

Expte. N° 703/13

ADVERTENCIA

El presente Informe es un documento técnico que refleja la opinión de la JUNTA DE INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES DE AVIACIÓN CIVIL con relación a las circunstancias en que se produjo el suceso, objeto de la investigación con sus causas y con sus consecuencias.

De conformidad con lo señalado en el Anexo 13 al CONVENIO SOBRE AVIACIÓN CIVIL INTERNACIONAL (Chicago /44) Ratificado por Ley 13.891 y en el Artículo 185 del CÓDIGO AERONÁUTICO (Ley 17.285), esta investigación tiene un carácter estrictamente técnico, no generando las conclusiones, presunción de culpas o responsabilidades administrativas, civiles o penales sobre los hechos investigados.

La conducción de la investigación ha sido efectuada sin recurrir necesariamente a procedimientos de prueba de tipo judicial, sino con el objetivo fundamental de prevenir futuros accidentes e incidentes.

Los resultados de esta investigación no condicionan ni prejuzgan los de cualquier otra de índole administrativa o judicial que, en relación con el suceso pudiera ser incoada con arreglo a leyes vigentes.

INFORME FINAL

INCIDENTE OCURRIDO EN: Aeropuerto Ezeiza / Ministro Pistarini, provincia de Buenos Aires

FECHA: 14 de octubre de 2013

HORA: 09:06 UTC

AERONAVE: Avión

MARCA: Airbus

MODELO: 340 /300

MATRICULA: LV-CEK

COMANDANTE: Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (TLA)

PRIMER OFICIAL: Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (TLA)

1er OBSERVADOR: Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (TLA)

2do OBSERVADOR: Licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (TLA)

PROPIETARIO: Empresa de transporte aerocomercial nacional e internacional

Nota: Las horas están expresadas en Tiempo Universal Coordinado (UTC) que para el lugar del incidente corresponde al uso horario -3.

1 INFORMACIÓN SOBRE LOS HECHOS

1.1 Reseña del vuelo

El 14 de octubre de 2013 a las 09:06 UTC arribó al Aeropuerto (AP) Internacional Ezeiza / Ministro Pistarini (SAEZ) de la República Argentina, procedente del AP Madrid (LEMD) del Reino de España con escala en el AP Río de Janeiro (SBGL) de la República Federativa de Brasil.

El primer tramo del vuelo se inició desde el AP LEMD el 13 de octubre de 2013, cuando la aeronave LV-CEK con la tripulación 4/9 y con 303 pasajeros despegó a las 18:14 h. Luego de volar 10:26 h, la aeronave aterrizó en el AP SBGL el 14 de octubre de 2013 a las 04:40 h. El vuelo en este tramo se desarrolló con normalidad.

La escala en el AP SBGL tenía como finalidad el reaprovisionamiento de combustible, lubricante y servicios de atención a los pasajeros. Por problemas de índole administrativos el tiempo programado de escala fue de 01:40 h.

Luego la aeronave despegó del AP SBGL a las 05:48 h, voló 03:26 h y arribó al AP SAEZ a las 09:06 h, totalizando 13:52 h de vuelo.

Una vez próximo al AP SAEZ la tripulación de la aeronave planificó el aterrizaje en modo automático (“autoland”), para ello se ajustó al procedimiento de acuerdo a la carta IAC N° 2 para pista 11; se comunicaron con el Control de Aproximación y Torre de Control, quienes autorizaron el procedimiento.

Una vez en final y con el LOC (localizador) y la senda de planeo (GP) capturados, se inició la aproximación final que transcurrió normalmente, próximo a final corta se informó la posición a la TWR EZE y fueron autorizados para el aterrizaje, informándoles las condiciones meteorológicas eran de viento calmo.

La aeronave continuó la aproximación en forma automática (modo autoland) para la pista 11, dos segundos aproximadamente posterior al toque del tren principal, el piloto automático se desconectó. Luego de ello, el ángulo de cabreo comenzó a incrementarse (“pitch up”), esto ocasionó que el fuselaje ventral trasero de la aeronave rozara la superficie de la pista. La situación anormal de contacto, no fue advertida por la tripulación. Esta actitud anómala fue corregida por el piloto en forma manual que continuó la de-rotación y frenado de la misma, luego inició el rodaje hasta la posición de estacionamiento. Los pasajeros descendieron de la aeronave en forma normal.

La tripulación tomó conocimiento que el fuselaje ventral trasero de la aeronave había rozado la pista por la comunicación de la TWR EZE, que a su vez fue informada por la tripulación de otra aeronave que estaba en el punto de espera de la pista 11 y vio el suceso.

El incidente ocurrió con luz crepuscular y buenas condiciones de visibilidad.

1.2 Lesiones a personas

| Lesiones | Tripulación | Pasajeros | Otros |
|----------|-------------|-----------|-------|
| Mortales | ---- | ---- | ----- |
| Graves | ----- | ---- | ----- |
| Leves | ----- | ----- | ----- |
| Ninguna | 4/9 | 303 | |

1.3 Daños en la aeronave

Célula: zona ventral trasera anterior a la cola de la aeronave rozó la pista en el aterrizaje (tailstrike).

1.4 Otros daños

No hubo.

