

**RESUMEN DE DATOS**

**LOCALIZACIÓN**

Fecha y hora	<b>Lunes, 19 de noviembre de 2007; 21:54 h<sup>1</sup></b>
Lugar	<b>Aeropuerto de Madrid-Barajas, pista 33L</b>

**AERONAVE**

Matrícula	<b>EC-JCV</b>
Tipo y modelo	<b>FAIRCHILD SA226-AT</b>
Explotador	<b>Pirinair Express, S.L.</b>

**Motores**

Tipo y modelo	<b>GARRETT TPE331-72-0403</b>
Número	<b>2</b>

**TRIPULACIÓN**

	Piloto al mando	Copiloto
Edad	<b>28 años</b>	<b>31 años</b>
Licencia	<b>Piloto comercial de avión</b>	<b>Piloto comercial de avión</b>
Total horas de vuelo	<b>1.120 h</b>	<b>660 h</b>
Horas de vuelo en el tipo	<b>600 h</b>	<b>240 h</b>

**LESIONES**

	Muertos	Graves	Leves/ilesos
Tripulación			<b>2</b>
Pasajeros			
Otras personas			

**DAÑOS**

Aeronave	<b>Hélices de ambos motores, tren de morro y compuertas del tren de morro</b>
Otros daños	<b>Ninguno</b>

**DATOS DEL VUELO**

Tipo de operación	<b>Transporte aéreo comercial – No regular – Nacional – Carga</b>
Fase del vuelo	<b>Carrera de aterrizaje</b>

**INFORME**

Fecha de aprobación	<b>21 de febrero de 2011</b>
---------------------	------------------------------

<sup>1</sup> Todas las horas en el presente informe están expresadas en hora local. Para obtener la hora UTC es necesario sustraer una hora a la hora local.

## 1. INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

### 1.1. Antecedentes del vuelo

La aeronave, matrícula EC-JCV, Metro Swearingen SA226-AT, inició la operación el día 19 de noviembre de 2007 en Zaragoza. Se trataba de un vuelo de carga con destino a Vitoria, donde descargaron y volvieron a cargar mercancías para el siguiente vuelo hacia Madrid. Era un vuelo operado por PIRINAIR para la compañía Swiftair, con un contrato de wet lease<sup>2</sup>. El tiempo de escala en Vitoria fue de 3 horas.

Durante el vuelo las condiciones meteorológicas fueron instrumentales (IMC) y el vuelo se realizó bajo reglas de vuelo instrumental (IFR). Desde el nivel de crucero FL70 y hasta FL180 la aeronave había volado entre nubes y había experimentado engelamiento. En el despegue de Vitoria llovía ligeramente y también lo hacía durante el aterrizaje en Barajas. Durante el descenso las condiciones meteorológicas mejoraron a partir de 7.000 ft y pasaron a ser condiciones visuales (VMC).

La aeronave contactó con la Torre de Control de Barajas a las 19:55 y poco antes de las 20:00 recibió la autorización para aterrizar en la pista 33L del aeropuerto de Madrid-Barajas. El piloto a los mandos era el copiloto.

Durante el aterrizaje ATC (Control de Tráfico Aéreo) solicitó a la tripulación que mantuvieran la velocidad alta «en la medida de lo posible» y que abandonaran la pista por la primera salida a la izquierda dado que la siguiente aeronave en la secuencia de aproximación era más rápida. Volaron a una velocidad de 180 kt. La velocidad de referencia para el aterrizaje y considerando el peso que tenían, 11.500 lb, era de 114 kt<sup>3</sup> y la máxima velocidad de extensión de tren era de 176 kt.

Tras sobrevolar el umbral de la pista, la aeronave apoyó el tren principal y a continuación al bajar el morro notaron como éste descendía hasta impactar con la pista y arrastrarse entre 200 y 300 m. Las puntas de las palas de las hélices de ambos motores impactaron con la superficie de la pista y mostraban desgaste de material y deformaciones. Inmediatamente los motores perdieron revoluciones y los generadores eléctricos fallaron.

La tripulación aproximó la aeronave al lado izquierdo de la pista y paró los motores en emergencia (mandos "Stop & Feather"). La aeronave se detuvo en la intersección de la pista 33L y la antigua pista 36.

El copiloto abandonó la aeronave por la puerta lateral izquierda advirtiendo al comandante de que se estaba produciendo un derrame de combustible en el motor izquierdo. El comandante apagó las baterías y abandonó también la aeronave.

<sup>2</sup> Se trata de un contrato en el que se alquila la aeronave con tripulación. Los requisitos que regulan este tipo de operación se recogen en la circular aeronáutica 3/2006 de la DGAC.

<sup>3</sup> Las velocidades son velocidades indicadas respecto al aire.



Figura 1. Aeronave detenida en la pista 33L

No se produjo incendio y los servicios de emergencia acudieron enseguida e inmediatamente aplicaron un agente extintor por precaución.

Los dos tráficos que se encontraban en la secuencia de aproximación a continuación de la aeronave accidentada abortaron el aterrizaje y se cerró la pista 33L.

## 1.2. Lesiones de personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Total en la aeronave	Otros
Muertos				
Graves				
Leves				No aplicable
Ilesos	2		2	No aplicable
<b>TOTAL</b>	<b>2</b>		<b>2</b>	

### 1.3. Daños a la aeronave

La aeronave presentaba daños en las compuertas de tren de morro, en la sección de morro del fuselaje y en las hélices de ambos motores.

