

# CIAIAC

COMISIÓN DE  
INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES  
E INCIDENTES DE  
AVIACIÓN CIVIL

## Informe técnico A-013/2016

Accidente ocurrido el día  
24 de abril de 2016, a la aeronave  
Fairchild SA-226-AT, matrícula EC-GFK,  
operada por Flightline,  
en el aeropuerto de Girona



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

# Informe técnico

## A-013/2016

---

**Accidente ocurrido el día 24 de abril de 2016,  
a la aeronave Fairchild SA-226-AT,  
matrícula EC-GFK, operada por Flightline,  
en el aeropuerto de Girona**



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE FOMENTO

SUBSECRETARÍA

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN  
DE ACCIDENTES E INCIDENTES  
DE AVIACIÓN CIVIL

Edita: Centro de Publicaciones  
Secretaría General Técnica  
Ministerio de Fomento ©

NIPO: 161-17-011-X

Diseño, maquetación e impresión: Centro de Publicaciones

---

COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES E INCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL

Tel.: +34 91 597 89 63  
Fax: +34 91 463 55 35

E-mail: [ciaiac@fomento.es](mailto:ciaiac@fomento.es)  
<http://www.ciaiac.es>

C/ Fruela, 6  
28011 Madrid (España)

## **Advertencia**

El presente informe es un documento técnico que refleja el punto de vista de la Comisión de Investigación de Accidentes e Incidentes de Aviación Civil en relación con las circunstancias en que se produjo el evento objeto de la investigación, con sus causas probables y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el art. 5.4.1 del Anexo 13 al Convenio de Aviación Civil Internacional; y según lo dispuesto en los arts. 5.5 del Reglamento (UE) nº 996/2010, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 20 de octubre de 2010; el art.15 de la Ley 21/2003, de Seguridad Aérea; y los arts. 1, 4 y 21.2 del R.D. 389/1998, esta investigación tiene carácter exclusivamente técnico y se realiza con la finalidad de prevenir futuros accidentes e incidentes de aviación mediante la formulación, si procede, de recomendaciones que eviten su repetición. No se dirige a la determinación ni al establecimiento de culpa o responsabilidad alguna, ni prejuzga la decisión que se pueda tomar en el ámbito judicial. Por consiguiente, y de acuerdo con las normas señaladas anteriormente la investigación ha sido efectuada a través de procedimientos que no necesariamente se someten a las garantías y derechos por los que deben regirse las pruebas en un proceso judicial.

Consecuentemente, el uso que se haga de este informe para cualquier propósito distinto al de la prevención de futuros accidentes puede derivar en conclusiones e interpretaciones erróneas.

## Índice

<b>ABREVIATURAS</b> .....	v
<b>SINOPSIS</b> .....	vi
<b>1. INFORMACION FACTUAL</b> .....	1
1.1. Antecedentes del vuelo.....	1
1.2. Lesiones personales.....	1
1.3. Daños a la aeronave.....	2
1.4. Otros daños .....	2
1.5. Información sobre el personal .....	2
1.5.1. Comandante.....	2
1.5.2. Copiloto .....	2
1.6. Información sobre la aeronave .....	3
1.7. Información meteorológica .....	4
1.8. Ayudas para la navegación.....	5
1.9. Comunicaciones .....	5
1.10. Información de aeródromo.....	5
1.11. Registradores de vuelo .....	6
1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto.....	6
1.13. Información médica y patológica.....	7
1.14. Incendio.....	8
1.15. Aspectos relativos a la supervivencia.....	8
1.16. Ensayos e investigaciones.....	8
1.17. Información sobre organización y gestión.....	8
1.18. Información adicional.....	11
1.18.1. Información facilitada por el comandante.....	11
1.18.2. Información facilitada por el copiloto .....	12
1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces .....	13
<b>2. ANALISIS</b> .....	14
<b>3. CONCLUSION</b> .....	19
3.1. Constataciones .....	19
3.2. Causas/Factores contribuyentes.....	19
<b>4. RECOMENDACIONES</b> .....	20
<b>ANEXO I. Croquis de la pista del aeródromo</b> .....	21
<b>ANEXO II. Circuito de aeródromo con dos motores</b> .....	22
<b>ANEXO III. Circuito de aeródromo sin flaps</b> .....	23

## **Abreviaturas**

---

° C	Grados centígrados
AESA	Agencia Estatal de Seguridad Aérea
AFM	Manual de Vuelo de la Aeronave
AIP	Publicación de información aeronáutica
AOC	Certificado de operador aéreo
ATO	Organización de entrenamiento aprobada
CAMO	Organización de entrenamiento aprobada
CPL(A)	Licencia de piloto comercial de avión
CVR	Registrador de voces en cabina (“Cockpit Voice Recorder”)
E	Este
FAA	Federal Aviation Administration (USA)
ft	Pie
h	hora
IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
I(RA)	Habilitación de vuelo instrumental
Kg	Kilogramos
kt	Nudos
LEGE	Aeropuerto de Gerona
m	Metro
Mbar	Milibares
MEP	Habilitación de vuelo para avión multimotor
METAR	Informe meteorológico rutinario del aeródromo (“Meteorological Aerodrome Report”)
N	Norte
OACI	Organización de aviación civil internacional
PF	Piloto a los mandos
PM	Piloto de monitorización
PPL(A)	Licencia de piloto privado de avión
S	Sur
SOP	Procedimientos Estandarizados del Operador
SSEI	Servicio de salvamento y extinción de incendios
TRI (SPA)	Habilitación de instructor de tipo
VFR	Reglas de vuelo visual
VMC	Condiciones meteorológicas visuales (“Visual meteorological conditions”)
UTC	Tiempo Universal Coordinado (“Universal Time Coordinated”)

### Sinopsis

Propietario y Operador:	Flightline
Aeronave:	Fairchild SA-226-AT
Fecha y hora del accidente:	24 de abril de 2016 a las 15:20 (hora local <sup>1</sup> )
Lugar del accidente:	Aeropuerto de Girona (Girona)
Personas a bordo:	Dos (ilesos)
Tipo de vuelo:	Transporte aéreo comercial - Operaciones no remuneradas - Entrenamiento / Verificación
Fecha de aprobación:	2 de noviembre de 2016

#### Resumen del suceso:

El domingo 24 de abril de 2016, la aeronave Fairchild SA-226-AT, con matrícula EC-GFK, despegó del aeropuerto de Girona para realizar un vuelo local de entrenamiento y verificación, llevando a bordo al piloto sentado a la izquierda, que ejercía como comandante instructor y al copiloto sentado a la derecha, al que se estaba entrenando y verificando.

