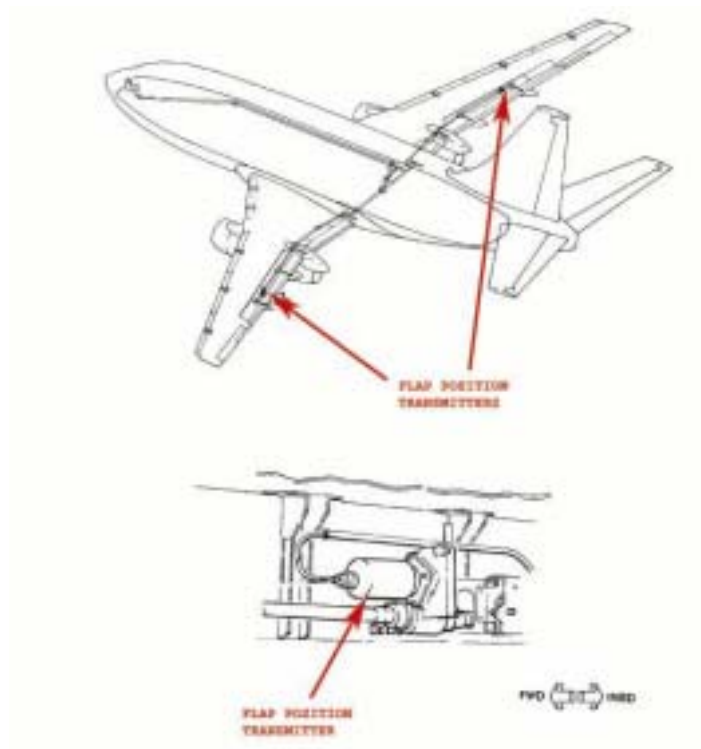
El examen y las pruebas funcionales confirmaron que el Flap Position Indicator y el Flap Position Transmitter L/H se encontraban aceptables. El Flap Position Transmitter R/H únicamente se mantuvo aceptable durante una de las pruebas funcionales ya que presentaba características intermitentes y anormales. En las siguientes pruebas se comprobó una alta resistencia eléctrica, mas alta de lo normal, en el transmisor.

Se determinó que la fuente de la alta resistencia se origina en el bobinado dentro del synchro transmisor. Durante las pruebas esta condición causó que ocurriese una anomalía en la señal de salida al indicador.

Ambos Flap Position Transmitters se encuentran listados como componentes "On Condition", esto significa de acuerdo a la definición del Maintenance Planning Data (MPD) del Boeing B-737, REV "L", seccion 7-00, pagina 2: *proceso de control de mantenimiento para aquellos componentes a los cuales se les puede llevar a cabo una prueba o chequeo en la aeronave, la cual asegurara de una manera razonable sobre la probabilidad de Aeronavegabilidad continua hasta el próximo chequeo específico.* De acuerdo a las Work Card C-080 A y C-081 A del 24-10-2002 hechas por el TMA 023 Aerocontinente, para el check "C", no se adjunta el sustento técnico que respalda la condición operativa de los componentes.



FLAP POSITION TRANSMITTERS LADO IZQUIERDO (LH) Y LADO DERECHO (RH).



LOCALIZACION DE LOS FLAP POSITION TRANSMITTERS EN LA AERONAVE BOEING B-737-2A9.

## **REGISTRADORES DE VUELO**

### **COCKPIT VOICE RECORDER**

MARCA : FAIRCHILD  
MODELO : A100  
N/S : 4573  
N/P : 93-A100-30

La unidad fue removida de la aeronave por personal de la CIAA, no presentaba signos de golpes o deformación alguna, tampoco signos de haber estado sometida a altas temperaturas.

La unidad de CVR fue llevada a los laboratorios de la National Transportation Safety Board – NTSB, en Washington D.C. donde se procedió al desarme y extracción de la cinta que contenía las grabaciones de voz de la cabina de mando, para su interpretación y transcripción.