### 1.4. Información sobre el personal

#### 1.4.1. Comandante

Edad:	28 años
Nacionalidad:	Española
Licencia:	CPL(A)
Fecha de la última renovación:	15-02-2007
Horas de vuelo totales:	1.120 h
Horas de vuelo en el tipo:	600 h
Habilitaciones en vigor:	SA226/227 e IR(A)

Estaba volando en la compañía desde agosto de 2007. La habilitación en Metro la había obtenido volando en otras compañías. La promoción a comandante la obtuvo en agosto de 2006.

#### 1.4.2. Copiloto

Edad:	31 años
Nacionalidad:	Española
Licencia:	CPL(A)
Fecha de la última renovación:	08-06-2007
Horas de vuelo totales:	450 h
Horas de vuelo en el tipo:	240 h
Habilitaciones en vigor:	SA226/227 e IR(A)

Llevaba volando en PIRINAIR durante dos meses en los que había volado siempre en la misma aeronave, bien con el mismo comandante o con otro comandante distinto. En total había realizado 30 horas de vuelo.

Había descansado 48 horas antes del inicio de la actividad de vuelo.

## 1.5. Información sobre la aeronave

El SA227 Metro III es un biturbohélice presurizado de transporte público de pasajeros y mercancías con capacidad para 19 pasajeros.

Este modelo dejó de fabricarse y el titular del Certificado de Tipo es M7 Aerospace (Texas,USA).

La aeronave fue fabricada en 1975, S/N AT-038. Su certificado de aeronavegabilidad, en vigor, era válido hasta el 19 de julio de 2008.

### 1.5.1. Datos de mantenimiento

La última revisión anual se realizó el 16 de julio de 2007 por la Cía. Aérea Navegación ALAIRE. En esa revisión se inspeccionó la condición en la que se encontraban las instalaciones del pozo de tren de morro prestando atención a:

- Nivel de hidráulico, fugas, contaminación, tuberías en buen estado (chafadas), estado de los actuadores o martinets, etc.
- Mecanismo de bloqueo arriba (juegos y lubricación).
- Estado de las compuertas, sus bisagras y juntas de goma.

Dicha inspección incluía una comprobación de funcionamiento del tren de aterrizaje en modo normal y en modo emergencia.

### 1.5.2. Sistema hidráulico

El sistema hidráulico proporciona presión para extender y retraer los flaps, el tren de aterrizaje, realizar el control de dirección de la rueda de morro y para la actuación de los frenos de las ruedas del tren principal.

Cada motor acciona una bomba hidráulica que proporciona una presión de 2.000 psi al sistema hidráulico. En operación normal el tiempo de extensión o retracción del tren de aterrizaje y los flaps es de 4 a 8 segundos.

En el caso de que las bombas hidráulicas no funcionen es posible presurizar el sistema hidráulico mediante una bomba manual que se puede accionar desde la cabina de vuelo.

### 1.5.3. Superficies hipersustentadoras (flaps)

La extensión y retracción de los flaps se controla eléctricamente y se actúa hidráulicamente. La palanca de selección de flaps en cabina tiene cinco puntos

correspondientes a posiciones 0, 1/4, 1/2, 3/4 y «full down». La posición de flap-2, o flap 1/2, corresponde a una extensión ligeramente superior a 20°.

Además de los transmisores de posición de flaps, el sistema de indicación de flaps incluye un sistema de alarma. Si el tren de aterrizaje no está abajo y bloqueado y los flaps están extendidos más de 20° se activará una bocina o claxon en la cabina de vuelo.

#### 1.5.4. Tren de aterrizaje

El tren de aterrizaje es convencional triciclo, con pata de morro dotada de un sistema de dirección. En el cilindro de la pata de morro se instala una luz de taxi que solo se puede encender cuando la pata está extendida.