Después de practicar cuatro aterrizajes con distintas configuraciones, hizo una quinta y última toma de tierra, en la que el tren de aterrizaje no se desplegó.

La aeronave se deslizó por la pista apoyada sobre la parte inferior del fuselaje hasta que se detuvo. El Servicio de Salvamento y Extinción de Incendios del aeropuerto fue alertado e intervino lanzando espuma en la zona en la que quedó detenida la aeronave.

Los ocupantes abandonaron la aeronave por sus propios medios y resultaron ilesos. La aeronave sufrió daños importantes.

La investigación ha concluido con que la causa del accidente fue que no se llegó a actuar por parte de la tripulación sobre la palanca que sirve para desplegar el tren de aterrizaje.

Se han emitido tres recomendaciones dirigidas al operador Flightline.

---

<sup>1</sup> Mientras no se indique lo contrario el informe se referirá a la hora local. La hora UTC se halla restando dos unidades.

## 1. INFORMACIÓN FACTUAL

### 1.1. Antecedentes del vuelo

El domingo 24 de abril de 2016, la aeronave Fairchild SA-226-AT, con matrícula EC-GFK, despegó del aeropuerto de Girona para realizar un vuelo local de entrenamiento y verificación, llevando a bordo al comandante, que ejercía como instructor y al copiloto al que estaba entrenando y verificando.

Despegaron por la pista 20 e hicieron dos aterrizajes. Después volvieron a despegar e hicieron dos tomas y despegues.

Durante la quinta toma de tierra, que era la final, el tren no se desplegó y la aeronave se deslizó por la pista sobre la parte inferior del fuselaje hasta que se detuvo.

Al quedar parado, se empezó a incendiar el motor izquierdo, pero los servicios de salvamento y extinción del aeropuerto (SSEI) actuaron de inmediato sofocándolo y lanzando espuma en la zona en la que quedó detenida la aeronave.

Los ocupantes resultaron ilesos y abandonaron la aeronave por sus propios medios. La aeronave sufrió daños importantes.



**Figura 1.** Fotografía de la aeronave después del accidente

### 1.2. Lesiones personales

Los dos ocupantes resultaron ilesos.

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave tuvo daños importantes.

### 1.4. Otros daños

En la pista quedaron varias marcas producidas por las hélices y por la parte inferior del fuselaje.

### 1.5. Información sobre el personal

#### 1.5.1. Comandante

El comandante tenía 43 años y licencia de piloto comercial de avión CPL (A), y piloto privado de avión PPL(A), obtenidas respectivamente el 19 de septiembre de 1995 y el 13 de junio de 1994.

Contaba con habilitación para vuelo instrumental IR(A) y habilitación de tipo para la aeronave Fairchild SA-226/227 MP, válidas las dos hasta el 30 de septiembre de 2016.

También tenía la habilitación de instructor de tipo para la aeronave Fairchild SA-226/227 MP, TRI(SPA).

El reconocimiento médico de Clase I estaba en vigor hasta el 14 de febrero de 2017.

Su experiencia era de 7.992 h, de las cuales 2.767 h las había realizado como piloto al mando y 5.225 h como copiloto. De todas ellas, 6.868:24 h las había hecho volando en el tipo. Como instructor acumulaba 500 h de experiencia.

#### 1.5.2. Copiloto

El copiloto tenía 36 años y licencia de piloto comercial de avión CPL (A), obtenida el 27 de febrero de 2003.

Tenía habilitaciones para vuelo instrumental IR(A) y habilitación de tipo para la aeronave Fairchild SA-226/227 MP, válidas ambas hasta el 31 de octubre de 2016.

También tenía habilitación de vuelo multimotor MEP, con validez hasta el 28 de febrero de 2017 y la habilitación de tipo de la aeronave Airbus A-320, válida hasta el 30 de junio de 2016.

El reconocimiento médico de Clase I estaba en vigor hasta el 18 de enero de 2017.

Su experiencia era de 2.402:20 h, de las cuales 1.138:10 h las había realizado como piloto al mando y 1.264:10 h como copiloto. De todas ellas, 27:45 h las había hecho volando en el tipo.

## 1.6. Información sobre la aeronave

El avión MERLIN IV, con matrícula EC-GFK fue fabricado en 1977 con número de serie AT-062. Montaba dos motores turbohélice GARRET TPE 331-10 UA -511 G. Su peso en vacío es 4.020 Kg, y su peso máximo al despegue 5.670 Kg.

Este tipo de aeronave es utilizado tanto para el transporte de pasajeros como de mercancías. La empresa fabricante original ya no existe, y el titular del certificado de tipo es M7 Aerospace, que está ubicada en Texas (Estados Unidos).

La aeronave accidentada tenía un certificado de revisión de la aeronavegabilidad (ARC - ES.ARC-GFK-003) expedido por la Agencia Estatal de Seguridad Aérea (AESA) el 9 de julio de 2015, que estaba en vigor hasta el 18 de julio de 2016.

Tiene 59,35 ft de longitud, 46,26 ft de envergadura, y 16,06 ft de altura. Su vía es 15 ft.

