GSAN-4.5-8-05

UNIDAD ADMINISTRATIVA ESPECIAL DE AERONAUTICA CIVIL

SECRETARIA DE SEGURIDAD AÉREA

GRUPO INVESTIGACIÓN DE ACCIDENTES

INFORME ACCIDENTE DE AVIACION

INTRODUCCIÓN

MATRICULA:	**HK-4422**
MARCA:	**BEECHCRAFT**
MODELO:	**B200**
PROPIETARIO:	**LUXFORD WORLD WIDE INC.**
EXPLOTADOR:	**RIOSUR S.A.**
LUGAR:	**BOGOTÁ, ELDORADO**
FECHA:	**OCTUBRE 11 DE 2007**
HORA:	**20.22 HL**

1. INFORMACION FACTUAL

1.1. Antecedentes Del Vuelo

El 11 de octubre de 2007 el HK-4422, un Beechraft B200 explotado por la empresa RioSur S.A., fue programado para efectuar un vuelo ambulancia en operación de taxi aéreo comercial no regular, saliendo de la ciudad de Bogotá a las 19.30 HL hacia Leticia, Amazonas, llevando a bordo 3 pasajeros y dos tripulantes.

Los pasajeros, profesionales de la salud, llevaban equipo médico para la atención de urgencias de un paciente que esperaba ayuda en Leticia.

Una vez programado el vuelo, la tripulación compuesta por un piloto y un copiloto poseedores de licencias técnicas de piloto comercial de aviones -PCA, iniciaron la preparación del vuelo verificando la información meteorológica en el sistema computarizado de despacho que utiliza la compañía para tal fin al tiempo que el personal de mantenimiento preparaba la aeronave para su salida. El control de tránsito aéreo -ATC le expidió la autorización bajo reglas de vuelo instrumentos-IFR vía salida normalizada -SID- *ANAME 1A, SJE, B689 LET*, el cual obligaba a virar a la derecha posterior al despegue hacia el radiofaro omnidireccional de alta frecuencia-VOR de Soacha (SOA).

Aproximadamente a las 20:10:18 HL el piloto efectuó su llamado a la torre de control informando que se encontraba listo para su despegue. A las 20:14:23 la torre de control de Eldorado lo autorizó a entrar a posición y mantener en la pista 13L.

A las 20:15:22 fue autorizado a despegar y de acuerdo con la declaración de los testigos, tan pronto como levantó ruedas, efectuó un viraje abrupto hacia la derecha con más de 45° de inclinación y pasó rasante sobre unos hangares de mantenimiento dentro del perímetro del aeropuerto.

A las 20:16:32, mientras aún se encontraba en la fase de ascenso inicial (ICL) el piloto se declaró en emergencia sin informar de sus intenciones o la naturaleza del problema a través de la frecuencia de la torre de control y unos 20 segundos más tarde impactó contra el techo de una vivienda ubicada en las afueras del aeropuerto en la trayectoria de la pista 13R a 1,05 millas náuticas-MN de la cabecera 31R y 1,25 MN de la cabecera 31L en coordenadas N4° 41' 04", W074° 08' 03" a 8.363 pies de

altitud. Todos los ocupantes de la aeronave así como dos de los habitantes de la vivienda donde cayó el HK-4422 perecieron en el accidente que ocurrió en la noche y en condiciones meteorológicas visuales-VMC.

1.2. Lesiones A Personas

Lesiones	Tripulación	Pasajeros	Otros	Total
Mortales	2	3	2	7
Graves	--	--	--	--
Leves/Ilesos	--	--	--	--
TOTAL	2	3	2	7

1.3. Daños Sufridos Por La Aeronave

Como consecuencia del impacto y posterior incendio, la aeronave resultó destruida.

1.4. Otros Daños

La aeronave impactó contra una vivienda ubicada en la Calle 24F No 102A - 14, barrio La Rosita, localidad de Fontibón. Como consecuencia del impacto contra el trecho de la vivienda se presentó un incendio que provocó daños de consideración en el último piso de la casa y cobró la vida a dos de sus habitantes.

En su trayectoria de impacto la aeronave golpeó la parte superior de un muro exterior perteneciente a una bodega comercial localizada en la Calle 24F No. 102-23 Bdg 101, en la cual causó dos boquetes de aproximadamente 1,50 x 2,50 metros. No se presentó incendio dentro de la bodega.

Adicionalmente resultaron afectadas algunas de las líneas de transmisión eléctrica de media tensión que se encontraban a lo largo de la Calle 24F, así como algunas de las viviendas aledañas.

1.5. Información Personal

Piloto

GSAN-4.5-8-05

NOMBRE:	JULIAN ALEJANDRO
APELLIDOS:	CLAVIJO ROJAS
NACIONALIDAD:	COLOMBIANO
EDAD:	31
LICENCIA No.:	PCA 7086
CERTIFICADO MEDICO:	0085862 VIGENTE
EQUIPOS VOLADOS COMO PILOTO:	C90, B200
ÚLTIMO CHEQUEO EN EL EQUIPO:	MARZO 31 DE 2007
TOTAL HORAS DE VUELO:	4.088:37
TOTAL HORAS EN EL EQUIPO:	324:57
HORAS DE VUELO ULTIMOS 90 DIAS:	72:54
HORAS DE VUELO ULTIMOS 30 DIAS:	19:14
HORAS DE VUELO ULTIMOS 3 DIAS:	6:17

Copiloto

NOMBRE:	RICARDO
APELLIDOS:	LOZANO VILLEGAS
NACIONALIDAD:	COLOMBIANO
EDAD:	39
LICENCIA No.:	PCA 6325
CERTIFICADO MEDICO:	0085340 VIGENTE