Durante el proceso de análisis del audio registrado, se pudo observar que el CAM (Cockpit Area Microphone) no funcionó, por lo que únicamente se pueden escuchar las conversaciones entre el piloto al mando, otras aeronaves y el ATC de Lima, mas no la conversación entre la tripulación de la aeronave.

No se pudo establecer el motivo de la falla de los tres canales del Cockpit Voice Recorder. El sistema de CVR se sometió a una prueba de funcionamiento con otra grabadora siendo el resultado satisfactorio.

### **DIGITAL FLIGHT DATA RECORDER**

MARCA : SUNDSTRAND  
N/S : 7613  
N/P : 980-4100-DXUS

La unidad fue removida de la aeronave por personal de la CIAA, no presentaba signos de golpes o deformación alguna, tampoco signos de haber estado sometida a altas temperaturas.

La unidad de DFDR fue llevada a los laboratorios de la National Transportation Safety Board – NTSB, en Washington D.C. donde se procedió al desarme y extracción de la cinta que contenía la información de los datos de vuelo.

La información obtenida del DFDR fue descifrada y convertida a gráficos para su interpretación y análisis, los parámetros registrados fueron los siguientes:

- 1) **Time (internal)** : parámetro en funcionamiento.
- 2) **Flaps** : parámetro en funcionamiento.
- 3) **VHF Key 1 (Capt)**: parámetro en funcionamiento.
- 4) **VHF Key 2 ( 1st Officer)**: parámetro en funcionamiento.
- 5) **Vertical Acceleration**: no funciona el parámetro.
- 6) **Pitch Angle**: parámetro en funcionamiento.
- 7) **Longitudinal Acceleration**: no funciona el parámetro.
- 8) **Pressure Altitude**: parámetro en funcionamiento.
- 9) **Indicated Airspeed**: parámetro en funcionamiento.
- 10) **EPR 1**: no funciona el parámetro.
- 11) **EPR 2**: parámetro en funcionamiento.
- 12) **Magnetic Heading**: parámetro en funcionamiento.
- 13) **Roll Angle**: no funciona parámetro.

La extracción de la información de los datos contenidos en la unidad de DFDR se dificultó debido a que no se contó con todas las posiciones WORD y SUBFRAME necesarias, lo que ocasionó que no se pudieran graficar todos los parámetros como se detallan en la lista arriba mencionada.

### **COMBUSTIBLE**

Los motores PRATT & WHITNEY JT8D-9A, con N/S: 674422 y N/S: 674204 instalados en la aeronave accidentada Boeing B-737-2A9, OB-1544-P utilizan combustible tipo JET A-1. De acuerdo a la hoja de peso y balance la aeronave contaba con 31500 libras de combustible de las cuales 500 libras eran para el rodaje y 24570 libras para ser utilizadas en vuelo.

Al momento de ingresar en la cabina de la aeronave accidentada la cantidad de combustible remanente era la siguiente:

Tanque de combustible izquierdo: 4350 libras.

Tanque de combustible derecho : 4400 libras.

Tanque de combustible central : 550 libras.

Total de combustible remanente en los tres tanques : 9300 libras.

### **2.3.6 DAÑOS A LA AERONAVE**

La aeronave Boeing B-737-2A9, OB-1544 impactó con una velocidad de 190 nudos aproximadamente (355 Km/h aprox.), según la información obtenida del DFDR. No se pudo obtener el parámetro de aceleración vertical para poder calcular la cantidad de gravedades con las que se llevó a cabo el aterrizaje.

Al haberse obviado bajar los trenes de aterrizaje, el impacto de la aeronave fue absorbido por los motores los cuales quedaron dañados debido al calor generado por la fricción de estos contra la superficie de la pista de aterrizaje. Dentro de la cabina de pasajeros y debido al impacto, cayeron algunas mascarillas de oxígeno y se desprendió uno de los mamparos del techo.