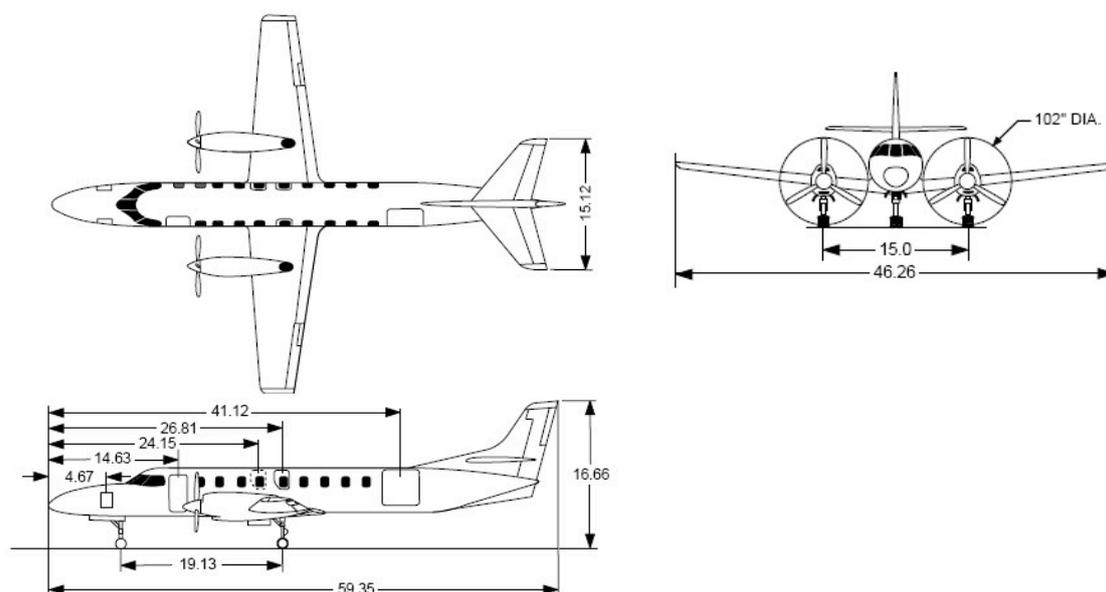


Figura 2. Dimensiones de la aeronave

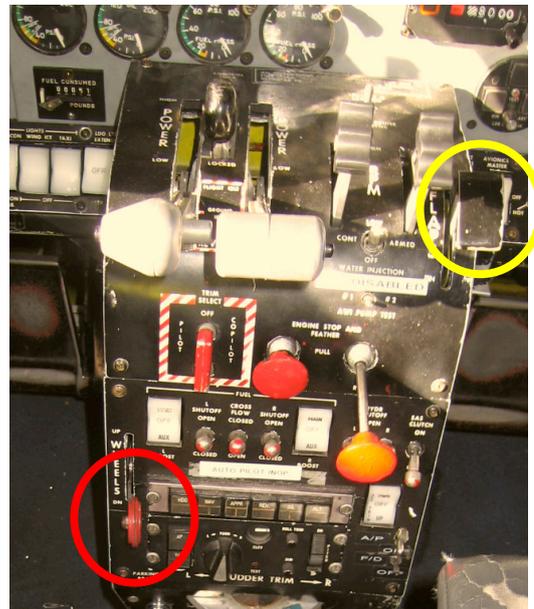
En el momento del accidente la aeronave tenía 16.128 h de vuelo.

La última revisión de mantenimiento se había realizado el 15 de abril de 2016 cuando la aeronave contaba con 16.099 h de vuelo. El mantenimiento es realizado por el propio operador, que cuenta con el certificado de Organización de mantenimiento aprobada ES-145-104 y con el certificado de Organización de gestión del mantenimiento de la aeronavegabilidad CAMO ES.MG-034.

El tren de aterrizaje es de tipo convencional triciclo con dos ruedas en cada una de las tres patas y está actuado por el sistema hidráulico de la aeronave.

La palanca que lo activa va situada en la parte baja del pedestal, en el lado izquierdo y para moverla es necesario tirar de ella hacia afuera. Tiene dos posiciones, arriba (tren replegado) y abajo (tren desplegado).

En el pedestal, en la parte superior derecha también está situada la palanca que sirve para deflejar los flaps, que tienen cuatro posiciones: flaps replegados, un cuarto, un medio y flaps totalmente desplegados.



**Figura 3.** Pedestal en cabina

La aeronave dispone de un aviso acústico que alerta sobre la situación de tren no desplegado en aproximación o despliegue inseguro. Las condiciones de activación de dicho aviso son:

- palancas de potencia en posición de "flight idle", o por debajo de esta si el tren no está abajo y bloqueado.
- Si la posición de flaps supera los 20° y el tren no se hubiese bajado.

La aeronave no facilita la posibilidad a la tripulación de silenciar este aviso acústico salvo que se desconecte el disyuntor eléctrico asociado.

### 1.7. Información meteorológica

Los informes meteorológicos para el periodo del accidente (METAR) indicaban viento variable de componente sureste de 10 Kt de intensidad, más de 10 Km de visibilidad, nubes escasas a 2000 ft y rotas a 4000 ft con presencia de nubes de desarrollo, 17 °C y presión de 1012 mbar.

## 1.8. Ayudas a la navegación

El vuelo se realizaba bajo reglas VFR.

## 1.9. Comunicaciones

Las comunicaciones entre la tripulación y los servicios de control del aeródromo durante todos los circuitos de aeródromo no desvelan que se produjera ninguna situación fuera de lo normal y en ningún momento se declaró emergencia por parte de la tripulación.

## 1.10. Información de aeródromo

El aeropuerto de Girona (LEGE) tiene la categoría 4-E<sup>2</sup> de OACI.

Su plan director fue aprobado por la Orden FOM/2614/2006, y su actividad principal es el tráfico internacional regular de pasajeros.

Según la información recogida en el AIP (Publicación de Información Aeronáutica), su punto de referencia tiene como coordenadas 41° 54' 03" N – 2° 45' 38" E y una elevación de 143 m. (469 Ft.).

Tiene una pista designada como 02 – 20, de 2.400 m. de longitud y 45 m. de anchura, la cual tiene una pendiente ascendente desde la cabecera 02 hacia la cabecera 20 del 1,25% en los primeros 500 m., del 1% en los siguientes 1.100 m., del 0,60% en los siguientes 640 m., y del -0,26% en los últimos 160 m.

La cabecera 20 tiene el umbral desplazado 160 m.

La calle de rodadura es paralela a la pista y se sitúa al oeste de esta, estando los ejes de ambas separados 184,42 m.

Se divide en seis tramos nombrados de T1 a T6. De ellos, T1, T2 y T6 tienen 23 m. de anchura, y T-3, T-4 y T-5, que dan acceso a la plataforma, 31,5 m. Al final de T1 hay un ensanchamiento en el que está situada la barra de parada de la cabecera 20.