EQUIPOS VOLADOS COMO COPILOTO:	C90, B200
ÚLTIMO CHEQUEO EN EL EQUIPO:	MARZO 31 DE 2007
TOTAL HORAS DE VUELO:	2.127:28
TOTAL HORAS EN EL EQUIPO:	202:21
HORAS DE VUELO ULTIMOS 90 DIAS:	88:32
HORAS DE VUELO ULTIMOS 30 DIAS:	12:41
HORAS DE VUELO ULTIMOS 3 DIAS:	2:47

1.6. Información Sobre La Aeronave

MARCA:	BEECHCRAFT
MODELO:	BE 200
SERIE No.:	BB 377
MATRICULA:	HK-4422
FECHA DE FABRICACION:	1978
CERTIFICADO MATRICULA:	R002042
CERTIFICADO DE AERONAVEGABILIDAD:	003534
FECHA ULTIMA INSPECCION Y TIPO: CERTIFICADO AERONAVEGABILIDAD.	MAYO 23 DE 2007, CAMBIO
FECHA ULTIMO SERVICIO:	OCTUBRE 5 DE 2007, FASE III
TOTAL HORAS DE VUELO:	10.934:23

1.6.1. Motores

Izquierdo

MARCA:	PRATT & WHITNEY
MODELO:	PT6A-41
SERIE MOTOR:	PCE-80432
TOTAL HORAS DE VUELO MOTOR:	9.903:49
TOTAL HORAS DURG MOTOR:	97:48
ULTIMO SERVICIO MOTOR:	FASE III

Derecho

MARCA:	PRATT & WHITNEY
MODELO:	PT6A-41
SERIE MOTOR:	PCE-80430
TOTAL HORAS DE VUELO MOTOR:	10.253:59
TOTAL HORAS DURG MOTOR:	2.008:47
ULTIMO SERVICIO MOTOR:	FASE III

1.6.2. Hélices

Izquierda

MARCA:	HARTZELL

MODELO:	HC-4DN-3A
SERIE No.:	J91948-J91590-J91949-J91591
TOTAL HORAS:	5.002:23
TOTAL HORAS DURG:	773:47

Derecha

MARCA:	HARTZELL
MODELO:	HC-4DN-3A
SERIE No.:	F95753-F94736-F94751-F94742
TOTAL HORAS:	5.646:02
TOTAL HORAS DURG:	509:56

1.7. Información Meteorológica

Las condiciones meteorológicas reportadas por la torre de control en el aeropuerto Eldorado al momento del accidente eran de viento en calma, visibilidad 9 kilómetros, nubes dispersas a 1.700 pies, fragmentadas a 7.000 pies, temperaturas 11 / 10 °C y ajuste altimétrico 30,27.

METAR SKBO 120100Z 00000KT 9000 -DZ SCT017 BKN070 11/10 A3027 RETS =

1.8. Ayudas Para La Navegación

El vuelo era conducido bajo reglas de vuelo instrumentos -IFR- y el piloto contaba con radioayudas en tierra que apoyaban su navegación en el trayecto programado: el radiofaro omnidireccional de alta frecuencia VOR de Soacha (SOA) en frecuencia 108,6 megahercios (Mhz) y el equipo medidor de distancia DME, el radiofaro

ROMEO en frecuencia 274,0 Kilohercios (Khz) así como ayudas a lo largo de la ruta. En la aeronave, el piloto contaba con receptores de VHF de navegación, receptor de ADF y transponder.

1.9. Comunicaciones

La tripulación contaba con instalaciones de comunicaciones para el seguimiento de su vuelo las cuales se encontraban disponibles y operando al momento del accidente, efectuó los llamados pertinentes para su salida a la torre de control del aeropuerto Eldorado en frecuencia 118,1 Mhz y se declaró en emergencia 20 segundos antes de desaparecer de las pantallas del radar de tránsito aéreo. Posteriormente no respondió a los llamados del controlador de aeródromo. La aeronave no alcanzó a establecer comunicación con el centro de control de Bogotá. A continuación se trascriben las transmisiones más significativas:

Hora	Estación	Trascripción
20.15.22	TWR	*"...hotel kilo cuatro cuatro dos dos autorizado despegar pista uno tres izquierda viento calma..."*
20.15.28	HK-4422	*"...autorizado despegar cuatro cuatro dos dos uno tres izquierda..."*
20.16.32	HK-4422	*"... ¡solicita emergencia rio sur cuatro cuatro dos dos!"*
20.16.36	TWR:	*"... ¿que solicita por favor?"*
20.16.41	TWR	*"... ¿ cuatro cuatro dos dos va a regresar a la pista uno tres izquierda o derecha? confirme..."*
20.16.49	TWR	*"...cuatro cuatro dos dos Eldorado..."*

1.10. Información De Aeródromo

El aeropuerto Eldorado (SKBO) se encuentra ubicado en coordenadas 04° 42' 11" N 074° 08' 18" W en Bogotá D.C., ciudad a la que sirve como terminal internacional las 24 horas. Tiene una elevación de 8.361 pies y esta autorizado para tráficos VFR e IFR. Cuenta con dos pistas en orientación 31/13 de concreto asfaltado y 3.800 metros de longitud por 45 metros de ancho; la pista 13R/31L tiene un área para

franqueamiento de obstáculos de 300 metros. El día del accidente la pista 13L se encontraba correctamente demarcada e iluminada para la operación instrumentos.

1.11. Registradores De Vuelo

La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo o con un registrador de la voz en el puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente a la fecha del evento no exigía transportar a bordo uno u otro de los registradores al momento del accidente.

1.12. Información Sobre Los Restos De La Aeronave Y El Impacto

La aeronave inició un viraje pronunciado por la derecha con más de 45° de inclinación cuando se encontraba aún sobre la superficie de despegue desviándose de la trayectoria de salida; continuó virando hasta terminar con un rumbo aproximado de 190° e impactó el techo de la vivienda de tres pisos en actitud casi a nivel.