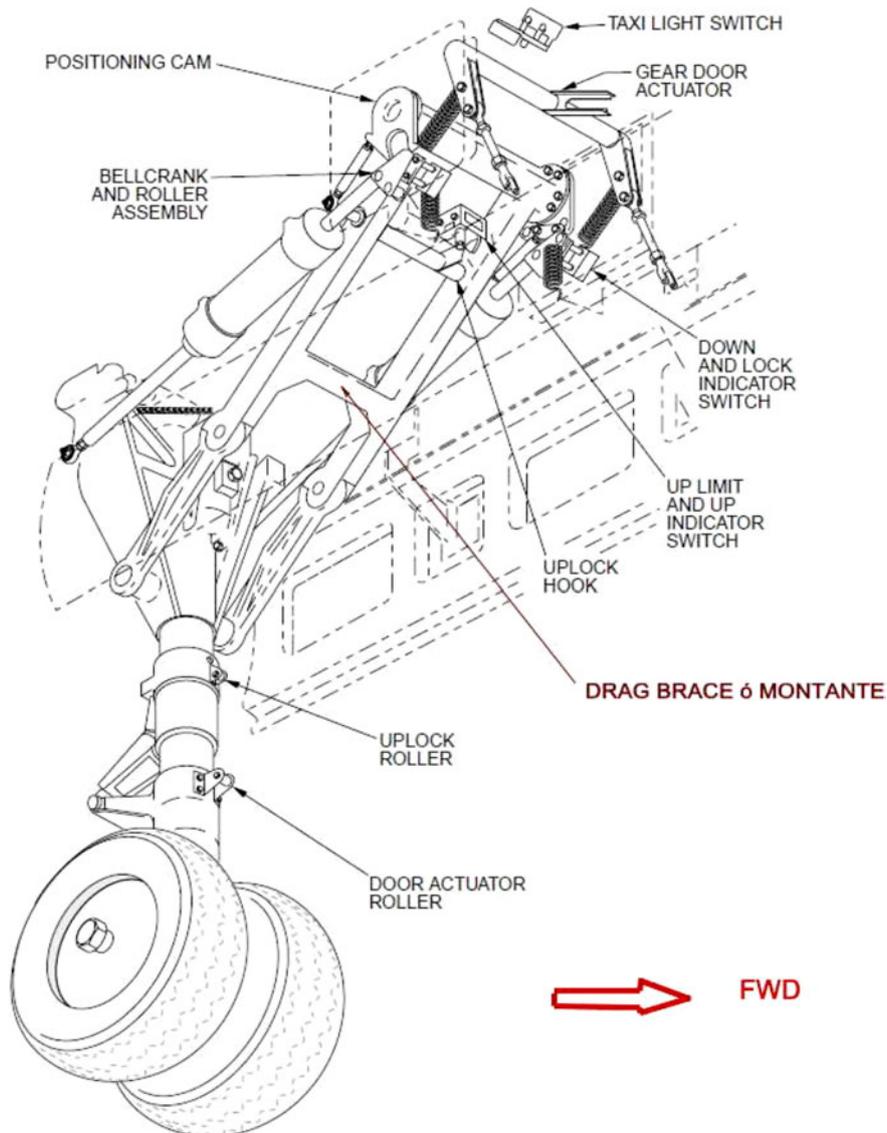


Figura 2. Pata de tren de morro

Las dos patas principales del tren, cuando el tren está retraído, se alojan en las góndolas de los motores, en unos compartimentos cerrados por dos compuertas longitudinales. Para desplegar el tren, las patas giran hacia abajo y hacia atrás mediante unos actuadores hidráulicos. En el despliegue del tren, el propio peso de la pata y la resistencia aerodinámica de las ruedas ayudan a la extensión.

La pata de tren de morro tiene una disposición similar, desplegándose hacia atrás y retrayéndose hacia delante, y está montada inmediatamente por delante del mamparo de presión del fuselaje anterior.

En posición extendida, cada pata se asegura en su posición vertical por un montante articulado, «drag brace», que se fija a la estructura del avión por un extremo y a la pata en el otro. El sobrecentro de la articulación del montante, una bieleta y rodillo, cargados con un muelle y la presión hidráulica atrapada en los martinetes o actuadores impiden que el montante se pliegue, haciendo de bloqueo abajo.

En posición de tren arriba, cuando la pata está completamente retraída, un gancho situado en la parte superior del montante o «drag brace», engancha un rodillo en la pata principal afianzando y bloqueando el tren arriba.

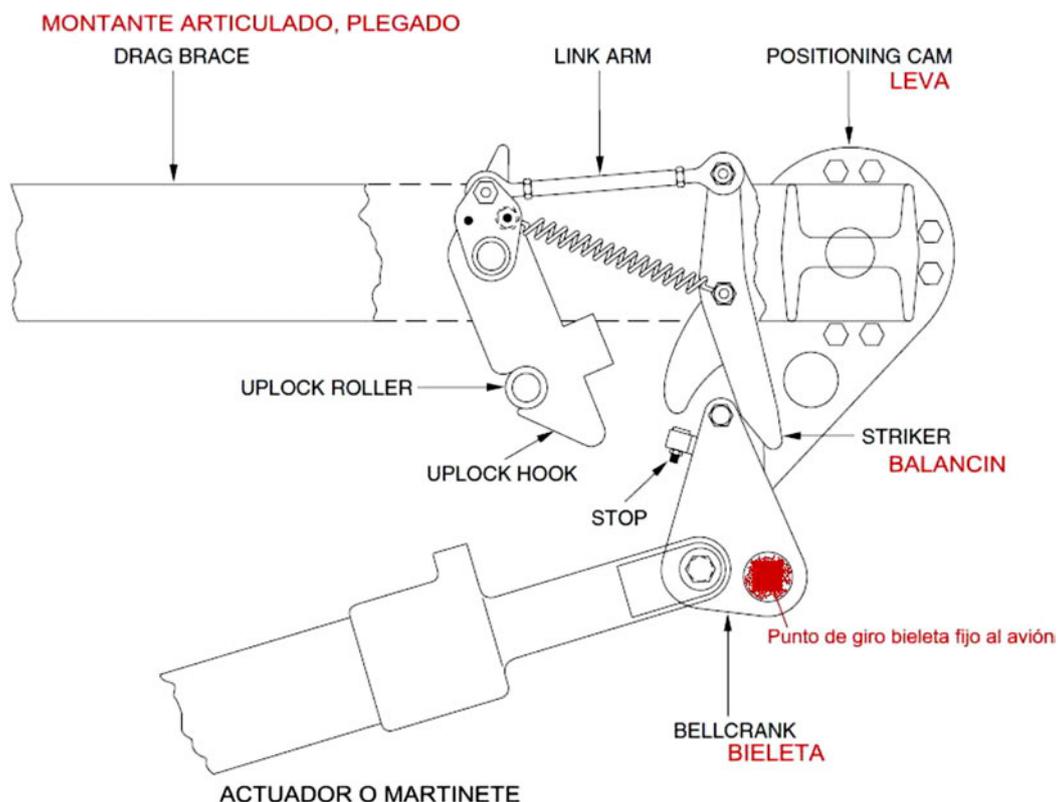


Figura 3. Tren de morro retraído

### 1.5.5. *Operación del tren de aterrizaje (extensión normal, en emergencia y retracción)*

Una válvula selectora de tren, accionada eléctricamente desde el panel frontal de instrumentos en cabina de vuelo, dirige la presión de hidráulico en uno u otro sentido, para la extensión o para la retracción. En la extensión normal de una pata solo se usa un martinete de los dos de los que dispone, el exterior de cada tren principal y el izquierdo del tren de morro. El movimiento inicial del actuador, transmitido por una bieleta, rodillo y leva, libera primero el bloqueo arriba; unos restrictores, en el sentido de extensión, en las líneas de hidráulico, limitan la velocidad de extensión de las patas.