El acceso a la cabecera 20 se realiza por la entrada E1, y a la cabecera 02 por la entrada E4.

---

<sup>2</sup> (4) Longitud de pista igual o superior a 1.800 m. (E) Envergadura de 52 a 65 m., y vía del tren principal de 9 a 14 m.

Entre los tramos T1 y T2 de la pista de rodaje está la calle de salida E2, y entre los tramos T4 y T5 se sitúa la salida E3.

En las calles de comunicación con la plataforma G-1, G-2 y G-3 la anchura es 30,5 m. y en la calle G-4 de 32 m.

A efectos de una rápida localización para los servicios aeroportuarios, la pista se divide en tres tramos, R1 entre las salidas E1 y E2, R2 entre las salidas E2 y E3 y R3 entre las salidas E3 y E4.

### **1.11. Registradores de vuelo**

El avión no llevaba registradores de vuelo porque la normativa no lo requería.

### **1.12. Información sobre los restos de la aeronave siniestrada y el impacto**

La aeronave se detuvo en la pista a mitad aproximadamente del tramo R3, es decir entre las calles de salida E3 y E4, dejando marcas de arrastre del fuselaje y también marcas del impacto de las palas de ambas hélices en ese tramo y también en el anterior, R2. Los flaps estaban desplegados.

En la aeronave se apreciaban daños muy importantes en las dos hélices con pérdida de material en el cono de la hélice derecha, y en la puntas de las palas, que estaban totalmente dobladas.



**Figura 4.** Estado de las hélices

También había daños severos en la parte inferior del fuselaje. Las compuertas de las ruedas del tren estaban muy dañadas por su parte inferior, con pérdida de material, pero no se habían soltado de sus anclajes ni tampoco se habían desprendido.

Exteriormente no se observaban daños ni en el resto del fuselaje, ni en el ala ni en el conjunto de cola, pero una inspección más detallada confirmó que el larguero principal del ala tenía daños severos. Un trozo de la punta de una de las palas de la hélice derecha estaba clavada en el fuselaje en la zona cercana al motor de ese lado.

También se detectó pérdida de líquido del circuito hidráulico y también derrame de combustible. En el interior de la cabina y en la parte delantera del avión no había daños. En la pista se encontraron restos de alguna de las antenas de la aeronave.

La aeronave siniestrada tenía los flaps extendidos en el momento del accidente como se aprecia en la imagen n° 5, seguramente debido a la pérdida de presión hidráulica porque los trozos desprendidos de las hélices cortaron las tuberías.



**Figura 5.** Detalle de los flaps

### **1.13. Información médica y patológica**

No es aplicable para este suceso.

### 1.14. Incendio

Se inició un pequeño incendio en el motor izquierdo que fue extinguido de inmediato por el SSEI sin que llegase a extenderse ni siquiera a la parte exterior del mismo.

### 1.15. Aspectos relativos a la supervivencia

El accidente ocurrió a las 15:20 h y en ese mismo instante la torre del aeropuerto activó la alarma local y se puso en marcha el plan de autoprotección.

A las 15:22 h llegaron hasta la aeronave el SSEI que apagaron el pequeño incendio que se había iniciado en el motor izquierdo y cubrieron de espuma la zona para evitar que hubiera algún otro conato de fuego. Comprobaron que los tripulantes se encontraban ilesos y finalmente éstos abandonaron la zona a las 16:15 h.

El avión fue retirado del lugar a las 16:34 h y al levantarlo con la ayuda de una grúa el tren salió y quedó retenido.

Una hora después, a las 17:34 h, se desactivó el plan de autoprotección.

### 1.16. Ensayos e investigaciones

No fue necesario realizar ensayos ni investigaciones especiales.

### 1.17. Información sobre organización y gestión

El Operador tiene el certificado de operador aéreo ES-AOC-034 y también certificado de organización de formación aprobada, E-ATO-265 para las aeronaves FAIRCHILD SA-226/227 y EMBRAER 120.

En el manual de operaciones, cuya última revisión es del 28 de agosto de 2015, define como «fases críticas del vuelo» respecto a los aviones, el recorrido de despegue, la trayectoria de despegue, la aproximación final, la aproximación frustrada, el aterrizaje, incluido el recorrido de aterrizaje y cualquier otra fase del vuelo que determine el piloto al mando o comandante.

Asimismo en el manual de operaciones A, al respecto de la políticas VFR/IFR de la compañía, se indica que para operar con un mayor nivel de seguridad todos los vuelos de Flightline se planearan en IFR independientemente de las condiciones meteorológicas o de si se vuela o no en espacio controlado. Excepcionalmente, y

por razones muy justificadas, podrán planearse y realizarse vuelos VFR, entre estos, están determinados vuelos de instrucción o de prueba. Esto no impide que se pueda solicitar o aceptar una autorización VMC cancelando el plan de vuelo IFR con ciertas limitaciones.

En el manual de operaciones B el operador contempla los procedimientos normales y funciones asignadas a la tripulación. Indica que las listas de chequeo están basadas en el AFM y se utilizan de la siguiente forma:

- Primero se lee y luego se hace
- Las lee y las cumplimenta el piloto que no vuela
- Lo comprueba el piloto que vuela

Asimismo expone un cuadro explicativo, que está también presente en la lista normal de comprobación de a bordo.



**Figura 6.** Instrucciones sobre como usar las listas de comprobación

El manual de operaciones es complementado por el manual de procedimientos estandarizados del operador (SOP). En dicho manual el operador reitera que utiliza, como únicas listas de comprobación, las proporcionadas por el fabricante adaptadas a las exigencias de la operación multipiloto. Asimismo expresa que la responsabilidad de la lectura completa de las listas es siempre del comandante y que, dada la vital importancia de dichas listas para la seguridad en la operación, exige a sus tripulantes el máximo rigor en la ejecución de las mismas.