Durante la secuencia del impacto, se desprendió la hélice del motor izquierdo la cual fue hallada dentro de la vivienda; la aeronave siguió la trayectoria y encontró unos cables de alta tensión que cercenaron el empenaje y posteriormente impactó violentamente de frente y por el costado izquierdo contra el muro de ladrillo de una bodega adyacente abriendo un boquete de aproximadamente 1,50 x 2,50 metros en la parte superior dejando huellas de arrastre para terminar en tierra en posición invertida donde fue consumida en gran parte por el fuego pos impacto. Los restos de la aeronave quedaron concentrados en un pequeño lote vacío en coordenadas N4° 41' 04", W074° 08' 03". Una porción de la parte trasera del fuselaje que acopla con el empenaje resultó en una cornisa que sobresalía del techo de la bodega comercial.

1.12.1 Examen de Sistemas de la Aeronave

Los restos quedaron concentrados en el lote adyacente a la bodega comercial y fueron examinados detenidamente con el fin de establecer la incidencia de los sistemas asociados en el evento. Se encontró que el tren de aterrizaje daba muestras de haber permanecido extendido durante la secuencia del impacto. La pata del tren de nariz presentaba marcas de golpes y torceduras consistentes con una sobrecarga a la altura de su acople al fuselaje.

La palanca de operación del tren de aterrizaje fue recuperada de los restos incinerados del panel de instrumentos de la cabina de pilotos y se encontraba en la posición de tren abajo con el seguro mecánico aún en su lugar.

El pedestal de control de motores fue recuperado y mostraba que las palancas de potencia permanecían en posición de gases abiertos a máxima potencia, las dos palancas de hélices adelante y las palancas de condición en la posición HIGH IDLE.

El panel de control del sistema de autoperfilamiento resultó destruido; no fue posible determinar si dicho interruptor fue posicionado por la tripulación para que efectuara el autoperfilamiento de la hélice en caso de una falla de alguno de los motores.

El interruptor que actúa los flaps fue encontrado en posición de flaps extendidos a medio, sin embargo, la evidencia física demostró que los flaps permanecieron arriba al momento del impacto, el empenaje se desprendió del fuselaje. Ambos motores, las hélices y la caja del manifold del autofeather fueron enviados a sus respectivas casas fabricantes con el fin de determinar su condición y operabilidad antes del impacto. Ver 1.16.

1.13. Información Médica y Patológica

El último chequeo médico del piloto fue realizado el 4 de julio de 2007 y su licencia de primera clase se encontraba vigente hasta el 14 de enero de 2008 sin limitaciones. El copiloto contaba con una licencia de primera clase vigente hasta el 28 de diciembre de 2007 sin limitaciones. Su último chequeo médico fue realizado el 10 de junio de 2007. No hay ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo.

1.14. Incendio

Como consecuencia del impacto contra la vivienda se presentó un incendio que consumió parte del segundo piso de la edificación y la aeronave casi en su totalidad, excepto el empenaje y partes del tren de aterrizaje los cuales se desprendieron durante la secuencia de eventos.

La conflagración se origino por la ruptura de los tanques de combustible de la aeronave, uno de los cuales resultó perforado al contacto del motor izquierdo contra

el techo de la vivienda, y luego del impacto contra el terreno generando una explosión que alcanzó a ser vista por los testigos y el personal de la torre de control.

Una vez alertados los Servicios de Extinción de Incendios -SEI- por parte de la torre de control de Eldorado, salieron tres máquinas de bomberos desde la base satélite hacia la cabecera de la pista 31L lugar indicado inicialmente por el controlador aéreo, quien según su observación, el HK-4422 habría caído dentro de las instalaciones del aeropuerto. Durante el recorrido hacia el lugar indicado inicialmente, se corrigió la información y se dio un ubicación más exacta del lugar de impacto indicando que era fuera del perímetro del aeropuerto, circunstancia que obligó al desplazamiento inmediato de una cuarta máquina de bomberos por la avenida que conducía al terminal aéreo hasta el lugar del incendio.

En razón a que la aeronave había caído a tan solo unos metros de la cabecera 13R, los vehículos del SEI arribaron en tan solo dos minutos luego de la alarma (20.18 HL) e iniciaron el control del fuego en tres frentes: el tercer piso de la vivienda impactada inicialmente, el lote esquinero donde quedaron concentrados los restos de la aeronave y en la parte superior de la bodega donde quedó parte de la estructura del avión.

Para la supresión del fuego se usó agente espumante simultáneamente con la torreta de techo, torreta de romper y línea de preconectado logrando el control del incendio en aproximadamente 5 minutos luego del arribo de las máquinas.
Durante las labores de supresión se hicieron presentes dos máquinas de bomberos oficiales de la ciudad (aproximadamente a las 20.26), una de la estación del barrio Fontibón y la otra de la estación Garcés Navas, en apoyo a las labores de extinción. Cerca de las 21.58 HL y una vez controlada la emergencia, se retiraron las máquinas de bomberos aeronáuticos regresando a su base para proveer protección al aeropuerto nuevamente.

1.15. Aspectos De Supervivencia

Como consecuencia del impacto sufrido por la aeronave contra la bodega comercial luego contra el terreno y el incendio, perecieron todos los ocupantes de la aeronave. Las dos personas que se encontraban en el último piso de la vivienda murieron por la acción del fuego que se originó al chocar la aeronave contra el techo de la misma.

Aproximadamente a las 20.18 luego de la activación del timbre continuo que sirve como código de alarma de accidente aéreo, la torre de control informó al cuartel de bomberos del evento y se puso en marcha el plan de emergencia desplazando cinco máquinas y 18 bomberos hacia el lugar además de los oficiales y suboficiales.