Si por avería en el sistema hidráulico, falla la extensión normal de las patas, se puede intentar la extensión en emergencia. En emergencia, el bloqueo arriba de cada pata, se libera mecánicamente mediante un mando actuado por cable. La bajada del tren se produce por gravedad, por la resistencia aerodinámica del aire de impacto sobre las ruedas y pata, y mediante la presión hidráulica del martinete interior de cada pata principal o del martinete derecho de la pata de morro, accionados por una bomba manual de palanca situada bajo el piso de la cabina de vuelo, accesible para la tripulación.

Para la retracción del tren de aterrizaje se utilizan los dos actuadores hidráulicos de los que dispone cada pata.

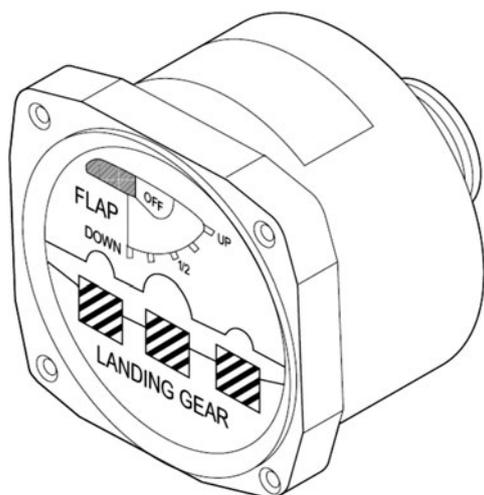
Dentro de la información recogida en el Manual de Mantenimiento, en el capítulo de identificación de posibles fallos («Fault Isolation»), se recoge el problema de extensión lenta del tren de aterrizaje. Entre las razones consideradas como posibles para explicar una extensión lenta del tren el manual recoge un incorrecto funcionamiento de las bombas hidráulicas.

### 1.5.6. *Sistemas de indicación de posición y avisos de tren de aterrizaje*

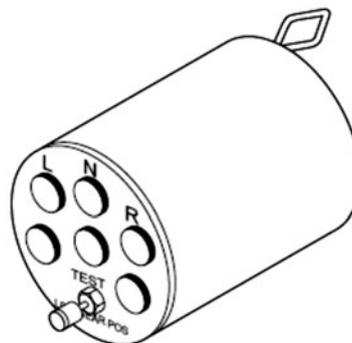
Los sistemas del avión proporcionan a la tripulación información de la posición de tren y dan avisos luminosos y acústicos en determinadas condiciones.

El sistema comprende un indicador de posición, (que incluye un indicador de posición de flaps), tres luces rojas, tres luces verdes y una bocina o claxon de aviso que actúa al mismo tiempo que una señal luminosa intermitente.

En los circuitos eléctricos de control se usan, en cada pata de tren, un microinterruptor de posición arriba, un micro de final de carrera arriba y dos microinterruptores de posición de tren abajo. Adicionalmente se utilizan tres micros en paralelo de posición de palancas gases y de posición de superficies de flaps, que están normalmente abiertos y que se cierran con gases en ralentí-vuelo y con posiciones de flaps mayores de 20°.



INDICADOR DE POSICIÓN DE TREN Y DE FLAP



INDICADOR DE LUCES DE POSICIÓN DE TREN

Figura 4.

El sistema de indicación y avisos del tren de aterrizaje sigue la siguiente lógica:

- Si alguna palanca de gases de motores se retrasa hasta ralentí de vuelo o bien, si los flaps están extendidos más de 20°, se activará la bocina o claxon de tren inseguro siempre que haya alguna pata insegura, es decir, sin bloquear abajo. Al mismo tiempo se encenderá un indicador luminoso intermitente.
- El indicador de posición de tren y flaps mostrará un símbolo de ruedas por cada pata cuyos micros de tren abajo estén en posición DN (DOWN, abajo).
- El indicador de posición de tren y flaps mostrará un símbolo de «UP» por cada pata cuyo micro de tren arriba esté en posición UP (arriba).
- El indicador de posición de tren y flaps mostrará un símbolo de rayas inclinadas correspondiente a cada rueda cuyo micro de tren abajo esté en posición NOT-DN (No-abajo), y cuyo micro de posición arriba esté en posición NOT-UP (No-arriba). Normalmente este símbolo se muestra cuando la pata está en tránsito.
- Cuando el micro de posición de tren arriba esté en «UP» (arriba), o bien, los micros de posición de tren abajo estén en «DN» (abajo), las luces rojas de tren estarán apagadas.
- Se encenderán las luces rojas de tren cuando la pata correspondiente esté en tránsito.
- Las luces verdes se encenderán cuando la pata esté completamente extendida, es decir, cuando hayan cerrado los micros de tren abajo.