Las listas de comprobación de Flightline son del tipo "Lectura-Ejecución-Confirmación" (R/D) para ciertos ítem y del tipo "Ejecución-Lectura-Comprobación-Confirmación" (C/R) para otros. Asimismo indica que en muchas ocasiones podrá procederse de una u otra forma indistintamente, pero SIEMPRE se requerirá la comprobación y confirmación por parte de los dos tripulantes.

El manual de SOP también incluye indicaciones de cómo actuar en el caso de interrupciones en la lectura de las listas de comprobación. En ese sentido expone que, en el caso de que el tripulante a quien corresponde confirmar y responder no pueda prestar la atención debida, éste dirá "*Standby Checklist*" con la intención de que se interrumpa la lectura momentáneamente. En el momento que pueda prestar de nuevo la debida atención, pedirá "*Continue checklist*" y se volverá a leer el último punto confirmado.

En el caso de que quedase pendiente la lectura de algún punto de la lista, el cuadernillo se colocará en un lugar que recuerde este hecho, como por ejemplo, entre las palancas de gases. En caso de ser una interrupción larga, se solicitará de nuevo la realización de la lectura de la lista completa.

El manual de procedimientos estandarizados del operador (SOP) también expone como se deben realizar las aproximaciones y circuitos VFR. De hecho expone claramente como se debe realizar el circuito normal de tráfico visual añadiendo, además, el circuito de aterrizaje con flaps 0° simulando un fallo del sistema de flaps o de pérdida total del sistema hidráulico (ver Anexos 2 y 3). En los esquemas presentes en los anexos se destaca está indicado cuales son las labores para el PF y cuales para el PM.

<b>BEFORE LANDING (C/R)</b>		Action by
Landing gear.....	DOWN 3 GREEN	1/2
Flaps.....	SET	1/2
Hydraulic pressure.....	CHECK	2
Prop. synchro.....	TAKE OFF & LANDING	PM
Speed levers.....	HIGH R.P.M.	PM
Landing lights.....	ON	1
Bleed air.....	AS REQUIRED	PM
Radar.....	STDBY	PM
Before landing checklist.....	COMPLETED	PM

<b>1000´ TO MIN (C/R)</b>		Action by
Missed Approach Procedure.....	REVIEW	PF

<b>500´ TO MIN. (C/R)</b>		Action By
Landing gear.....	DOWN 3 GREEN	PM
Flaps.....	SET	PM
Clearance.....	CLEARED TO LAND	PM

**Figura 7.** Lista de antes de aterrizaje

La diferencia fundamental entre los dos procedimientos radica en la posición donde se requiere sacar el tren de aterrizaje y la lectura de la lista de antes de aterrizaje "BEFORE LANDING". En el caso de circuito VFR normal se requiere al iniciar el tramo final del circuito junto con la extensión del tren. En el caso del circuito de tráfico con flaps 0° la extensión del tren y la lectura de la lista se requieren a través de la cabecera de aterrizaje en el tramo de viento en cola. Si bien este aspecto está

contenido en el texto del manual, en el esquema correspondiente a esta maniobra (Anexo 3), correspondiente a la revisión 2 del manual al que ha tenido acceso la investigación, no se expone donde se debe realizar la lista de antes del aterrizaje.

En cuanto a los procedimientos para efectuar una evacuación de emergencia el manual SOP indica que la tripulación lo comunicará a la torre, parará el avión, aplicará las correspondientes listas de emergencia, si es posible, abandonará el avión y se alejará de él.

## **1.18. Información adicional**

### **1.18.1. Información facilitada por el comandante**

El comandante informó que iba sentado a la izquierda y que el vuelo se realizó para instruir al copiloto, porque había volado pocas horas en ese tipo de avión y además llevaba seis meses sin volar.

La idea era hacer aproximaciones visuales y ver con calma todos los pasos que se deben dar en este tipo de maniobra. Iban con un poco de prisa porque estaban fuera del horario que habían programado.

De acuerdo con su relato, la toma anterior al accidente fue una frustrada porque iban rápido y en la última toma intentaron hacerla sin flaps. Comentó que en este caso se necesita llevar una actitud de morro más arriba y llevar el motor con más potencia que en un aterrizaje con flaps, y así se le explicó al copiloto cuando estaban en el tramo de viento en cola. Como era la primera vez que iba a aterrizar sin flap con ese avión, para no confundirlo, le dijo que bajase tren cuando tuvieran la toma asegurada.

Informó que el avión tiene cuatro posiciones de flaps, que son totalmente replegados, desplegados un cuarto de su recorrido, a la mitad y totalmente desplegados.

En un aterrizaje normal suelen poner dos puntos de flap, es decir, desplegarlos hasta mitad de su recorrido.

Cuando estaban en final llevando una velocidad aproximada de 135 Kt, el copiloto, que es quién iba a los mandos, le requirió que bajara el tren y según su relato así lo hizo. Estaban esperando la inminente toma de contacto con el terreno y controlando la situación, cuando de repente se vieron en el suelo.

Comentó que no estaba seguro de cómo estaban las luces de indicación del tren, ya que las luces de la derecha y la del medio van situadas a la altura de la rodilla izquierda del copiloto y es difícil verlas.

También dijo que desde la torre del aeropuerto no les dijeron que tenían el tren arriba, pero que había hablado con un testigo de la toma y que le había confirmado que llegaron hasta el suelo sin tener el tren desplegado.

No practican el despliegue del tren en emergencia porque obligan a que lo revise el servicio de mantenimiento y por ello lo hacen de manera simulada.

Una vez que estaban deslizando por la pista pisó el pedal izquierdo para intentar no salirse y cuando se detuvieron desconectó los generadores y las baterías y salieron del avión.

El aviso acústico que alerta de que se está aterrizando sin desplegar el tren no llegó a sonar por la configuración que llevaban.

Sugirió que para evitar que una situación similar se pudiera volver a repetir se debería llevar un piloto de seguridad.

### **1.18.2. Información facilitada por el copiloto**

El copiloto informó de que él iba sentado a la derecha y que se trataba de un entrenamiento recurrente que se hace cada seis meses, consistente en un vuelo visual para hacer entrenamiento en tomas y despegues y practicar las emergencias que no se hacen cuando se está volando en línea, y que al no tener un simulador es necesario practicarlo en vuelo.