Hacia las 20.40 se informó a los servicios de emergencia del Distrito Capital a través del número único de seguridad y emergencias (NUSE), que se instalaría el puesto de mando unificado (PMU) a pocos metros del lugar del accidente y a través del cual se coordinaron los esfuerzos de los siguientes organismos:

Bomberos Aeronáuticos
Bomberos Oficiales de Bogotá
Secretaría de Salud
Defensa Civil
Cruz Roja
Aeronáutica Civil
Codensa (prestadora de servicios de energía)

Una vez establecidos en la zona y luego de controlado el incendio, los diferentes cuerpos de socorro ejecutaron tareas propias de su gestión; la Secretaría Distrital de Salud (SDS) coordinó ocho ambulancias para atender el rescate, así mismo valoró a los residentes del sector, algunos de los cuales presentaban crisis nerviosa.

Se implementó un sitio de información a familiares en una vivienda aledaña al sitio del accidente, el cual fue atendido por personal de Sanidad Aeroportuaria y de la Cruz Roja. Así mismo, personal de Dirección de Prevención y Atención de Emergencias (DPAE) se hizo presente para apoyar las labores de socorro.
Una vez efectuada la coordinación entre los respectivos organismos, se realizó la inspección de las áreas afectadas por el accidente encontrando los dos cuerpos de los residentes de la vivienda donde había impactado inicialmente la aeronave. A las 22.30 la Policía Judicial realizó el levantamiento de los cuerpos que quedaron dentro de los restos del fuselaje del HK-4422. Unidades de las empresas de servicios públicos se hicieron presentes en la zona con el fin de reestablecer la energía eléctrica que había sido suspendida debido al impacto de la aeronave contra las cuerdas de media tensión.

1.16. Ensayos E Investigaciones

1.16.1. Inspección de Motores

Inicialmente los motores fueron analizados en las instalaciones del operador por el representante de la casa fabricante acreditado para la investigación. Debido a la magnitud de los daños se requirió de un análisis en los laboratorios de PRATT & WHITNEY CANADA para determinar su condición antes del accidente.

La inspección concluyó que ambos motores evidenciaban muestras de contacto en los rotores del compresor y sus turbinas, en los rotores de la turbina de potencia y fractura de los ejes de las hélices, todas ellas características de que los motores producían una significativa cantidad de potencia al momento del impacto. No se detectaron anomalías mecánicas o malfuncionamiento alguno de los componentes, accesorios y controles antes del impacto en ninguno de los motores.

1.16.2. Inspección de hélices

Las hélices fueron enviadas a la casa fabricante donde se efectuó su desarme e inspección con el fin de determinar su condición previa al accidente. La inspección concluyó que ambas hélices se encontraban rotando al momento del impacto. Ninguna de ellas estaba perfilada.

Los daños en la hélice derecha eran consistentes con una alta energía rotacional (alta potencia) al momento del impacto. Los daños en la hélice izquierda también indicaban potencia al momento del impacto pero con menor energía rotacional. Sin embargo, es posible que las diferencias en los daños observados entre ambas hélices puedan ser atribuibles a la manera en que impactaron en lugar de mostrar diferencias en la cantidad de potencia que producían los motores. No se evidenciaron discrepancias que imposibilitaran una operación normal; todos los daños observados fueron provocados por impacto.

1.16.3. Pruebas de Combustible

El día del accidente se efectuó un ensayo abreviado de campo al combustible contenido en el camión de suministro que había aprovisionado al HK-4422 para su salida. La prueba se efectuó al líquido contenido en el camión número 39 mientras aprovisionaba una aeronave de una aerolínea comercial que se viajaba hacia otro destino. Los resultados de dicha prueba certificaban la calidad del combustible JET

Al contenido en el camión y lo calificaban como aceptable en gravedad, apariencia y ausencia de agua siendo apto para su uso en aviación.

1.16.4. Estudio de Rendimiento

Se solicitó a la casa fabricante de la aeronave el estudio de los aspectos de rendimiento para verificar si el HK- 4422 se encontraba dentro de límites para el vuelo propuesto.

Los resultados de dicho estudio arrojaron como conclusión que la aeronave se encontraba fuera de límites únicamente en lo concerniente a la distancia de aceleración y al aire (distancia requerida para alcanzar una altura de 35 pies sobre la superficie de despegue en caso de que fallase uno de sus motores). Todos los demás parámetros se encontraron dentro de límites.

Se llevó a cabo un segundo estudio de rendimiento ajustado con mayor exactitud a las condiciones atmosféricas del día del evento y se confirmó que efectivamente la aeronave se encontraba fuera de límites para su despegue en relación a la distancia de aceleración y al aire para las condiciones de peso, elevación y temperatura en caso de falla de un motor. Para todos los demás escenarios como los de un despegue sin contratiempos y con los dos motores operando, la aeronave no presentaba limitaciones.

1.16.5. Ensayos en el simulador de vuelo

Se realizaron varios ensayos en el simulador de vuelo con el fin de verificar las actuaciones de la aeronave y las acciones que pudieron ser ejecutadas por la tripulación del HK4422 al momento de una falla crítica durante el despegue.

Inicialmente se utilizó un dispositivo de entrenamiento estático del equipo Beechcraft Super King Air B200 para simular las cargas de trabajo que pudo haber experimentado la tripulación al momento del despegue si repentinamente hubiese fallado uno de los motores teniendo en cuenta diferentes condiciones de velocidad y configuración de la aeronave.

Para la primera sesión de ensayos se elaboraron una serie de ejercicios verificando la relación entre el peso máximo de despegue y las velocidades contenidas en el

manual de operación versus la controlabilidad direccional al momento de la falla de un motor durante la fase crítica del despegue V1.