## 1.6. Información meteorológica

El METAR de Madrid de las 19:30 h UTC, daba vientos de 340° y 4 kt, variando hasta 310° y 10 kt, la visibilidad era mayor de 10 km. Estaba parcialmente cubierto con base de nubes a 5.000 ft y las temperaturas exterior y de rocío eran respectivamente de 4° y de 2°.

Los testimonios recogidos indican que en los momentos del aterrizaje llovía ligeramente.

En Vitoria también llovía ligeramente y las temperaturas exterior y de rocío eran de 7° y de 1°.

En crucero encontraron nubes por encima de los 7.000 ft y ligero engelamiento.

## 1.7. Comunicaciones

Se mantuvo contacto radio entre la aeronave y Torre de Control (TWR). De las comunicaciones mantenidas se destacan las siguientes informaciones:

- 20:52.01 La aeronave establece comunicación con TWR anunciando que han interceptado el localizador para la pista 33L. Le responden comunicando que el viento es de 330° y 5 kt y que el avión precedente, un Airbus 320, esta a una milla del campo.
- 20:52.32 TWR pide a la aeronave, indicativo de vuelo SWT7VT, que mantenga alta velocidad «en la medida de lo posible». La aeronave colaciona.
- 20:53:40 TWR autoriza a la aeronave a aterrizar en la pista 33L.
- 20:54:24 TWR solicita a SWT7VT que acelere, abandonando si es posible, por la primera salida a la izquierda, indicando que el tráfico siguiente se encuentra a dos millas y media por detrás y que va a mayor velocidad que él.
- 20:54.33 SWT7VT colaciona; no hay ninguna otra comunicación de esa emisora.
- 20:55.24 TWR llama a la aeronave indicándole que no tiene las luces de aterrizaje. Inmediatamente ordena «motor y al aire» a la aeronave siguiente en orden de aproximación.

A continuación en la transcripción se recogen las comunicaciones con los servicios de rescate, que acudieron junto al avión. Encontraron a los tripulantes fuera del avión mientras los bomberos aseguraban que no se produjera incendio echando espuma ignífuga alrededor de la aeronave.

## 1.8. Información de aeródromo

El aeropuerto de Madrid dispone de cuatro pistas 36L y 36R que ese día se estaban utilizando para despegues y las pistas 33L y 33R que se estaban dedicando a los aterrizajes. La pista 33L utilizada tiene unas dimensiones de 4.100 m de longitud y 60 m de anchura.

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

La aeronave quedó parada dentro de la pista 33L en su margen izquierdo. El morro de la aeronave descansaba sobre el suelo con un ángulo de asiento de unos 10°. Las

compuertas del tren de morro estaban rozadas y perforadas por el roce. Las hélices de ambos motores habían hecho contacto con el suelo y las tres palas de cada hélice mostraban daños que indicaban que estaban girando en los momentos de la toma.

Para sacar la aeronave de la pista, en las horas siguientes al incidente, se levantó el morro del avión con un gato de bolsa de aire. Después, con la ayuda de un gato mecánico de husillo se continuó el izado y nivelación de la aeronave. Desde la cabina de vuelo se tiró del desbloqueo manual en emergencia y la pata se desplegó hasta que tocaron las ruedas con el suelo. A medida que se iba subiendo más el gato de morro la pata fue descendiendo hasta que se blocó completamente. La bajada de la pata de morro no ofreció ninguna dificultad y no hubo que bombear a mano presión hidráulica.

Las ruedas de morro mostraron signos de haber rodado dentro del pozo de tren al tocar los neumáticos con el suelo a través de las perforaciones por abrasión de las compuertas. Se observaban marcas en el pozo del tren y desgaste en las ruedas.

La compuerta derecha mostraba menos daños en conjunto que la izquierda.

No se observaron formaciones o depósitos de hielo en la pata de morro y dentro del pozo de tren.

La aeronave fue remolcada, rodando sobre su tren de aterrizaje normalmente, hasta ser conducida a un hangar.

Dentro de la cabina de vuelo se observó que:

- Se estaba usando la hoja del cuadernillo de velocidades correspondiente al peso de 11.500 lb que indicaba para flaps 1/2 una  $V_{ref} = 114$  kt
- Estaba seleccionado el tren abajo y la posición de flaps de 1/2.
- Los tiradores de los mandos de «STOP & FEATHER» estaban sacados.
- Se encontraron los interruptores de los generadores eléctricos en ON.
- Los interruptores de baterías estaban en OFF.
- Los interruptores de las bombas de combustible y del master de aviónica estaban en ON.

## 1.10. Ensayos e investigación

Debido a que los motores no se podían arrancar dado el daño que habían sufrido las hélices al impactar con la pista, se utilizó una bomba hidráulica externa a la aeronave para proporcionar la presión hidráulica nominal a la que funciona el sistema, 2.000 psi.

Se realizaron pruebas de extensión de tren según los procedimientos normales y de emergencia. Se realizaron varios ciclos alternativamente, dejando caer la pata de morro,

impidiendo el desbloqueo de la rueda de morro con una brida de plástico y sujetando la rueda de morro con un gato para que no se extendiera del todo o para extenderla controladamente.

Los resultados de las pruebas, al margen de alguna dificultad de apertura de las compuertas del tren de morro causadas por las deformaciones que sufrieron al rozar con el suelo, fueron completamente normales. Se reprodujo en todo momento la lógica de las alarmas acústicas y luminosas del sistema de avisos del tren de aterrizaje.