1.5 Información sobre el personal

1.5.1 Comandante de aeronave

El Comandante de 58 años de edad, era titular de la licencia de piloto de transporte de línea Aérea de avión (TLA), con habilitación para A342 y 343 desde el 5 de diciembre de 2012, habilitado como piloto A 342- A 343 Categoría II y III provisoria desde el 27 de agosto de 2013, ambas realizadas por la empresa explotadora.

Su certificado de aptitud psicofisiológica, Clase 1 realizado en el Instituto Nacional de Medicina Aeronáutica y Espacial (INMAE) estaba vigente hasta el 31 de diciembre de 2013.

Su experiencia de vuelo en horas al momento del incidente de acuerdo con sus manifestaciones era la siguiente:

| | |
|-------------------------|--------|
| Total de vuelo: | 19.600 |
| Últimos 90 días: | 70 |
| Últimos 30 días: | 50 |
| En el día del suceso: | 13,52 |
| Por Instrumentos: | 15.000 |
| Entrenador Terrestre: | 2.230 |
| Nocturno: | 6.200 |
| En el tipo de aeronave: | 350 |

El informe de la Dirección de Licencias al Personal (DLP) expresó que el piloto no registraba antecedentes de accidentes e infracciones aeronáuticas anteriores.

1.5.2 Primer oficial

El Primer Oficial de 63 años de edad era titular de la licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (TLA), con habilitación para A342 y A343; Categoría III. Copiloto 342 y copiloto A342 y Categoría III copiloto A343.

Su Certificado de aptitud psicofisiológica Clase 1 realizado en el INMAE se encontraba vigente al momento del suceso hasta el 31 de diciembre de 2013.

Su experiencia de vuelo en horas de acuerdo con sus manifestaciones era la siguiente:

| | |
|--------------------------|--------|
| Total de vuelo: | 15.700 |
| Últimos 90 días: | 115 |
| Últimos 30 días: | 30 |
| En el día del suceso: | 13,52 |
| En Entrenador Terrestre: | 340 |
| Nocturno: | 8.700 |
| En el tipo de aeronave: | 450 |
| Por Instrumentos: | 14.000 |

El informe de la DLP expresó que el piloto no registraba antecedentes de accidentes e infracciones aeronáuticas anteriores.

1.5.3 Primer observador

El piloto en la función de primer observador de 53 años de edad era titular de la licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (TLA), con habilitación para vuelo nocturno, vuelo por instrumentos, monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kg, A342/343/CAT III.

Su certificado de aptitud psicofisiológica Clase 1 realizado en el INMAE se encontraba vigente al momento del suceso hasta el 31 de diciembre de 2013.

Su experiencia de vuelo en horas de acuerdo con sus manifestaciones era la siguiente:

| | |
|--------------------------|-------|
| Total de vuelo: | 4.505 |
| Últimos 90 días: | 230 |
| Últimos 30 días: | 93 |
| En el día del suceso: | 13,52 |
| En Entrenador Terrestre: | 350 |
| Nocturno: | 13 |
| En el tipo de aeronave: | 300 |
| Por Instrumentos: | 13 |

El informe de la DLP expresó que el piloto no registraba antecedentes de accidentes e infracciones aeronáuticas anteriores.

1.5.4 Segundo observador

El piloto en la función de segundo observador de 29 años de edad era titular de la licencia de piloto de transporte de línea aérea de avión (TLA), con habilitación para vuelo nocturno, vuelo por instrumentos, monomotores y multimotores terrestres hasta 5700 kg, A342/343.

Su certificado de aptitud psicofisiológica Clase 1 realizado en el INMAE estaba vigente al momento del suceso hasta el 28 de febrero de 2014.

Su experiencia de vuelo en horas de acuerdo con sus manifestaciones era la siguiente:

| | |
|--------------------------|-------|
| Total de vuelo: | 2.600 |
| Últimos 90 días: | 200 |
| Últimos 30 días: | 60 |
| En el día del suceso: | 13,52 |
| En Entrenador Terrestre: | 240 |
| Nocturno: | 640 |
| En el tipo de aeronave: | 800 |
| Por Instrumentos: | 1.250 |

El informe de la DLP expresó que el piloto no registraba antecedentes de accidentes e infracciones aeronáuticas anteriores.

1.6 Información sobre la aeronave

1.6.1 Características generales

El Airbus A340-300 es un avión comercial, de largo alcance y fuselaje ancho, con capacidad hasta 375 pasajeros en las versiones estándar. Dependiendo del modelo, tiene un alcance de entre 12.400 y 17.000 km.

La aeronave se encuentra propulsada por cuatro motores turbofán de alto índice de derivación. Posee un sistema de tren de aterrizaje principal compuesto por tres buguies con dos pares de ruedas cada uno. Airbus fabricó el A340-312 en el año 1995, con número de serie 094

1.6.2 Célula

Según los registros historiales de la aeronave, totalizaba una actividad de 71.947 h de total general (TG), con 10.225 ciclos.

Certificado de matrícula a nombre de una empresa aerocomercial con fecha de expedición 29 de agosto de 2013.

Certificado de aeronavegabilidad Estándar otorgado por la Dirección de Aeronavegabilidad de la ANAC (Categoría Transporte), el 14 de mayo de 2010, sin fecha de vencimiento.