Se ajustó el escenario respectivo simulando las condiciones que presentaba la aeronave al momento de su salida y las condiciones atmosféricas en el aeropuerto Eldorado. Simulando la falla del motor derecho se efectuaron 24 despegues teniendo en cuenta la velocidad de rotación Vr y la velocidad de decisión V1 como iguales, según el AFM. La velocidad segura de vuelo V2 permaneció en 121 KIAS de acuerdo con las tablas de rendimiento.

Teniendo en cuenta que la velocidad mínima de control en vuelo es de 86 KIAS sin correcciones por altitud o peso, los despegues se efectuaron variando algunas de las velocidades (KIAS) computadas, en especial la velocidad de rotación, con el fin de proveerle un margen adicional de velocidad aerodinámica distanciando la VMCA de la VR.

Variando los factores inherentes a la configuración del despegue, los sistemas de la aeronave, las velocidades de rotación (VR), de ocurrencia de falla (VEF) y la altura se simuló el malfuncionamiento del motor derecho por encima de los 400 pies sobre el terreno (AGL), por encima del V2 y con el sistema de autoperfilamiento (A/F) funcionando y fuera de servicio. Inicialmente siguiendo los procedimientos estipulados por el fabricante y posteriormente variando todos los factores para recrear la mayoría de escenarios posibles se analizó comportamiento del avión y el desempeño de los pilotos llegando a las siguientes conclusiones:

Con todos los sistemas operando y ejecutando los procedimientos establecidos por el fabricante, la aeronave continúa su despegue por debajo de la velocidad mínima V2, asciende lentamente y finalmente libra los obstáculos.

Con el sistema de autoperfilamiento fuera de servicio únicamente, no es posible mantener el control direccional y la aeronave entra rápidamente en una espiral descendente por el lado del motor en falla.

Con el sistema de autoperfilamiento fuera de servicio y deliberadamente dejando el tren de aterrizaje extendido efectuando la corrección de guiñada con máxima aplicación del timón de dirección, la aeronave no asciende y entra rápidamente en una espiral descendente por el lado del motor en falla. No fue posible alcanzar la velocidad segura de despegue V2 en ninguno de los ejercicios efectuados en el entrenador estático.

Surgieron pues, mayores preguntas con relación a los procedimientos usados por los pilotos de B200, especialmente en aeropuertos con alta elevación y altos pesos de operación, las velocidades de despegue versus la velocidad de pérdida y la VMCA.

En razón a los resultados obtenidos en el primer ensayo de simulador, se consideró una segunda prueba, esta vez utilizando un dispositivo de entrenamiento de mayor categoría y que proveyera aún más realismo a las circunstancias encontradas por la tripulación así como el rendimiento de la aeronave un poco más ajustado a las condiciones del evento. Ensayos en la aeronave real fueron considerados inseguros.

Para la segunda serie de ensayos se utilizaron todos los procedimientos normales, anormales y de emergencia contenidos en los manuales del avión POH y AFM, las limitaciones contenidas en el capítulo 2 y las cartas de rendimiento del capítulo 5, adhiriéndose estrictamente a la información allí contenida.

Se efectuó un análisis de rendimiento basándose en el entorno del día del suceso para los ajustes del simulador tomando como referencia las condiciones ambientales y de despacho. Se determinaron las velocidades de despegue y ascenso monomotor extendiendo el segundo segmento del despegue hasta 600 pies AGL (de acuerdo a la carta de salida utilizada por la tripulación accidentada).

Se hicieron 20 despegues en total. Los primeros dos fueron de simple familiarización de los dos pilotos con el simulador. Posteriormente se realizaron una serie de ejercicios en las condiciones ambientales del día del accidente en la configuración que llevaba al momento del evento.

En los primeros 4 despegues se simuló falla del motor derecho. Los dos primeros se volaron desde el lado izquierdo de la cabina y los dos siguientes desde el lado derecho. En los cuatro se aplicaron los procedimientos correctos y el avión voló de acuerdo a las tablas de rendimiento, sin ningún problema hasta una altura de 9200 pies MSL y aproximadamente la posición del radiofaro Romeo[1]. En todos los casos el VLOF[2] fue entre105 y 107 KIAS. Se aplicaron fallas de motor a diferentes velocidades comenzando con 98 KIAS.

---

[1] El radiofaro ROMEO (R) sirve como radioayuda para los procedimientos de salida instrumental en el aeropuerto Eldorado (SKBO), opera en frecuencia 274.00 Khz. y se encuentra ubicado en la trayectoria de despegue a 4 millas náuticas de la cabecera 13L. Ver numeral 1.8.

[2] VLOF: Velocidad a la cual la aeronave despega el tren principal del suelo.

Al momento del accidente RIO SUR S.A. contaba con un manual de operaciones aprobado por la autoridad aeronáutica desde el 15 de abril de 2004 del cual fue suministrada una copia para la investigación. El manual establece las funciones y procedimientos para el personal de la empresa, sus aeronaves y la prestación de servicios alrededor de su actividad comercial.

1.18. Información Adicional

No aplicable.

1.19. Técnicas De Investigación Útiles O Eficaces

Se aplicaron las técnicas de investigación de acuerdo con los lineamientos del Documento 6920 de OACI.

2. ANALISIS

2.1. Generalidades

La presente investigación se centró en el análisis de las actuaciones del avión en relación con los procedimientos del fabricante y las actuaciones de los pilotos.

2.2. Operaciones De Vuelo

2.2.1. Calificaciones de la tripulación

El piloto había sido contratado por la empresa explotadora el 1 de enero de 1998 para desempeñar las funciones de copiloto, posteriormente ascendió a la posición de capitán calificándose como piloto del B200 el 4 de febrero de 2006; tenía experiencia suficiente operando desde el aeropuerto Eldorado. Había recibido su último entrenamiento de tierra en el equipo B200 los días 1 y 3 de junio de 2007 con resultados satisfactorios y su último entrenamiento en el simulador de vuelo lo efectuó los días 12, 13 y 14 de abril del mismo año. En tal oportunidad, el piloto practicó procedimientos normales, anormales y de emergencia incluyendo fallas de motores en el despegue.