Despegaron por la pista 20 e hicieron dos o tres tomas y dos situaciones de toma y despegue, y en la última toma (la quinta) es donde ocurrió el accidente.

El comandante instructor le dijo que iban a hacer una simulación de aterrizaje sin flaps. En este sentido también comentó que los flaps tienen tres posiciones cuando están desplegados. Según su información al aterrizar sin flaps no existe un aviso acústico si el tren no está desplegado.

Pidió al comandante que desplegara el tren y éste le dio confirmación positiva. Comentó que él vio en algún momento determinado que la palanca estaba abajo y dijo que la misma se activa tirando hacia afuera antes de moverla.

No sabía si estando en final la lista de comprobación requiere que se haga una última verificación del estado del tren.

No miró si las tres luces de indicación del tren estaban encendidas porque iba más atento a llevar el avión bien configurado.

Cuando se establecieron con viento en cola y redujo potencia para ponerse a 180 kt y a 2.500 ft el viento era entre 10-15 kt y estaba algo cruzado.

Entraron en el tramo base y quitó potencia. En final iban por debajo de la velocidad de extensión de tren. El instructor le dijo que tren abajo y metió un poco de potencia a requerimiento del comandante instructor. También le estuvo hablando de la configuración de morro arriba y todo iba bien hasta que tomaron.

Al tomar escucharon un ruido enorme y pensó que la rueda de morro no se había fijado y al salir del avión es cuando vieron que el tren no se había desplegado.

Intentó apagar las bombas, el combustible y el sistema hidráulico, pero a la voz del comandante de abandonar el avión de forma inmediata por humo en cabina y fuego en el motor izquierdo, abrió la puerta del avión y salieron de forma inmediata.

Sugirió varias cosas para evitar una situación similar en el futuro. Por una parte dijo que debería haber un aviso acústico cuando haya una emergencia en cabina a modo de alarma por si hay cualquier fallo, y por otro lado comentó que durante el entrenamiento se debería añadir un ítem en la lista de comprobación para duplicar la obligación de comprobar si el tren se ha desplegado, o que esto fuera confirmado por la torre del aeropuerto.

### **1.19. Técnicas de investigación útiles o eficaces**

No fue necesario usar técnicas de investigación que resultasen especialmente útiles o eficaces más allá de la investigación normal.

## **2. ANÁLISIS**

Durante la investigación no se encontraron evidencias de que el tren hubiera fallado, ni tampoco había constancia en la documentación de mantenimiento de que hubiera fallado con anterioridad.

Asimismo se considera que las condiciones meteorológicas existentes no tuvieron influencia en el accidente.

Por otro lado, el estado en el que se encontraban las compuertas del alojamiento del tren indicaría que cuando el avión aterrizó éstas no se habían abierto, es decir, que el tren no había empezado a desplegarse.

Después del accidente se encontró que la palanca de activación del tren en cabina estaba en la posición de "tren abajo".

Pero no se puede concluir que la palanca se activó antes del aterrizaje porque los daños que presentaba la aeronave en general eran totalmente compatibles con un aterrizaje sin tren con la palanca al ralentí en la posición "flight idle", teniendo en cuenta que las palas de las hélices presentaban daños de importancia porque el hecho de que la palanca estuviera en esa posición implica llevar aproximadamente un 30% de la potencia del motor.

Existe cierta confusión en la información facilitada por la tripulación. Ambos comentaron que el copiloto fue quién requirió al comandante que bajase el tren y todo parece indicar que fue éste quién activó la palanca. No obstante, por otro lado, el comandante comentó que instruyó al copiloto para que bajase el tren cuando la toma estuviese asegurada. Por su parte, el copiloto contó que cuando entraron en el tramo base y quitó potencia en final, iban por debajo de la velocidad de extensión de tren y que el instructor le dijo que bajase el tren.

Ninguno de los dos pudo corroborar con certeza que viera que estaban encendidas las luces que indican que el tren está desplegado y retenido.

Se considera que el aviso acústico de tren de aterrizaje no desplegado no se activó al no darse, en este caso, las condiciones para su activación que son:

- palancas de potencia en posición de "flight idle", o por debajo de esta si el tren no está abajo y bloqueado.
- Si la posición de flaps supera los 20° y el tren no se hubiese bajado (se trataba de un tráfico sin flap).

Ambos aseguraron y explicaron que la última toma de tierra en la que ocurrió el accidente la estaban realizando sin flaps para practicar esta maniobra y dieron varios detalles sobre cómo habían configurado el avión para hacer el aterrizaje de esta manera. El hecho de que después del accidente se constataste que el avión tenía desplegados los flaps sería debido a la rotura de las tuberías del sistema hidráulico.

No parece muy verosímil pensar que se confundiera la palanca del tren con la de los flaps porque su situación en la cabina es tal que es muy difícil que puedan llegar a ser confundidas, ya que una de ellas está en la parte baja del pedestal a la izquierda y hay que activarla tirando de ella, y la otra está en la parte alta del pedestal a la derecha.

Todo lo anterior indicaría que las circunstancias del vuelo les superaron en cierto modo y que no tuvieron un control total de la situación tal y como hubiera sido deseable. No fueron capaces de coordinarse bien y por tanto falló la gestión de recursos en cabina.

Lo anterior se podría haber evitado si hubiera habido una buena planificación del vuelo y por lo tanto, de las maniobras de entrenamiento que iban a efectuar.

Toda la confusión que hay en las declaraciones de los tripulantes y en su actuación vendría corroborado también por las soluciones que ambos propusieron cuándo se les preguntó qué es lo que se podría mejorar para que una situación similar no se volviera a repetir. En éste sentido, pedir que en los entrenamientos hubiera un tercer piloto supervisando la operación para que a la tripulación no se le olvide lo que tiene que hacer o decir, o que habría que añadir un ítem en la lista de comprobación para duplicar la obligación de comprobar si el tren se ha desplegado o que esto fuera confirmado por la torre del aeropuerto da a entender, en cierto modo, que no existe claridad de ideas en cuánto a las responsabilidades de la tripulación y cuál es su cometido, sobre todo teniendo en cuenta que el comandante era instructor ejerciendo como tal durante un entrenamiento.