En particular, cuando se sujetó el gancho de bloqueo arriba con una brida de plástico y el tren de morro no bajó; la luz roja de tránsito de la pata de morro no se encendió y tampoco se encendió la luz verde de esa pata; sonó el claxon y se encendió la luz intermitente de aviso de tren inseguro cuando se colocó la palanca de flap en posiciones que extendían los flaps por encima de 20°, o alguna palanca de gases se retrasada a ralentí. La fuerza del martinete en el desbloqueo del bloqueo arriba no rompió la brida de plástico que trababa e impedía el desbloqueo de ese gancho.

En todas las pruebas restantes las patas de tren principal funcionaron correctamente, y se desencadenaron los avisos e indicaciones previstos.

Los ciclos de extensión duraban unos ocho segundos. Las compuertas de tren de morro se abrían en las primeras fracciones de segundo del ciclo de bajada.

Una inspección detenida de la zona de tren de morro no descubrió ninguna anomalía en las instalaciones de hidráulico. Tampoco se observó que hubiera roces anormales o interferencias mecánicas que impidieran el desbloqueo del gancho de tren arriba ni ninguna pérdida de hidráulico.

## **1.11. Información sobre organización y gestión**

### **1.11.1. Procedimientos según el manual de vuelo del avión**

#### **Aterrizaje con la pata de morro subida**

En caso de aterrizaje de emergencia con tren de morro arriba el Manual de Vuelo recomienda:

- Técnica de aproximación normal.
- Abanderar hélices y cortar potencia eléctrica después de poner en el suelo las ruedas principales.
- Dejar las baterías en ON durante los aterrizajes nocturnos para disponer de luces.
- Mantener el morro levantado cuanto se pueda, pero sin perder el control del asiento, para no permitir su caída brusca.

En el Apéndice 1 se recogen los procedimientos según se muestran en el QRH («Quick Reference Handbook») de la aeronave.

### Verificación complementaria de posición de tren de morro

El QRH ofrece un procedimiento de comprobación de la posición de tren de morro independiente de los sistemas normales de avisos de tren, basados en los reflejos de tren y de la luz de taxi en el spinner u ojiva de las hélices.

### Procedimiento de evacuación

El QRH describe el procedimiento de evacuación de la aeronave tras una emergencia. Según este procedimiento, es necesario llamar a la Torre de Control, extender los flaps, seleccionar el freno de aparcamiento, tirar de las palancas de «Stop & Feather» de ambos motores, cerrar los interruptores de las bombas de combustible de ambos motores y si es necesario descargar el agente extintor.

## 1.12. Información adicional

### 1.12.1. *Declaraciones de los pilotos*

En el vuelo de Zaragoza a Vitoria encontraron alguna lluvia y ligero engelamiento. En los vuelos precedentes no observaron ninguna anomalía ni dificultad en la extensión y retracción del tren de aterrizaje.

Normalmente mantienen la configuración de alta velocidad hasta alcanzar los 500 ft sobre mínimos. Desaceleran el avión y extienden flaps y tren abajo con 150 kt. A continuación hacen una lista de chequeo reducida «kill items»<sup>4</sup>, que en este caso no tuvieron tiempo para hacer. No tienen piloto automático, lo cual aumenta la carga de trabajo en cabina.

Con velocidad de 140 kt sacan las luces de aterrizaje encendiéndolas a la vez que las de taxi. La luz de taxi se enciende cuando la pata está extendida. Desde cabina, según los tripulantes, no se ve la luz de taxi hasta que estás en el suelo.

Completaron el aterrizaje después de seleccionar flaps 1/2; les pareció que pudo sonar, en un momento dado, la bocina de tren, al cortar gases para la desaceleración en la aproximación final, antes de sacar el tren.

<sup>4</sup> Los «kill items» consisten en un rápido repaso de Flaps 2, «landing gear down» y «landing lights».

No sonó la bocina de tren inseguro y observaron, al parecer, tres luces verdes, aunque mostraron alguna duda. En todo caso no vieron ninguna luz roja, de tren en tránsito, antes de la toma.

Pusieron las ruedas principales en el punto de visada («touch down zone»), aproximadamente, en un aterrizaje que hasta ese instante era completamente normal y sin que sospecharan siquiera que la configuración no fuera adecuada. Les sorprendió la caída del morro, que atribuyeron inicialmente a que su pata se había replegado. La aeronave se arrastró durante unos 200 o 300 m hasta la parada final.

Todas las luces de cabina empezaron a encenderse y apagarse.

El copiloto evacuó la aeronave por la puerta en el costado izquierdo y observó que se estaba derramando combustible a chorros por la boca del radiador de aceite del motor izquierdo. Alertó al comandante para que evacuara inmediatamente.

El comandante tiró de ambos mandos de STOP & FEATHER y cortó baterías antes de evacuar la aeronave.

Fuera ya del avión comunicaron por teléfono móvil a las oficinas de Swiftair pidiendo que alertaran inmediatamente a ATC de la situación

Se les preguntó a los pilotos en la entrevista que se mantuvo con ellos si hacían normalmente el «press to test»<sup>5</sup> de las luces de tren todos los días. No pudieron precisar si ese día lo habían hecho bien en Zaragoza o a la salida de Vitoria.

El copiloto informó que desconocía que existiera un procedimiento de evacuación.

La forma de operar que utilizaron fue mantener las palancas de potencia avanzadas para alcanzar alta velocidad. Cuando alcanzaron la altura de decisión redujeron la potencia hasta ralentí de vuelo para decelerar la aeronave y a continuación volvieron a aumentar la potencia para mantener el régimen de descenso entre 300 y 500 ft/min en aproximación final.