Su último chequeo de vuelo realizado por un inspector de la UAEAC se llevó a cabo el 5 de junio de 2007 con resultados satisfactorios. Había recibido entrenamiento en transporte de mercancías peligrosas el 9 de julio de 2007 y curso de Total Resource Management -TRM los días 15 y 16 de mayo de 2006.

El copiloto había sido contratado por la empresa explotadora el 1 de enero de 2007 para desempeñar las funciones de primer oficial por un periodo de 3 meses prorrogable automáticamente hasta por un año. Al momento del accidente el copiloto ocupaba la silla derecha y tenía experiencia suficiente operando desde el aeropuerto Eldorado.

Había recibido su último entrenamiento de tierra en el equipo B200 los días 26, 27 y 29 de marzo de 2007 con resultados satisfactorios; su último entrenamiento de vuelo lo efectuó el 30 de marzo del mismo año. En tal oportunidad el copiloto practicó procedimientos normales, anormales y de emergencia excepto fallas de motores en el despegue. Su último chequeo de vuelo realizado por un inspector de la UAEAC se llevó a cabo el 31 de marzo de 2007 con resultados satisfactorios; había recibido entrenamiento en transporte de mercancías peligrosas el 30 de julio de 2007 y curso de Crew Resource Management -CRM el 2 de marzo de 2005.

En el entrenamiento de repaso y actualización en el equipo, el cual se componía de un periodo de entrenamiento de dos horas, se incluía trabajo de pista en condiciones monomotor pero no se efectuaba la demostración de VMC. El manual de operaciones de la compañía no contemplaba explícitamente pérdidas de motor en el V1. El manual contenía como entrenamiento para los despachadores un repaso de peso y balance una vez al año en los equipos de la compañía. No fue posible determinar el tipo de entrenamiento que recibió el despachador del evento en cuanto al manejo de cartas de rendimiento, programación del vuelo, redespacho en vuelo, etc.

2.2.2. Procedimientos operacionales

Como parte de las políticas de seguridad, la compañía exigía a su personal a que se mantuviesen los estándares operacionales de acuerdo con los siguientes lineamientos (se citan los más significativos en relación con la investigación):

- Todo mantenimiento de aviones y procedimientos de operación, sin excepción, deberán ser seguidas estrictamente por Pilotos y personal de tierra.

- Todas las tripulaciones y el personal de mantenimiento seguirán las instrucciones de, operación, procedimientos y prácticas de fábrica.

- Como práctica general, los pilotos podrán ser asignados a más de dos clases de avión al mismo tiempo, siempre y cuando tengan sus chequeos vigentes y cumplan con los RAC.

-

Los ensayos en el simulador de vuelo se usaron para comprobar la actuación de la tripulación cuando experimenta una falla crítica en el despegue, principalmente una pérdida de potencia en uno de los motores cuando la aeronave está con baja velocidad. Las pruebas concluyeron que si los pilotos se demoraban más de tres segundos en reaccionar sin efectuar acción correctiva alguna, perdían el control del avión rápidamente hasta estrellarse. Una de las muestras más significativas de dichas pruebas fue la similitud de la trayectoria que describía la aeronave en el simulador con la que actualmente siguió el HK-4422 según la traza radar.

Un análisis de la trayectoria seguida por la aeronave, iniciando un viraje pronunciado con alta inclinación lateral a tan baja altura, cambiando rápidamente su rumbo y apartándose de la salida normalizada que implicaba continuar en línea recta hasta alcanzar una altura de 600 pies AGL o el marcador ROMEO, indica la inhabilidad de la tripulación de mantener el control direccional. La posibilidad de que el piloto tuviese la intención de aterrizar nuevamente por la pista 31L se descarta en razón a: 1) el entrenamiento recibido por el Capitán, el cual le exigía que siempre que tuviese una falla, continuara con el rumbo de la pista hasta alcanzar bien sea 400 pies AGL o al menos la velocidad segura de vuelo V2 antes de iniciar un viraje hacia cualquier lado para regresar en un tráfico visual o un procedimiento instrumentos al VOR; 2) la tripulación no sabía que tráfico se encontraba aterrizando por la pista 13R al momento de su despegue, situación que pone en alerta a cualquier piloto cuando tiene que cruzar la trayectoria de salida de una pista paralela y no sabe si se encontrará una aeronave de frente aterrizando por esa pista, y; 3) el radio de viraje descrito por la aeronave desde 3/4 de la pista 13L no le permite aterrizar por la pista 31L. Para hacerlo, el piloto se vería en la obligación de maniobrar la aeronave en actitudes casi acrobáticas poniendo en riesgo la integridad del avión y sus ocupantes, además de considerarlo temerario.

La sección de emergencias del manual de operaciones de la empresa describe una emergencia como cualquier circunstancia durante el vuelo o en tierra que podría resultar en condiciones que requieren un manejo especial para garantizar la seguridad del avión o los pasajeros. Dentro de las emergencias se contempla la falla

o malfuncionamiento del avión o cualquiera de los componentes que interfieran con la operación segura y perdida de potencia del motor entre otros. El capítulo de las emergencias también indica claramente la actuación de la tripulación en relación a las comunicaciones ATC en caso de emergencia y resalta la señal de peligro RTF con esta ésta palabra: "MAYDAY", dicha preferiblemente 3 veces en la frecuencia aire-tierra en uso.

Otras formas de avisar las condiciones de peligro son la activación del transpondedor en los códigos apropiados y la transmisión del mensaje de peligro (MAYDAY) en una de las frecuencias de emergencia.