El comandante llegó a comentar incluso que desde la torre del aeropuerto no les habían avisado de que no llevaban el tren en un intento, tal vez generado por la confusión después del accidente, de trasladar lo que realmente es su responsabilidad como comandante de la aeronave a terceros. Es evidente que no es competencia de los controladores de torre vigilar si las aeronaves aterrizan con el tren desplegado ya que difícilmente pueden saber cuándo debe desplegar cada avión el tren y cuánto tarda éste en bajar y quedar retenido. El documento "*Consideraciones del comportamiento humano en el uso y diseño de las listas de comprobación*"<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Human Performance Considerations in the Use and Design of Aircraft Checklist, FAA January 1995.

publicado por la FAA estadounidense, identifica cuatro factores como posibles causas de error:

- ***Fatiga/Estrés***

Aunque no ha sido posible evaluar la ejecución de la operación al no disponer de la investigación de registrador de voces de cabina (CVR) se destaca que, con carácter general, en una misión de instrucción el alumno se ve condicionado por el aspecto de valoración que debe hacer su instructor. Asimismo una ejecución deficiente por parte del alumno puede generar una situación de estrés en el instructor requiriendo un mayor esfuerzo para facilitar la enseñanza buscada.

- ***Memoria de trabajo***

En el manual del operador la lista de antes de aterrizaje "BEFORE LANDING" es una lista tipo "Ejecución-Lectura-Comprobación-Confirmación" (C/R), es decir, realiza primero la acción requerida de memoria, después se lee la lista y se verifica que las acciones contenidas en la misma se han realizado y se han hecho las comprobaciones correspondientes. Aunque la ventaja de este tipo de lista es que se hace una doble verificación, en un vuelo de entrenamiento y/o en una situación anormal la memoria se puede ver afectada por una secuencia de los hechos a los que no se está habituado. Para que esa doble verificación sea efectiva se debe ser disciplinado en la ejecución correcta de la lista.

En el manual de operación del operador se expresa que las listas de comprobación de Flightline son del tipo "Lectura-Ejecución-Confirmación" (R/D) para ciertos ítem y del tipo "Ejecución-Lectura-Comprobación-Confirmación" (C/R) para otros. Además dice que en "***En muchas ocasiones podrá procederse de una u otra forma indistintamente***". Se considera que esta frase, sin aclaración adicional, ofrece una opción de discrecionalidad contraria a la disciplina de vuelo que se requiere para la ejecución correcta de las listas de comprobación.

- ***Interrupción/Distracción***

Los vuelos de instrucción son muy críticos, particularmente cuando se entrenan situaciones anormales, ya que el instructor debe luchar para adaptarse al procedimiento establecido y, al mismo tiempo, detectar desviaciones y corregir al alumno sin que su atención se disipe. El alumno, en muchas ocasiones, se ve superado por la situación anormal y focaliza más su atención en la novedad que en la operación básica.

- *Presión en el trabajo.*

Según declaración del comandante la tripulación iba con prisa al haberse excedido del horario establecido. Realizar acciones apresuradas es una causa evidente que puede llevar al error.

En el manual de operaciones del operador no está definido claramente cuál de los dos pilotos debe actuar sobre el tren de aterrizaje y los flaps. En la lista de antes de aterrizaje "BEFORE LANDING" aparece que el símbolo  $\frac{1}{2}$  en el punto correspondiente a la extensión y comprobación de posición de tren y flaps. Según la leyenda de la lista el símbolo "las tareas marcadas con  $\frac{1}{2}$  las realizarán ambos pilotos". En una operación multi-piloto la actuación sobre tren y flap la debe realizar el piloto de monitorización PM bajo indicación del piloto que vuela PF, siendo obligación de ambos comprobar la posición de ambos sistemas una vez actuados. Esta investigación considera que la leyenda de la lista no da una indicación concisa, pudiendo llegar confundir las responsabilidades a este respecto de los miembros de la tripulación. En ese sentido se emite una recomendación de seguridad al operador Flightline.

El manual de operaciones A indica que la operación habitual de la compañía Flightline se realiza en IFR. Por tanto se entiende que la operación VFR es excepcional lo que añade un factor de riesgo al no realizarse asiduamente.

Además las listas normales de operación añaden dos procedimientos de comprobación que sólo son aplicables en caso de operación IFR, ya que se refieren a los mínimos de una aproximación y no son mencionados dentro de las explicaciones que sobre las aproximaciones VFR se presentan en los manuales del operador. Estos procedimientos son "1000 TO MIN" y "500 TO MIN". Durante la investigación se ha considerado que la realización de estos procedimientos en operación VFR añadiría una barrera adicional que podría evitar un suceso similar al investigado. Dado que las tripulaciones del operador están habituadas a ellos, se emite una recomendación de seguridad en el sentido de su inclusión en la operación VFR cambiando su denominación.

La narrativa del procedimiento de circuito de tráfico normal difiere con el circuito de tráfico sin flaps en la posición donde se requiere sacar el tren de aterrizaje y la lectura de la lista de antes de aterrizaje "BEFORE LANDING". En el caso de circuito VFR normal se requiere al iniciar el tramo final del circuito junto con la extensión del tren. En el caso del circuito de tráfico con flaps 0° la extensión del tren y la lectura de la lista se requieren a través de la cabecera de aterrizaje en el tramo de viento en cola. Además, aunque este aspecto está contenido en el texto del manual, en el esquema correspondiente a esta maniobra (Anexo 3) no se indica donde se debe realizar la lista de antes de aterrizaje.

Aunque las características de la maniobra sean distintas, por la diferente configuración de la aeronave, se identifica como un factor de riesgo que esta importante acción de configuración y comprobación se realice en posiciones diferentes pudiendo generar confusión en las tripulaciones. De hecho la tripulación declaró haber realizado la acción de extensión de tren en el tramo base, lo que no se corresponde con ninguna de las indicaciones expuestas en los manuales. Se emiten dos recomendaciones de seguridad al operador Flightline con las siguientes intenciones:

- Evaluar la posibilidad de estandarizar la ejecución de los circuito de tráfico visual con sus particularidades, teniendo en cuenta la característica de vuelo (performance) más desfavorable de la aeronave.
- Revisar sus manuales de tal forma que la información esencial de tipo de lista y distribución de tareas de la tripulación PF y PM quede claramente definida respecto a correspondencia de acciones y momento de ejecución de estas.