1.6.3 Motores

Marca CFM, modelo CFM 56-5C3, el motor N°1, con número de serie 740382, con 66726 h de TG y ciclos 9407. El motor N°2, con número de serie 740330 con 62008 h de TG y ciclos totales 8344. El N°3, con número de serie 740379 con un TG de 5829 h y ciclos totales 8421. El N°4, con número de serie 740383 con un TG de 6319 h y ciclos totales 8825.

1.7 Información meteorológica

El informe del Servicio Meteorológico Nacional, con datos extraídos de los registros horarios de la estación meteorológica Ezeiza, interpolados a la hora y lugar del incidente y analizado el mapa sinópticos de superficie de 09:00 UTC era: viento 140/02 kt, visibilidad: 02 km, fenómenos significativos: delgado banco de niebla, nubosidad 2/8 cirrus 6000 m, temperatura: 13,6 °C, temperatura punto de rocío: 13,2°C, presión: 1015,7 hPa y la humedad relativa: 97 %.

1.8 Ayuda a la navegación

Durante el aterrizaje en el AP SAEZ se utilizaron la radio ayudas de dicho aeropuerto sin inconvenientes.

1.9 Comunicaciones

La tripulación de la aeronave realizó las comunicaciones con los operadores de tránsito aéreo de las diferentes áreas de vuelo sin inconvenientes en ambos sentidos.

1.10 Información sobre el lugar del incidente

El incidente ocurrió en la pista 11 del Aeropuerto Ezeiza/Ministro Pistarini, Público Controlado Internacional ubicado a 22 km al SSO de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Tiene dos pistas, una con orientación 11/29 de 3300 m x 60 m y la otra 17/35 de 3105 m x 45 m de largo y ancho respectivamente, ambas de asfalto.

Las coordenadas geográficas del lugar son: 34° 49' 20" S y 058° 32' 09" W con una elevación de 20.5 m sobre el nivel medio del mar.

El aeropuerto está habilitado para operaciones de aproximación y aterrizaje de precisión en Operación de ILS categoría II y categoría III en la Subdivisión de Categoría III A.

1.11 Registadores de vuelo

La aeronave estaba equipada con registradores de vuelo FDR, P/N° 980-4700-003, con S/N° 09990 y de voces de cabina CVR, P/N° 980-6020-001 con S/N.2050.

1.12 Información sobre los restos de la aeronave y el impacto

La aeronave después del toque en forma automática (modo autoland), el piloto automático se desenganchó y se produjo un "PITCH UP", que hizo que la cola de la aeronave rozara la superficie de la pista.

La aeronave, tuvo daños en la zona ventral trasera de la cola en el aterrizaje en el AP SAEZ (TAILSTRIKE). No hubo dispersión de restos.

1.13 Información médica y patológica

De lo investigado y sobre la base de su habilitación psicofisiológica no surgieron factores médico patológicos del piloto que pudieran haber influido en el incidente.

La escala técnica en Río de Janeiro tuvo una demora sensible en satisfacer los requerimientos de la escala técnica. Es posible que este hecho, sumado al cansancio natural que provoca un vuelo extenso, haya generado un estrés adicional a la tripulación.

1.14 Incendio

No hubo

1.15 Supervivencia

La tripulación y los pasajeros descendieron de la aeronave por sus propios medios, utilizando el procedimiento normal, sin que sufrieran lesión alguna.

1.16 Ensayos e investigaciones

En el hangar de Empresa operadora en EZE se realizó una inspección ocular; en la misma se observó una parte raspada en la zona ventral trasera del avión.

Se procedió a la reproducción y grabación digital del contenido del CVR P/Nº 980-6020-001, S/N 2050 y lectura de parámetros del FDR P/Nº 980-4700-003, S/Nº 09990.

El FDR dio como resultado que no fue una falla del sistema autoland pero se pudo observar que hubo un movimiento del sidestick del puesto del piloto al mando de la aeronave lo que produjo el desenganche del sistema de autoland.

Se extrajo del manual operativo de la tripulación de vuelo A/330/340-Avoiding tail strikes (evitar toques de cola):

- 1) Aunque la mayoría de los toques del conjunto de cola con la pista, son eventos poco frecuentes, estos pueden causar daños estructurales cuya

reparación es muy costosa. Este tipo de toques ocurren con mayor frecuencia en condiciones operativas inseguras, tales como desviaciones de las técnicas de aterrizajes normales, viento cruzado, turbulencia, windshear, etc.

- 2) El objetivo de este boletín es proporcionar información sobre los factores que deben considerarse y que pueden reducir la ocurrencia del toque del conjunto de cola o tailstrike durante el despegue o el aterrizaje.
- 3) Además se fija dos limitaciones con respecto al máximo ángulo de pitch para asegurar un despeje geométrico de la aeronave con la pista: a) cuando el tren principal de aterrizaje tiene los sistemas de amortiguación extendidos es de 14,2° de pitch y b) cuando el tren de aterrizaje tiene el sistema de amortiguación comprimido el pitch máximo es de 10,1°.