Según el manual de operaciones, en un mensaje de peligro se debe dar la siguiente información, dependiendo de las circunstancias y el tiempo:
Nombre de la estación a la que se dirige;
Identificación de la aeronave;
Naturaleza de las condiciones de emergencia;
Intención del piloto al mando,
Posición actual, nivel y rumbo.

Si llegare a presentarse una urgencia que tuviese que ver con la seguridad del avión, otro vehículo o de una persona abordo o a la vista sin ser necesaria la asistencia inmediata, la tripulación debe usar la fraseología "PAN" dicha tres veces en la frecuencia aire-tierra.

El hecho que la tripulación efectuara un llamado de emergencia a la torre de control permite considerar que efectivamente ocurría una anormalidad en el vuelo a tan solo 20 segundos de haber iniciado la carrera de despegue. El uso de la fraseología no estándar para comunicar su condición no permitió determinar cual era la situación a bordo ni las intenciones de los pilotos. La frase *"¡solicitamos emergencia...rio sur cuatro cuatro dos dos!"* deja entrever la premura de la tripulación para comunicar su situación y al mismo tiempo su intención de solicitar, bien fuera ayuda vectorial del ATC, de los servicios de emergencia en tierra o autorización para regresar a alguna de las pistas disponibles.

El análisis de los restos de la aeronave permitió concluir que la tripulación no subió el tren de aterrizaje bien sea por olvido, por que deliberadamente lo requería abajo o por que éste no operó en su momento. La palanca de operación del tren de aterrizaje fue recuperada de los restos del panel de instrumentos de la cabina de pilotos y se encontraba en la posición de tren abajo con el seguro mecánico aún en su lugar. No

fue posible efectuar pruebas funcionales al sistema de tren de aterrizaje debido a su incineración.

La posición de los mandos de motores no evidenciaba que la tripulación hubiese intentado ejecutar los procedimientos de emergencia durante el evento. Lo anterior es consecuente con los resultados de las inspecciones realizadas por los especialistas quienes concluyeron que no hubo falla de las plantas motrices antes del impacto.

2.2.3. Condiciones meteorológicas

No tuvieron incidencia en el evento.

2.2.4. Control de transito aéreo

No tuvo incidencia en el evento.

2.2.5. Comunicaciones

No tuvieron incidencia en el evento.

2.2.6. Ayudas para la navegación

No tuvieron incidencia en el evento.

2.2.7. Aeródromos

No tuvo incidencia en el evento.

2.3. Aeronaves

2.3.1. Mantenimiento de aeronave

La aeronave contaba con un certificado de aeronavegabilidad expedido el 5 de julio de 2007 de categoría normal con un peso bruto máximo de operación-PBMO de 5.670 kilogramos -KGS (12.500 libras) autorizado para operación de vuelo por instrumentos-IFR- y con capacidad para 9 pasajeros; se encontraba vigente al momento del evento.

Los registros de mantenimiento eran consignados adecuadamente en el libro de vuelo, una revisión de los documentos acreditados por la empresa no reveló fallas o discrepancias repetitivas significativas que fueran registradas en el respectivo libro en los días previos al accidente.

De acuerdo con la documentación acreditada, tanto el avión como los motores y sus hélices cumplían con las Directivas de Aeronavegabilidad requeridas, excepto la AD-2005-01-18 "Fuselage Stringers", la cual había sido realizada por el taller autorizado con la orden de trabajo RSAS-OT-434 del 8 de mayo de 2007 y de la cual no se encontró evidencia del cumplimiento de paso a paso. Se efectuó el servicio FASE III el 5 de octubre de 2007 mediante el cual se inspeccionaron y se hicieron pruebas funcionales a los sistemas de tren de aterrizaje, controles de vuelo y motores entre otros.

2.3.2. Rendimiento de la aeronave

El manual de operaciones en su parte tercera describe las disposiciones generales para el despacho del vuelo dentro de las cuales se tiene que no se podrá despachar una aeronave en donde se exceden los límites dados por el fabricante o explotador. Igualmente dicta las normas para el personal de la compañía en cuanto planes de vuelo, documentos abordo, vuelos nacionales y vuelos internacionales.

Como parte de las exigencias para dar comienzo a un vuelo, Rio Sur indica que la ley exige que el vuelo no inicie a menos que el capitán este satisfecho con la aeronavegabilidad del avión, los instrumentos y equipo se encuentren en buenas condiciones y que el vuelo puede ser conducido con seguridad y de acuerdo con las limitaciones de operación.

La tabla de rendimiento de aceleración y al aire con flaps 0% revela que la aeronave estaba fuera de límites por la temperatura y altitud del aeródromo. Sin embargo, la casa fabricante efectuó los cálculos con una temperatura superior (20° C), a la real encontrada por el HK-4422 al momento del accidente (11°C).

La casa fabricante utilizó la misma temperatura de para todos los cálculos, lo que significaría un detrimento en el rendimiento de la aeronave. Teniendo en cuenta que la mayoría de la información contenida en el estudio hace alusión al rendimiento del avión con un solo motor, la limitación de la distancia de aceleración al aire no puede ser considerada como un factor causal en el evento. La investigación pudo establecer que el despachador no efectuó análisis de rendimiento para verificar los límites de operación para el trayecto propuesto; no era una práctica regular en la compañía.

2.3.3. Peso y balance

Los manuales de la compañía mencionan los deberes del despachador, que incluyen tramitar los permisos y planes de vuelo ante la autoridad competente, programar y ordenar los tanqueos y ejecutar el peso y balance de los aviones, entre otros.

La aeronave estaba certificada para utilizar combustible de aviación JET A1. Para el vuelo accidentado, se había aprovisionado con 224 galones de éste último repartidos entre los depósitos de combustible principales izquierdo, derecho y auxiliares para un total de 3.618 libras -Lb. El índice especifico de gravedad del carburante fue calculado en 6.7 libras por galón.