VISTA DE LA CABINA DE PASAJEROS Y DAÑOS OCASIONADOS POR EL ATERRIZAJE CON EL TREN RETRAIDO.



POSICIÓN FINAL DE LA AERONAVE OB-1544-P CON TRENES DE ATERRIZAJE RETRAÍDOS.

## **2.4 FACTORES HUMANOS**

### **2.4.1 FACTORES SICOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS QUE AFECTABAN AL PERSONAL**

El itinerario Lima-Caracas-Lima fue realizado el mismo día y por la misma tripulación técnica, siendo la **jornada de servicio** de 12 horas con 12 minutos aproximadamente y el **tiempo de vuelo** de 7 horas con 25 minutos aproximadamente. El tiempo total que la tripulación técnica estuvo de servicio, desde el momento del recojo hasta el momento del accidente fue de aproximadamente 14 horas con 10 minutos; esta larga jornada probablemente pudo ocasionar fatiga y el

deterioro de la efectividad operativa de la tripulación técnica.

Luego de haber evacuado la aeronave la tripulación técnica y la tripulación auxiliar fueron llevadas al CCO de la compañía Aerocontinente donde estuvieron aproximadamente 30 minutos sin ningún tipo de atención hasta ser llevados a las instalaciones del COE, donde se les pudo mantener aislados de cualquier persona que intentase tener contacto con ellos; a pesar que el personal de AVSEC recomendó al personal de Aerocontinente la facilitación de mantas, café, toallas, etc en ningún momento ambas tripulaciones recibieron algún tipo de atención por parte de su compañía ya que estos se encontraban mojados y las tripulaciones auxiliares se encontraban sin sus zapatos.

En las instalaciones del COE las tripulaciones técnicas y auxiliares fueron entrevistados de manera preliminar por el personal de la CIAA, se obtuvo un informe preliminar de cada uno de los tripulantes.

Una vez finalizada la parte de las entrevistas ambas tripulaciones se retiraron del lugar y se dirigieron hacia la sala de recepción del equipaje donde fueron erróneamente mezclados con parte de los pasajeros del mismo vuelo que aún esperaban recoger sus maletas, pudiendo poner en riesgo la integridad física de las tripulaciones debido a la naturaleza del evento.

A ambos integrantes de la tripulación técnica se les sometió a evaluaciones médicas y psicológicas integrales en las instalaciones del hospital Central de la FAP, de acuerdo a los resultados de dichas evaluaciones fueron declarados APTOS PSICOFISICAMENTE.

## **2.5 SUPERVIVENCIA**

### **2.5.1 RESPUESTA DEL SERVICIO DE SALVAMENTO Y EXTINCIÓN DE INCENDIOS**

Una de las cámaras de seguridad de LAP filmó todo el evento, de acuerdo al análisis se pudo determinar que la respuesta del SEI fue inmediata. El cronómetro de la cámara indica que el inicio de las operaciones de rescate fue a la 1:27:16 y finalizo a la 1:31:00. El tiempo total de la evacuación de los pasajeros fue de 3 minutos y 44 segundos de acuerdo a lo grabado por la cámara de seguridad.



FOTOGRAFIA TOMADA POR LA CAMARA DE SEGURIDAD DEL CENTRO DE OPERACIONES DE EMERGENCIA – COE, EN MODO INFRARROJO DURANTE LA EVACUACIÓN DE LA AERONAVE.



FOTOGRAFIA DE LA EVACUACIÓN, LA FLECHA NOS INDICA A UN BOMBERO DEL SEI EL CUAL PROCEDE A ENFRIAR EL MOTOR N°1 DE LA AERONAVE.

### **2.5.2 ANÁLISIS DE LESIONES Y VICTIMAS**

Una vez detenida la aeronave, los pasajeros fueron evacuados por el personal de tripulantes auxiliares y del SEI, siendo trasladados hacia el terminal de pasajeros para la verificación médica respectiva.