El piloto al mando durante la entrevista realizada manifestó que en la última etapa, fase final del aterrizaje el sistema automático operó normalmente dando la señal de flare – retrard; que se llevaron los aceleradores a idle y el avión tocó tierra muy suavemente, cuando de repente cambió el pitch hacia arriba, por lo que se desconectó el piloto automático y de forma manual se completó el aterrizaje, la detención de la aeronave fue normal y luego iniciaron el procedimiento de rodaje hasta la posición de estacionamiento asignada.

El otro piloto que se encontraba en la cabina comentó que posterior al abandono de la pista, la torre de control les avisó que el avión había tenido un tail strike, por reporte de otro avión.

Transcripción de la lista de causas de desenganche del Piloto Automático de acuerdo al Manual de Vuelos del Avión A330-340.

AP DISENGAGEMENT

AP 1 or 2 disengages when:

- .-The flight crew presses the takeover Pb (push bottom) on the sidestick.
- .-The flight crew presses the corresponding AP Pb on the FCU
- .- (x rudder pedals is only active on ground)
- .-The other the flight crew pushes on the sidestick harder than a certain threshold. (Disengagement)

El Piloto automático 1 o 2, se desengancha cuando la tripulación de vuelo presiona el comando lateral (sidestick) más allá de un cierto umbral.

- .-Through AP is engaged, except when localizer /glideslope modes are armed or
- .-Engaged or rollout or go-around mode is engaged.
- .-The thrust levers are set above the MCT detent and the aircraft is on ground.

In a non-precision approach, with FINAL APP mode engaged the aircraft reaches.

- .-The MDA/MDH .50 ft. (if entered), 400 ft. AGL (if no MDA/MDH is entered, or
- .-The Missed approach Point (MAP),

El FDR (Flight Data Recorder) Reproducción de los datos de vuelo grabados en el FDR.

En columnas se presentan todos los parámetros grabados que registran el vuelo real y en detalle:

| Sample | Altitude | Airspeed | Pitch | A/P-Engage-1 | A/P-Engage-2 | RadioAlt-1 | RadioAlt-2 | NormalAccel |
|--------|----------|----------|---------|--------------|--------------|------------|------------|-------------|
| | feet | knots | degrees | | | feet | feet | g's |
| 93670 | 292 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 267 | | 0.984 |
| 93671 | 280 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 256 | 0.984 |
| 93672 | 268 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 238 | | 0.996 |
| 93673 | 256 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 220 | 0.992 |
| 93674 | 244 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 211 | | 0.992 |
| 93675 | 228 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 195 | 0.992 |
| 93676 | 220 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 182 | | 1.004 |
| 93677 | 208 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 168 | 1.000 |
| 93678 | 192 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 157 | | 1.000 |
| 93679 | 184 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 146 | 1.000 |
| 93680 | 172 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 133 | | 0.992 |
| 93681 | 156 | 142 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 122 | 0.984 |
| 93682 | 144 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 102 | | 0.992 |
| 93683 | 132 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 86 | 0.984 |
| 93684 | 116 | 141 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 76 | | 0.984 |
| 93685 | 104 | 140 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 59 | 0.984 |
| 93686 | 88 | 140 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 46 | | 0.984 |
| 93687 | 72 | 139 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | | 33 | 0.996 |
| 93688 | 52 | 139 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 20 | | 0.992 |
| 93689 | 36 | 138 | 6 | ENGAGED | ENGAGED | | 5 | 1.055 |
| 93690 | 20 | 137 | 7 | ENGAGED | ENGAGED | -5 | | 1.070 |
| 93691 | 12 | 137 | 8 | ENGAGED | ENGAGED | | -12 | 1.086 |
| 93692 | 8 | 136 | 8 | ENGAGED | ENGAGED | -16 | | 1.063 |
| 93693 | 4 | 135 | 8 | ENGAGED | ENGAGED | | -18 | 1.012 |
| 93694 | 0 | 134 | 8 | ENGAGED | ENGAGED | -19 | | 0.984 |
| 93695 | 0 | 132 | 8 | ENGAGED | ENGAGED | | 4074 | 0.977 |
| 93696 | 0 | 131 | 7 | ENGAGED | ENGAGED | 4073 | | 1.086 |
| 93697 | 4 | 131 | 7 | ENGAGED | ENGAGED | | 4074 | 0.992 |
| 93698 | 8 | 131 | 5 | ENGAGED | ENGAGED | 4073 | | 0.906 |
| 93699 | 16376 | 128 | 4 | not engage | not engage | | 4073 | 1.262 |
| 93700 | 65516 | 125 | 7 | not engage | not engage | 4071 | | 1.098 |
| 93701 | 65520 | 122 | 11 | not engage | not engage | | 4070 | 1.051 |
| 93702 | 65520 | 118 | 8 | not engage | not engage | 4070 | | 1.000 |
| 93703 | 65528 | 116 | 8 | not engage | not engage | | 4071 | 1.031 |
| 93704 | 65532 | 113 | 8 | not engage | not engage | 4071 | | 1.020 |
| 93705 | 49160 | 111 | 7 | not engage | not engage | | 4071 | 1.016 |

Se lee en la tercera columna el ángulo de pitch que trae la aeronave durante la fase de aterrizaje, se observa que posterior al toque (93694) el ángulo de pitch comienza a decrecer (de rotación), luego se produce la desconexión de los pilotos automáticos (93699- columna 5 y 6) y el pitch pasa de un ángulo de 4° a 11° (93701). Este es el instante de mayor ángulo de pitch posterior a la desconexión del piloto automático, lo que produjo que la cola tocara la pista ("Tail Strike")

De la transcripción del contenido del "voice recorder" previo al aterrizaje y al momento del desenganche del Piloto Automático, se pudo observar que sonó una alarma y el piloto mencionó la presencia sonora de aquello.