### **Declaración del controlador TWR**

Dejó de ver las luces de aterrizaje de la aeronave y no recibió respuesta a su llamada por lo que ordenó «motor y al aire» a los dos vuelos que estaban entonces en aproximación a esa pista, otro carguero y un avión de pasajeros.

---

<sup>5</sup> Comprobación que se realiza para garantizar que los indicadores luminosos no se encuentran fundidos.

## 2. ANÁLISIS

### 2.1. Aproximación y aterrizaje

Según la información recogida en la investigación a las 20:54 del día 19 de noviembre de 2007, el avión Fairchild SA226, Swearingen Metro III, matrícula EC-JCV aterrizaba en Madrid donde llovía ligeramente, la visibilidad era buena y el viento flojo, cuando se encontraban varias aeronaves en aproximación a la pista 33L. Este avión, que en sus procedimientos utiliza velocidades de referencia de aterrizaje de 114 kt, volaba en aproximación a solicitud de TWR a velocidades más elevadas.

En un aeropuerto congestionado como el de Madrid no es una situación excepcional el que aeronaves más lentas tenga que hacer aproximaciones a alta velocidad. En esa situación la aeronave lenta desciende por la senda planeo a más velocidad que la habitual hasta alcanzar los mínimos; después reduce su velocidad para permitir la extensión de flaps y de tren de aterrizaje y aterriza, incluso a una velocidad superior a la que se recomienda para esa aeronave. En el aterrizaje, aprovecha la gran longitud de la pista utilizada que permite su deceleración en carrera de aterrizaje y el despeje de la pista por una calle de salida rápida.

En este tipo de operación la tripulación de vuelo, que normalmente realiza la aproximación a velocidades más reducidas, se enfrenta a una situación en la que tiene que realizar las tareas habituales con un tiempo más reducido. Esto implica que la carga de trabajo se incremente y que la atención de la tripulación se concentre en la tarea que para ellos supone un reto, es decir, en mantener la secuencia de aproximación sin interferir en el resto de tráficos.

Como consecuencia de lo anterior, el proceso habitual de ejecución de procedimientos se ve alterado y en especial se puede retrasar la configuración de la aeronave para aterrizaje hasta que la velocidad de aproximación se haya reducido lo suficiente. Según informó la tripulación no realizó la lista de «kill ítems» donde confirmaba que el tren se había extendido y los flaps estaban en 20°, posiblemente debido a la falta de tiempo y a la premura con la que tuvo que realizar las tareas.

Es muy probable que la extensión del tren y los flaps se retrasara hasta pocos instantes antes de que la aeronave contactara con la pista, así como la reducción de la potencia al ralentí. Este hecho explicaría que no sonara la bocina de aviso de tren de aterrizaje ya que ni los flaps estaban en la posición de 20° ni las palancas de potencia de los motores estaban en la posición de ralentí.

Aunque la tripulación asegura que vio tres luces verdes de posición segura de las tres patas del tren, es probable que solo viera dos luces verdes en la rápida comprobación que hicieran antes de contactar con la pista. El indicador de posición de flap y tren no debió ser mirado con atención en esos momentos.

Como no sospecharon que la configuración que realmente tenían no era la correcta, no utilizaron procedimientos alternativos de comprobación de la posición de tren, por reflejos en el spinner de la luz de taxi, como se lee en el QRH, o bien de extensión de la pata por procedimiento de emergencia.

Por otro lado, aunque ATC pidió a la aeronave aumentar la velocidad, añadiendo «en la medida de lo posible», la tripulación debía haber advertido que se trataba de una demanda que requeriría el realizar la aproximación en unas condiciones límites para el tipo de aeronave e informar a ATC sobre este aspecto. Las tripulaciones de esos aviones han de saber que para el ordenado desarrollo de las acciones y comprobaciones de aterrizaje que requiere su aeronave, han de atenerse a los procedimientos y selección de velocidades establecidos en sus procedimientos y deben rechazar solicitudes de control que les hagan apartarse de los mismos.

Se puede estimar que hubo una desviación de los procedimientos normales respecto de la aproximación estabilizada, al conducirse ésta a velocidades mayores de las habituales para ese avión y que hubo, por otro lado, una superficial comprobación de la configuración real de la aeronave.

## 2.2. Funcionamiento del tren de aterrizaje

Los datos indican que el tren de morro no se extendió, quedó atascado en posición arriba y ni siquiera llegaron a abrirse las compuertas de tren de morro. Según se recogen en el Manual de Mantenimiento el tiempo de extensión del tren y los flaps puede variar entre 4 y 8 segundos. También en el Manual se informa que si por algún motivo se tiene que extender el tren en emergencia porque no hay presión hidráulica, es necesario en primer lugar liberarlo mecánicamente mediante un mando que está en la cabina de vuelo y éste bajaría por gravedad y por la resistencia aerodinámica que ofrecen las patas y las ruedas.

Todas las pruebas de tren fueron coherentes con las indicaciones que se deben tener de posición del tren de aterrizaje, y por otro lado como hay evidencia de que la pata de morro no se desplegó, se debe entender que la pata de morro se quedó bloqueada arriba. En las comprobaciones también se verificó que no existían fugas de líquido hidráulico en las líneas ni en los martinets de la pata del tren de morro.

Se debe hacer notar, sin embargo, que como se hicieron las pruebas de extensión con la ayuda de una bomba hidráulica externa, pudo ésta dar mayor presión que las propias bombas del avión arrastradas por los motores. Si por algún motivo la presión hidráulica no fuera la presión nominal de trabajo es posible que la extensión del tren se prolongara más de lo normal y que el bloqueo del tren de morro no se hubiera llegado a liberar lo que podía haber originado que no se extendiera.