### **2.5.3 ASPECTOS DE SUPERVIVENCIA**

La evacuación fue llevada a cabo por el lado izquierdo de la aeronave, utilizando todas las salidas de ese lado es decir, puerta delantera con utilización del tobogán, ventana de emergencia con salida sobre el ala y puerta posterior con escalera retráctil. La evacuación de los pasajeros a bordo fue hecha por el personal de tripulantes auxiliares y por personal del SEI, la tripulación técnica utilizó las cuerdas de emergencia y evacuaron por las ventanas para asistir a los pasajeros.

Ninguna de las 100 personas que iban a bordo en la aeronave sufrieron daño alguno debido a que aparentemente la aeronave no fue sometida a mayor cantidad de gravedades de las que normalmente recibe durante un aterrizaje.



TODAS LAS PUERTAS Y SALIDA DE EMERGENCIA DEL LADO IZQUIERDO HAN SIDO UTILIZADAS.



PUERTA DE EMERGENCIA DEL LADO IZQUIERDO (LH) EN EL SUELO LUEGO DE LA EVACUACIÓN.

## 3. CONCLUSIÓN

### 3.1 CONCLUSIONES

La Comisión de Investigación de Accidentes de Aviación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, determina sobre la(s) probable(s) causa(s) del accidente, como sigue(n) a continuación:

Factor humano operacional por omisión.

Incumplimiento de verificación y comprobación de la Non Normal Checklist del Quick Reference Handbook (QRH) al presentarse *problemas técnicos* en el momento de la aproximación y el aterrizaje, ocasionando la omisión de la extensión del tren y posterior contacto de la aeronave con la pista, con el tren de aterrizaje retraído.

#### NOTAS

AERONAVE.- Durante la aproximación se presentó una indicación de asimetría de flaps.

TRIPULACIÓN TÉCNICA.- Por lo ajustado del itinerario programado por la empresa, el total de horas de vuelo y la jornada de trabajo del vuelo, estuvieron en los límites del máximo permitido por la RAP, lo cual podría haber influido (por fatiga) en la actuación deficiente de la tripulación.

REGISTRADORES DE VUELO.- La falta de registro de algunos parámetros de las grabadoras de vuelo (FDR y CVR) impidió que se resolvieran algunos detalles importantes y útiles para la investigación.



### **3.2 CAUSAS CONTRIBUYENTES**

1. La indicación de asimetría de flaps, debido a una falla de indicación en el Flap Position Indicator ocasionado por una alta resistencia eléctrica que se origina en el bobinado dentro del synchro transmisor del Flap Position Transmitter del lado derecho.
2. La omisión de la utilización en la fase de aproximación, de los procedimientos descritos en el QRH para este tipo de situaciones anormales.
3. La falta de decisión para efectuar una ida de largo (Go Around) teniendo en cuenta que el periodo de tiempo para llevar a cabo los procedimientos del QRH para esta situación anormal, no iba a ser suficiente.
4. El exceso de confianza (complacencia) durante la fase de aproximación en condiciones anormales (indicación de asimetría de flaps).
5. La falta de Crew Resource Management durante las fases de aproximación y aterrizaje, sobretodo bajo condiciones anormales.
6. Falta de liderazgo durante la situación anormal presentada.
7. La falta de comunicación con la Torre de Control sobre las condiciones anormales en las que se iba a llevar a cabo la aproximación y el aterrizaje.
8. Itinerario muy ajustado a los límites de jornada de vuelo y jornada de trabajo, establecidos por las RAP.