1.17 Información orgánica y de dirección

La propietaria de la aeronave es una Empresa de Transporte Aerocomercial nacional e Internacional.

1.18 Información adicional

Información sobre Procedimientos para las Operaciones de Categorías II y III en las aproximaciones y aterrizajes de precisión.

Para efectuar operaciones de Categoría II y III es necesario que en cada aeropuerto donde se realicen este tipo de operaciones se sigan unos procedimientos operativos concretos. Corresponde al órgano de Operaciones del Aeropuerto el seguimiento y cumplimiento de los mismos y será responsable de iniciar las operaciones en Categoría II y III según una lista de control de procedimiento establecida con anterioridad para tal fin en la pista de que se trate, para lo cual deberá recabar el estado de servicio de lo siguiente.

(1) Control del estado operativo de los sistemas

Antes de iniciar las aproximaciones en Categoría II y III, el Órgano de Operaciones del aeropuerto se asegurará de que se cumplan todas las condiciones reglamentarias para la Categoría de que se trate y que son las siguientes:

(A) Pista

- Ningún NOTAM restrictivo sobre la utilización de la pista deberá estar en vigor.
- El estado de la pista será comunicado al piloto
- Las señales de detención en la calle de rodaje, antes de penetrar en el área crítica del ILS estarán visibles.

(B) Áreas crítica

Las áreas críticas del localizador y de la senda de planeo deberán estar completamente libres de vehículos y otro tipo de obstáculos.

Ninguna aeronave en rodaje, será autorizada a acercarse al umbral más allá de las señales visuales de detención.

(2) Áreas sensibles

Las áreas sensibles que se hayan determinado en un aeropuerto para las operaciones de Categoría III deberán estar completamente libres de vehículos, aeronaves u otro tipo de obstáculo que puedan interferir las señales del ILS.

Se considera área sensible el área donde cualquier tipo de obstáculo, puede afectar las señales del sistema de aterrizaje por Instrumentos por proximidad.

La emisión de señales, la intersección del eje de la pista con el umbral, por el cual pasa la prolongación del rectilínea hacia abajo de la senda de planeo.

Las áreas sensibles del ILS están protegidas por un sistema de Barra de Parada de color, en las calles de rodaje: Echo, Foxtrot, India y puesto de estacionamiento de Aeronaves (ACFT) alternativo antes de regresar a la pista 11

(3) Inspección del área de maniobra

Desde el momento en que la Jefatura del aeropuerto tome conocimiento de que esté previsto efectuar aproximaciones de Categoría II y III deberá asegurarse mediante inspección del área de maniobra que:

- (A) Las señales de detención antes de la entrada a cabecera de pista estén visibles
- (B) El área crítica de la senda de planeo esté libre.
- (C) La pista esté libre de obstáculos
- (D) El área crítica del localizador esté libre
- (E) Las calles de rodaje para salida de la pista, estén libres y se den instrucciones para impedir cualquier circulación en ellas
- (F) Se den instrucciones para que el personal encargado de guiar a la aeronave en el suelo esté listo para actuar.

(4) Alimentación eléctrica

Para prevenir un fallo de energía eléctrica al iniciarse la operación Categoría II o III, los grupos electrógenos que alimentan las luces de la pista, las luces de aproximación, la Torre de Control, las comunicaciones, los sistemas RVRBN y el ILS se pondrán en marcha y en espera para su conexión en forma inmediata RVRBN en caso de falta de energía –

1.19 Técnicas de investigaciones útiles o eficaces

Se utilizaron las de rutina.

2 ANÁLISIS

2.1 Aspectos técnicos

De lo investigado surge que no hubo falla técnica ni de mantenimiento durante la operación de la aeronave.

2.2 Aspectos operativos

2.2.1 Tripulación

Licencias, certificaciones de competencia y habilitaciones

Según los registros de vuelo y la documentación obtenida, la tripulación de vuelo tenía las licencias y habilitaciones correspondientes para realizar este tipo de vuelo.

La tripulación cumplió con el programa de instrucción de la empresa al haber realizado el recurrent teórico, en simulador, instrucción específica en simulador CATII/ III, control de ruta y de eficiencia. Por lo expresado, se puede establecer que la misma estaba calificada para realizar este tipo de vuelo y la aproximación autoland.

Según la documentación obtenida la tripulación a la fecha del suceso, se encontraba con su habilitación psicofísica en vigencia para la licencia que ejercía.

2.2.2 Contexto macro operacional

Condiciones del aeropuerto

De acuerdo a la información obtenida el aeropuerto estaba habilitado por la Autoridad Aeronáutica para el tipo de operación (aterriaje CAT III) que realizó la aeronave LV-CEK.

De la investigación surge que todos los sistemas de ayudas a la navegación necesarios para este tipo de aproximación CAT III funcionaron correctamente, hasta la finalización del aterriaje por lo que se puede deducir que no influyeron en el incidente, como así tampoco las condiciones de pista.