### 2.3. Evacuación

La tripulación no estaba familiarizada con los procedimientos de evacuación dado que no los siguieron adecuadamente. Como consecuencia no se comunicó el suceso a los servicios de tránsito aéreo como se recoge en el primer punto del procedimiento. Esto pudo dar lugar a una situación muy delicada si el controlador de la Torre no hubiera ordenado a los tráficos en aproximación abortar el aterrizaje. Además, el corte de energía de las baterías eléctricas supuso el apagado de las luces de aterrizaje que pudieron impedir la identificación visual de la aeronave parada en medio de la pista de vuelo induciendo riesgos añadidos en la operación de ese aeropuerto.

Aunque no hubo incendio, los derrames de combustible que se produjeron, constituyen un riesgo adicional para la seguridad. Se estima que la actuación sobre los tiradores de apagado en emergencia, rápida y oportuna, evitó que los derrames fuesen mayores.

## 3. CONCLUSIÓN

### 3.1. Conclusiones

1. El avión estaba certificado y mantenido de acuerdo con las regulaciones en vigor.
2. Los tripulantes disponían de las licencias y habilitaciones requeridas.
3. La aeronave hacia una aproximación a la pista 33L de Madrid en las primeras horas de la noche, con situación meteorológica de vientos flojos, buena visibilidad, lluvia ligera y temperatura exterior de 4 °C.
4. Por solicitud de TWR la aeronave descendía en senda de planeo con velocidad alta para ese tipo de aeronave.
5. Después la aeronave redujo algo la velocidad, seleccionó flaps 1/2 y tren abajo.
6. El tren de morro no se extendió.
7. Se estima que los sistemas de alarma acústica de tren inseguro no actuaron por mantenerse una potencia apreciable de los motores, requerida para mantener la alta velocidad y porque no se extendieron los flaps más de 20° correspondientes a la posición de 2 de flaps o flaps de 1/2.
8. Sin conocer la configuración real del tren de aterrizaje de la aeronave, la tripulación ejecutó un aterrizaje normal, y cuando, después de tocar las ruedas principales y comenzar a frenar, el morro bajó, tocaron las hélices primero, y después el mismo morro con el tren replegado y las compuertas de tren de morro cerradas.
9. La aeronave arrastró el morro durante unos 200 ó 300 m hasta la parada final dentro de la pista.
10. La tripulación evacuó la aeronave, dejándola sin energía, con los motores parados.
11. No hubo daños personales y solo se produjeron limitados daños materiales.
12. Los servicios salvamento y extinción de incendios acudieron rápidamente al lugar donde se encontraba la aeronave.

### 3.2. Causas

El incidente se produjo porque la pata de tren de morro falló en su desbloqueo y extensión normal en los segundos anteriores a la toma.

Es posible que las alarmas acústicas de tren de aterrizaje inseguro no sonaran debido a que la aproximación se realizaba a alta velocidad con regímenes de motor altos y porque la extensión de los flaps y tren de aterrizaje se realizara instantes antes de la toma de contacto.

La solicitud de Control de que se volara la aproximación a una mayor velocidad pudo influir, muy probablemente, aumentando la carga de trabajo y retrasando el momento de configurar la aeronave adecuadamente para el aterrizaje.

**APÉNDICE 1**  
**Procedimientos recogidos**  
**en el «Quick Reference Handbook»**

Procedimiento de aterrizaje con el tren de morro retraído

## **LANDING WITH NOSE GEAR UP:**

- 1. Use normal approach technique and flap configuration.**
- 2. Feather propellers and shut off electrical power after the mains have touched the runway. Leave batteries on during night landings to permit use of landing lights.**
- 3. Hold the nose of the aircraft off the runway as long as practical, but not so long that pitch control is lost. Put nose on runway gently rather than letting it drop to the runway.**

Verificación complementaria de extensión del tren de morro

### **— LANDING GEAR —**

Reflection of nose gear may be seen on prop spinners, or at night the taxi light on nose gear may be of some help determining position of nose gear. The main gear may be seen from an aft cabin seat.

"Press to Test" landing gear indicator lights to verify condition of light bulbs.

Procedimiento de evacuación

## —GROUND EVACUATION—

**TOWER (Time Permitting) . . . . . CALL**  
**FLAPS . . . . . DOWN**  
**BRAKES . . . . . SET ON**  
**ENGINE STOP & FEATHER (Both Engines) . . . . . PULL**  
**FUEL SHUTOFF SWITCH (Both Engines) . . . . . CLOSED**  
**FIRE BOTTLES (If Installed/Required) . . . . . DISCHARGED**

At captain's discretion; discharge fire bottles only  
 if fire is a possibility in engines.

### ACCOMPLISH CREW EVACUATION RESPONSIBILITIES:

#### CAPTAIN

- After checklist is complete, proceed to cabin and assess conditions.
- Assist and direct evacuation. Maintain orderly and rapid passenger evacuation.
- Check entire cabin to ensure that all passengers have evacuated.
- Assemble passengers away from airplane.

#### FIRST OFFICER

- After radio communication is complete, immediately proceed to cabin and assess conditions. Open exits as appropriate.
- Take fire extinguisher (as required).
- Exit and assist outside as necessary.
- Assemble passengers away from airplane.

\_\_\_\_\_ end \_\_\_\_\_