Respecto a la posición de los flaps esta investigación no ha podido determinar cuál es el motivo por el que se encontraron extendidos, asumiendo la posibilidad de que fueran actuados en el curso del procedimiento de evacuación, aunque no ha podido ser confirmado este aspecto.

Por último cabe destacar que tanto la actuación de los servicios de emergencia como de los servicios de control estuvo dentro de los márgenes que son exigibles y que la rapidez con la que tomaron acción, la torre activando la alarma inmediatamente y los SSEI acudiendo al lugar del accidente con presteza evitaron, probablemente, que se produjera el incendio de la aeronave.

### **3. CONCLUSIONES**

#### **3.1. Constataciones**

- La tripulación de la aeronave tenía las licencias y sus certificados médicos en vigor.
- El motivo del vuelo era realizar un entrenamiento y verificación al copiloto.
- Las condiciones meteorológicas existentes no tuvieron influencia en la ocurrencia del suceso.
- Estuvieron realizando cinco circuitos de aeródromo
- El accidente sobrevino durante el quinto aterrizaje.
- Los daños que tenía la aeronave eran compatibles con haber realizado un aterrizaje con el tren replegado y con el motor funcionando con potencia.
- Los servicios de emergencia, activados por el aeropuerto, activaron con presteza extinguiendo un fuego producido en el motor izquierdo de la aeronave accidentada.

#### **3.2. Causas/Factores contribuyentes**

La causa del accidente fue que no se llegó a actuar por parte de la tripulación sobre la palanca que sirve para desplegar el tren de aterrizaje.

Se identifica como factor contribuyente la inadecuada presentación, en los manuales de operación del operador, de las tareas de vuelo que corresponden realizar a cada tripulante, y el momento en que esas tareas deben ser realizadas.

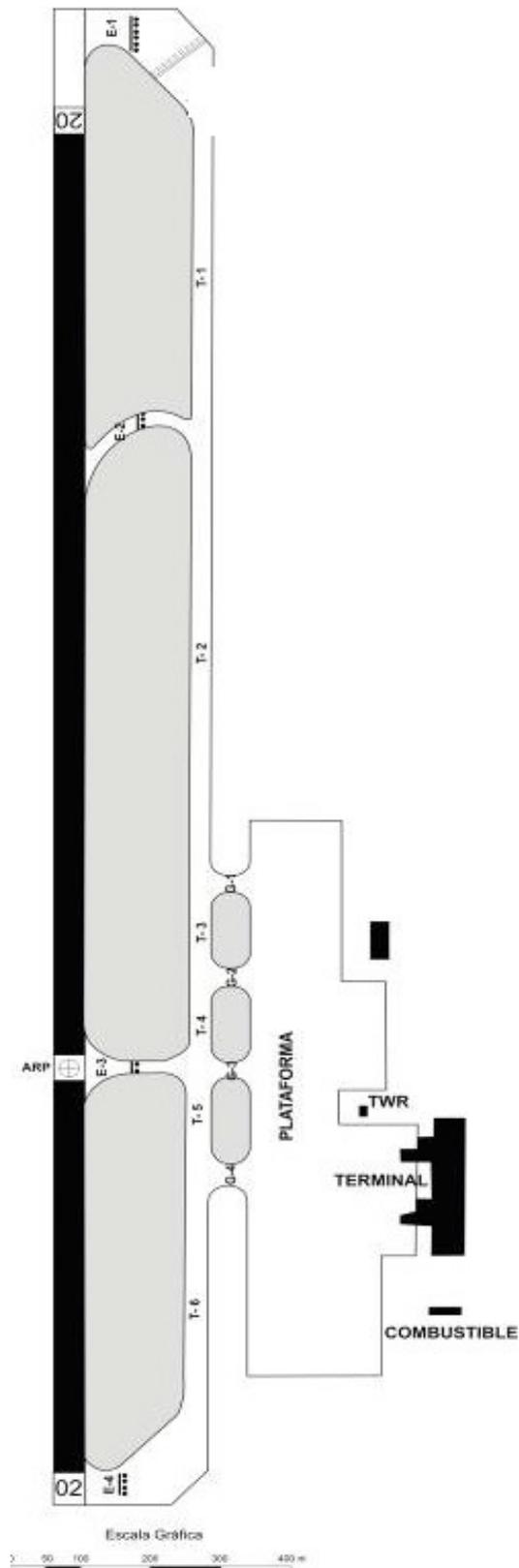
#### 4. RECOMENDACIONES DE SEGURIDAD OPERACIONAL

**Recomendación 66/16.** Se recomienda a Flightline que modifique el Manual de Procedimientos Estandarizados del Operador para las flotas SA226/227 para indicar que, en caso de que quede pendiente la lectura de algún punto de la lista, ésta deba volver a completarse enteramente, identificando una ubicación segura dentro de la cabina de mando para dejar el cuadernillo de modo que recuerde este hecho, y teniendo en cuenta que dicha ubicación no debe interferir en ningún caso con ningún elemento de control de la aeronave tales como mandos de vuelo o palancas de gases.

**Recomendación 67/16.** Se recomienda a Flightline que modifique su manual de operaciones en el sentido que incluya la ejecución de las listas de "1000' TO MIN" y "500' TO MIN" en la operación VFR, como barrera de seguridad adicional que evite una configuración errónea al aterrizaje.

**Recomendación 68/16.** Se recomienda a Flightline que evalúe la posibilidad de estandarizar la ejecución de los circuitos de tráfico visual con sus particularidades, teniendo en cuenta la condición de vuelo (performance) más desfavorable de la aeronave.

## ANEXO 1. CRÓQUIS DE LA PISTA DEL AERÓDROMO





**ANEXO 3. CIRCUITO DE AERÓDROMO SIN FLAPS**

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS ESTANDARIZADOS DEL OPERADOR</b> <b>FLOTA SA226-TC CON GARRETT TPE331-10UA Y SA227-AC</b>	Revisión: 2 Sección: 6
	SECCIÓN 6: PERFILES	