Condiciones meteorológicas

Del análisis de la información meteorológica que había al momento del incidente fueron adecuadas para el tipo de operación que se realizó, incluidas limitaciones de viento para el tipo de aproximación Autoland.

2.2.3 Operación / Procedimientos

Introducción

El Análisis se focaliza en la maniobra integral de aterriaje, incluyendo las acciones del piloto, *“desde el toque del tren principal hasta que se produce el Tail strike y posterior carrera de aterriaje”*.

Normalmente un Tail Strike no se produce por un solo factor, es la acumulación de varios de ellos que reducen el margen de seguridad.

A los fines de una mejor comprensión del suceso y la intervención del piloto, se explica brevemente la mecánica del vuelo en ambos casos, pilotaje manual y autoland y respectivos anuncios (callouts), además se brindan datos de distancia

de despeje del grupo de cola.

2.2.4 Consideraciones previas (referencias)

Ángulos Críticos A 340-300 (LV-CEK)

Para este número de serie de la aeronave el toque del grupo de cola con la superficie ocurre cuando la actitud de la aeronave excede 14.2° (10.1° con el tren principal con amortiguadores comprimidos).

Aterrizaje Manual

Cuando el avión aterriza, pitch y roll opera dentro de la envolvente de la ley de pilotaje de comandos eléctricos. Al tocar la pista el piloto debe bajar, convencionalmente y sin demora, la nariz del avión dosificando el control de pitch adecuadamente para producir un régimen de *de-rotación adecuado*.

No se recomienda mantener la nariz arriba para aumentar la resistencia aerodinámica, esta técnica no es efectiva, ya que aumenta el riesgo de Tail Strike. Además, si el autobrake ha sido seleccionado en MED, existe la posibilidad de un toque brusco de la rueda de nariz.

Aterrizaje Automático (Autoland)

La aeronave A 340 para este tipo de operación puede ser operada manual o automáticamente. El sistema automático es el más utilizado ya que reduce la carga de trabajo, incrementa la seguridad y la conciencia situacional, además de los beneficios en performances.

El Piloto Automático (AP) en modo Autoland, comanda actitud, rolido, guiñada y la posición de la rueda de nariz.

El sistema automático de vuelo, utilizado en aeródromos certificados CAT III, cumple con *las condiciones de precisión requeridas para aproximar, aterrizar y mantener el control direccional en el eje de pista (Autoland)*.

El sistema autoland es mandatorio para las aproximaciones CAT III.

En una operación automática la carga de trabajo es distribuida de tal manera que la tarea primaria del Piloto al Mando (PF) es de supervisión y de toma de decisiones y la del Segundo al Mando (PNF) es la del monitoreo del sistema.

El PF, durante la aproximación, aterrizaje y dada de motor, *tiene que llevar las manos sobre los comandos de vuelo y de empuje, pero sin accionar sobre ellos*.

Además, el PF debe *asumir inmediatamente el control manual*, en caso de desconexión del AP (voluntario o involuntario).

El PNF, entre otras tareas, tiene que “anunciar” cualquier desviación del sistema, fallas y alarmas.

Anuncios (Callouts)

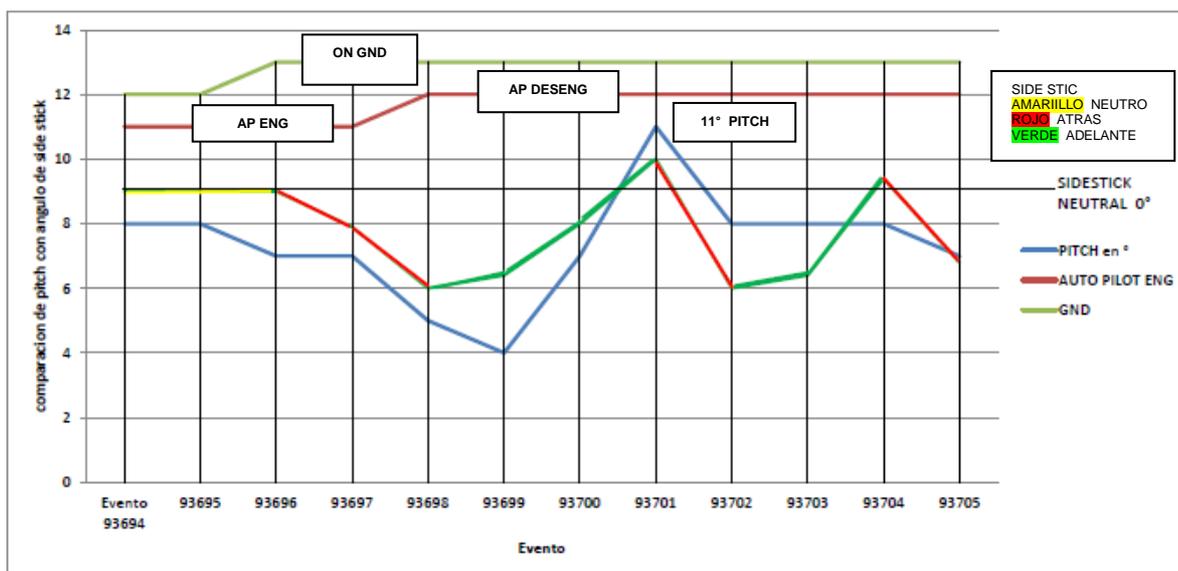
Durante el aterrizaje, después del toque, el PNF debe monitorear la actitud; en el caso de que la actitud exceda 7.5°, el PNF anunciara "PITCH" (Del manual FCTM-NO 170, pag 4/12 “FLARE- CALL OUTS”. De la desgravación del CVR se desprende que este callout no fue realizado por el piloto que asiste (PNF) al piloto que tiene el control del vuelo (PF).