## 4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

### 4.1 A la empresa Aero Continente:

- 1) Disponer una evaluación teórica y de proficiencia de vuelo para los pilotos involucrados en dicho accidente, incidiendo en el cumplimiento de los procedimientos estándares de vuelo (SOP) y de emergencia, así como el uso adecuado de las listas de comprobación y practicas de emergencias. (Recomendación Preliminar emitida el 20-01-04).
- 2) Reforzar el entrenamiento de CRM de las tripulaciones técnicas, realizando la capacitación con toda la tripulación integrada, incidiendo en los conceptos de comunicación efectiva, trabajo en equipo, liderazgo, toma de decisiones y conciencia situacional.
- 3) Hacer una revisión y adecuación de la lista de referencia rápida (QRH) de la aeronave Boeing B-737, que permita facilitar a la tripulación técnica la continuidad y secuencia de las listas de verificación. El QRH deberá tener la misma estructura que el Master QRH del fabricante. (Recomendación preliminar emitida el 20-01-04).
- 4) Tener la disponibilidad inmediata de los códigos de lectura para que permita descifrar los datos de los Registradores de Vuelo (FDR), para su pronta interpretación, análisis e investigación. (Recomendación Preliminar emitida el 20-01-04).
- 5) Implementar un procedimiento dentro del Programa de Mantenimiento, que permita la verificación continua de la operatividad de los registradores de vuelo. (Recomendación Preliminar emitida el 20-01-04).
- 6) Implementar un sistema de control para verificar la vigencia de las licencias del personal de mecánicos de estaciones.
- 7) Confeccionar los itinerarios de vuelo de manera que no estén ajustados a las limitaciones de tiempo de vuelo ni de jornada de trabajo, permitiendo el respectivo descanso de las tripulaciones para evitar la fatiga.
- 8) Revisar y mejorar los programas de capacitación, entrenamiento y prevención de accidentes.
- 9) Mantener operativos los equipos de comunicación de largo alcance de las aeronaves, que permita contar con la asistencia del CCO.
- 10) Verificar el cumplimiento de las disposiciones sobre la obligatoriedad de las Tripulaciones Técnicas de reportar cualquier mal funcionamiento, incidente, situación anormal y toda la información solicitada en los Informes técnicos de Vuelo (ITV), en cada vuelo.

#### **4.2 A Lima Airport Partners – LAP**

- 1) Mejorar el equipamiento o facilidades de rescate y remoción de aeronaves de las pistas o áreas de maniobra, para evitar el cierre de operaciones por periodos prolongados.
- 2) Implementar un procedimiento para mejorar las comunicaciones entre el COE y los diferentes representantes de las empresas de aviación, que permita una eficaz coordinación para optimizar la tarea de rescate, vigilancia de la aeronave, limpieza del área del accidente.

#### **4.3 A la Corporación Peruana de Aeropuertos y Aviación Comercial – CORPAC**

- 1) Establecer directivas para los controladores ATC, para que durante la fase de aproximación se evite solicitar a las tripulaciones Técnicas mantener alta velocidad a partir de las 15 millas de la fase final; para facilitar que las aproximaciones se realicen estabilizadas y con seguridad, disminuyendo así cualquier posible error de omisión originado por el apuro.
- 2) Establecer directivas para los controladores ATC, para que al momento de autorizar el aterrizaje, se informe a la tripulación técnica: “autorizado a aterrizar, verificar tren abajo y asegurado” y esperar colación.

#### **4.4 A la Dirección General de Aeronáutica Civil – DGAC**

- 1) Implementar turnos de 24 horas (H-24) en la oficina de OSOA del aeropuerto Jorge Chávez, que permita cubrir totalmente la vigilancia, supervisión y apoyo a las operaciones aéreas y poder contar con personal disponible para las coordinaciones y toma de decisiones en conjunto con el equipo del COE en casos de emergencia.
- 2) Verificar la actualización y respectiva aprobación por la autoridad de los diferentes manuales del operador.

## APENDICES

**A. FOTOS**

**B. DOCUMENTOS VARIOS**

COMISION DE INVESTIGACION DE ACCIDENTES DE AVIACION - CIAA

FIRMAS:

JUAN CROVETTO MORENO  
Presidente – CIAA

VERÓNICA PAJUELO SALAZAR  
Secretaria – CIAA

GUIDO FERNÁNDEZ LAÑAS  
Miembro – CIAA

PATRIK FRYKBERG PERALTA  
Miembro – CIAA

EDUARDO MARAVI  
Miembro - CIAA