Desconexión del Piloto Automático

El AP se desengancha cuando voluntariamente lo hace el piloto a través del botón de desenganche (Pb), ubicado en el comando de vuelo (SideStick).

También se desengancha cuando voluntariamente o involuntariamente el piloto acciona sobre el comando de vuelo (SideStick) con un esfuerzo mayor al umbral de diseño. En este caso el sidestick fue desplazado hacia atrás hasta un 85% de su recorrido, momento en que se desenganchó el piloto automático.

Análisis de la Maniobra



Según el análisis de los datos obtenidos del FDR, después del toque (7° de actitud nariz arriba), el piloto en forma involuntaria ejerció presión en el comando de profundidad hacia atrás (sidestick), hasta llegar a valores angulares de 16.9° de desplazamiento (85% del total del recorrido hacia atrás); esto ocasionó que el piloto automático (AP) se desenganchara.

La aeronave respondió a esta solicitud y levanto la nariz, pero a un régimen de rotación más elevado que el esperado, pasando a una actitud de 7° incrementándose rápidamente hasta alcanzar los 11° de pitch.

El piloto ante la desconexión involuntaria del piloto automático, intento revertir el proceso aplicando el comando a picar, pero la inercia del movimiento y la pérdida de eficacia de los controles de profundidad hizo que la actitud sobrepasara el límite geométrico de actitud en tierra ($10,1^\circ$); produciéndose el toque del grupo de cola con la superficie de la pista (Tail Strike).

Al pasar 7.5° de actitud el PNF no anuncio "PITCH" que podría haber alertado al PF de la proximidad de los límites geométricos de actitud.

Ya en pilotaje manual y de acuerdo a los datos que registró el FDR el piloto al mando continuó tratando de controlar la actitud y prolongar actitud de nariz arriba.

La velocidad media en ese momento era alrededor de 125 Kts, la eficacia del control de profundidad y el amortiguamiento aerodinámico eran muy pobres para lograr precisiones en valores angulares de actitud.

El manual de operaciones de la aeronave (FCOM), no recomienda prolongar la nariz arriba, justamente porque puede desencadenar el fenómeno indicado y sobrepasar los límites establecidos.

En esta maniobra se observa rápidamente que el piloto estaba instintivamente en desacuerdo con las acciones del piloto automático. Estas sensaciones lo llevaron a forzar involuntariamente el automatismo y desconectar el mismo.

3 CONCLUSIONES

3.1 Hechos definidos

Al momento del suceso, la aeronave reunía las condiciones de aeronavegabilidad y cumplía con los requisitos del programa de mantenimiento.

La aeronave poseía el equipamiento requerido para el tipo de operación y estaba aprobada para la operación Autoland Cat III.

Es sistema automático de aproximación CAT III de la aeronave no evidencio fallas hasta el momento de desconexión del mismo.

El operador estaba debidamente habilitado para realizar el tipo de operación.

La tripulación de vuelo tenía las licencias y habilitaciones en vigencia, cumpliendo con los requisitos de limitaciones y atribuciones específicas.

La tripulación poseía las habilitaciones psicofísicas correspondientes y en vigencia.

La tripulación estaba instruida y calificada para el tipo de operación según el programa de instrucción de la empresa.

La escala de Río de Janeiro tuvo una demora de 01:40 h, que aún dentro de las limitaciones establecidas, podría haber tenido un impacto negativo en el desempeño operacional de la tripulación.

El aeródromo estaba habilitado por la Autoridad Aeronáutica competente para el tipo aproximación y estaba en el listado de las Especificaciones de Operación de la Empresa.

Los servicios de aeródromo fueron adecuados a la operación.

Los sistemas de ayudas a la navegación eran adecuadas al tipo de aproximación realizado.

Los sistemas CAT III de aproximación del aeródromo no evidenciaron fallas hasta la finalización del aterrizaje

Las condiciones de pista no influyeron en la operación.

El primero y segundo tramo de vuelo se cumplimentó con normalidad

Las condiciones meteorológicas (incluidas limitaciones de viento para el tipo de aproximación Autoland) fueron adecuadas para la operación.

La configuración de la aeronave fue adecuada para el tipo de aproximación.

Hasta el momento de la desconexión del piloto automático los parámetros de vuelo requeridos para la operación autoland eran correctos.

El piloto automático se desconectó por esfuerzos del piloto en el comando de profundidad (sidestick) al alcanzar los límites de diseño establecidos.

La transición de pilotaje automático a manual, por la desconexión del AP en forma involuntaria, sorprendió al piloto, exigiendo al mismo, esfuerzos y desplazamientos remanentes del sidestick al momento de la desconexión no previstos.

Los anuncios verbales (callouts), establecidos para evitar alcanzar los límites de pitch, para esta fase de vuelo no fueron efectuados, probablemente por la situación de la desconexión inesperada del piloto automático.

La aeronave, después del toque, excedió los límites geométricos de despeje debido a una solicitud manual en pitch excesiva del comando de profundidad.

Después del impacto del grupo de cola con la pista, la aeronave mantuvo el control direccional y se mantuvo dentro de los límites de la pista de aterrizaje.

3.2 Causa

En un vuelo comercial internacional de pasajeros, durante la ejecución de un procedimiento de aterrizaje automático en la fase de “*De rotación*”, se desconectó el piloto automático, lo que provocó un cambio brusco de “Pitch Up” ocasionando el roce del fuselaje ventral trasero con la pista, debido a la combinación de los siguientes factores:

- Aplicación de esfuerzos (actuación) en forma involuntaria en el comando de profundidad (Sidestick) que superaron el umbral establecido para la condición de automatismo, que ocasionó la desconexión del AP.
- Aplicación manual incorrecta del comando de profundidad en la “fase de rotación”, al no bajar la nariz, sin dilación, después del toque, al pasar a vuelo manual.
- Solicitaciones del comando de profundidad a cabrear, posteriores al toque, que llevo a la aeronave a alcanzar valores angulares de actitud limitativos, en una fase de vuelo en donde la eficacia y precisión de dicho comando de control no es suficiente; el procedimiento tampoco es recomendado.
- Anuncios verbales no realizados, al alcanzar los límites que marcan la proximidad de actitud máxima de la aeronave en tierra, al no realizar el callouts de PITCH.
- Sobrepasar los límites geométricos de la máxima actitud de la aeronave en tierra.

Estos hechos, simultáneamente, son atribuibles a una combinación de las siguientes causas más profundas:”

- 1) Extensión del tiempo de Servicio, que aunque estuvieron de acuerdo a las limitaciones establecidas por la reglamentación vigente, pudieron haber provocado una situación de cansancio adicional a la realización de una operación de por sí extensa.
- 2) Falta de hábito en la realización de la maniobra autoland en situación real, que pudo haber provocado una activación del hábito de elevar la nariz del avión al momento del aterrizaje o sobrecontrol del sidestick.

4 RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1 A la Compañía Operadora

La habituación al modo de aterrizaje manual y la falta de familiarización con el sistema “autoland” puede provocar una “intrusión del hábito”. Este fenómeno puede producir una activación involuntaria del hábito arraigado de elevar la nariz del avión durante la maniobra de aterrizaje. Para disminuir el impacto de este fenómeno, puede ser necesario introducir algún elemento de aviso previo a la acción que se desviará de la rutina habitual, capaz de alertar al individuo sobre el cambio de las circunstancias en las que se desempeña regularmente.

Se recomienda evaluar la implementación de un recordatorio durante el *briefing* de aterrizaje que recuerde la condición de aterrizaje automático, las acciones necesarias durante la maniobra, el momento en el cual se desconectará el mismo y la necesidad de no inducir presión sobre el side stick.

Teniendo en cuenta que la falta de familiarización con la maniobra de autoland en condiciones reales puede provocar un aumento de la carga cognitiva, así como una condición de desconfianza en el sistema.

Se recomienda a la empresa la implementación de exigencias para las tripulaciones, antes de la liberación a los vuelos de línea, consistente en prácticas de Autoland en la aeronave, hasta la detención de la misma en la pista (al menos 2), en condiciones meteorológicas de vuelo por instrumentos cuyos mínimos sean superiores a los requeridos para la categoría CAT III; esto último por razones de seguridad.

La investigación ha revelado que las acciones manuales del PF durante el procedimiento Autoland no fueron adecuadas y que el callout de seguridad “PITCH” no fue anunciado por el PNF, por lo anteriormente mencionado. En virtud de ello, se recomienda verificar en la instrucción inicial y periódica en simulador del PF y PNF, se practiquen adecuadamente los procedimientos estandarizados en aproximaciones Autoland, como así también las técnicas de pilotaje asociadas y tareas de cada integrante de la tripulación, según la función que cumplan. Además contemplar la modificación del callouts de PITCH, por PITCH DOWN.

5 REQUERIMIENTOS ADICIONALES

Las personas físicas o jurídicas a quienes vayan dirigidas las recomendaciones emitidas, por la Junta de Investigación de Accidentes de Aviación Civil, deberán informar a la AUTORIDAD AERONÁUTICA en un plazo no mayor a sesenta (60) días hábiles, contados a partir que recibieran el Informe Final y la Resolución que lo aprueba, el cumplimiento de las acciones que hayan sido puestas a su cargo. (Disposición N° 51/02 Comandante de Regiones Aéreas -19 JUL 02- publicada en el Boletín Oficial del 23 de Julio 2002).

La mencionada información deberá ser dirigida a:

Administración Nacional de Aviación Civil (ANAC)
Av. Azopardo 1405, esquina Av. Juan de Garay
(C 1107 ADY) Ciudad Autónoma de Buenos Aires

ó a la dirección Email: "info@anac.gov.ar"

BUENOS AIRES,

Sr. José ARCE
Investigador Operativo

Sr. Rubén PALACIOS
Investigador Técnico

Director Nacional de Investigaciones