En el aparte sobre el peso balance, Rio Sur exige que todos los aviones sean cargados de acuerdo con los requerimientos de peso y balance del manual de operaciones de la aeronave correspondiente

Según el último peso y balance efectuado a la aeronave el 22 de diciembre de 2005, el peso básico vacío -BEW- fue calculado en 3.662,80 KGS (8.076 libras), los límites del centro de gravedad -CG- fueron calculados en 181,0 pulgadas adelante y 196,4 pulgadas atrás. Tanto el máximo peso de operación permitido al momento del despegue -MTOW como el de aterrizaje -MLW (sin efectuar correcciones por altitud y temperatura) fue calculado en 12.500 Lb.

De acuerdo con la documentación acreditada inicialmente por el operador, al momento del despegue desde la pista 13L de Eldorado, el HK-4422 presentaba un peso bruto de despegue -GTOW- calculado en 12.463 libras y el centro de gravedad se encontraba ubicado a 188,1 pulgadas. A pesar que el manifiesto discriminaba la carga paga, solamente tuvo en cuenta el peso de los pasajeros calculado en 150 lb. c/u sin contar el peso en la bodega. Se pudo determinar que los equipos médicos abordados (3 cilindros de oxígeno de tamaño pequeño, dos maletines de insumos y un defibrilador portátil) no pesaban más de 37 kg. Un nuevo cómputo de peso y balance efectuado por la investigación determinó que al momento de su salida el avión se encontraba dentro de límites de peso y centrado.

Para el respectivo vuelo, el despachador había efectuado el cargue de la aeronave (los equipos médicos y una camilla vacía) removiendo 2 de los asientos de pasajeros para acomodar la camilla disminuyendo el peso básico vacío de la aeronave con lo cual se estima que el peso actual de despegue también disminuyó. Se utilizó un sistema computarizado para efectuar los cálculos de peso y balance para el vuelo accidentado que no tuvo en cuenta esos cambios.

El manifiesto de peso y balance presentado a la investigación no se encontraba firmado por el piloto. La empresa explicó que fue producto de la premura que existió para la salida. De acuerdo con el despachador de turno, el piloto dijo que lo firmaría a su regreso y se llevó a bordo las copias en la carpeta de documentos para el vuelo.

2.3.4. Instrumentos de la aeronave

No fue posible determinar su incidencia en el evento.

2.3.5. Sistemas de la aeronave

No se encontraron anomalías en los diferentes sistemas de la aeronave examinados por la investigación. No fue posible efectuar pruebas de continuidad de controles de vuelo en razón a la magnitud de la destrucción de la aeronave. Sin embargo, todas las superficies de vuelo fueron recuperadas y se encontraban concentradas con los restos concluyendo así que no hubo separación de alguna de las superficies

2.4. Factores Humanos

2.4.1. Factores sicológicos y fisiológicos que afectaban al personal.

No hay ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo.

2.5. Supervivencia

2.5.1. Respuesta del SAR y de extinción de incendios

La respuesta del SAR fue efectiva y oportuna. Los servicios de extinción de incendios se hicieron presentes para atender la conflagración.

2.5.2. Análisis de lesiones y victimas

Todos los ocupantes de la aeronave perecieron producto del impacto y posterior incendio.

2.5.3. Aspectos de supervivencia

El accidente no tuvo capacidad de supervivencia.

3. CONCLUSION

3.1. Conclusiones

- Los pilotos se encontraban debidamente calificados para operar la aeronave y contaban con licencias técnicas vigentes al momento del evento. Su experiencia general de vuelo era buena, en el equipo escasa.

- La aeronave inició un viraje pronunciado por la derecha con más de 45° de inclinación cuando se encontraba aún sobre la superficie de despegue desviándose de la trayectoria de salida; continuó virando hasta terminar con un rumbo aproximado de 190° e impactó el techo de la vivienda de tres pisos en actitud casi a nivel.

- Como consecuencia del impacto contra el trecho de la vivienda se presentó un incendio que provocó daños de consideración en el último piso de la casa y cobró la vida a dos de sus habitantes. La aeronave resultó destruida.

- La aeronave no estaba equipada con un registrador de datos de vuelo o con un registrador de la voz en el puesto de pilotaje. La reglamentación aeronáutica pertinente a la fecha del evento no exigía transportar a bordo uno u otro de los registradores al momento del accidente. Lo anterior impidió esclarecer las actuaciones de la tripulación durante el evento.

- Se encontró que el tren de aterrizaje daba muestras de haber permanecido extendido durante la secuencia del impacto. La palanca de operación del tren de aterrizaje fue recuperada de los restos incinerados del panel de instrumentos de la cabina de pilotos y se encontraba en la posición de tren abajo con el seguro mecánico aún en su lugar.

- La inspección de las plantas motrices concluyó que ambos motores evidenciaban muestras de contacto en los rotores del compresor y sus turbinas, en los rotores de la turbina de potencia y fractura de los ejes de las hélices, todas ellas características que producían una significativa cantidad de potencia al momento del impacto. No se detectaron anomalías mecánicas o malfuncionamiento alguno de los componentes, accesorios y controles antes del impacto en ninguno de los motores. No se evidenciaron discrepancias que imposibilitaran una operación normal de las hélices; todos los daños observados fueron provocados por impacto.

- Los resultados de las pruebas certificaban la calidad del combustible JET A1 aprovisionado a la aeronave y lo calificaban como aceptable en gravedad, apariencia y ausencia de agua siendo apto para su uso en aviación.

- Los resultados del estudio de rendimiento arrojaron como conclusión que la aeronave se encontraba fuera de límites únicamente en lo concerniente a la distancia de aceleración y al aire. Todos los demás parámetros se encontraron dentro de límites. Teniendo en cuenta que la mayoría de la información contenida en el estudio hace alusión al rendimiento del avión con un solo motor, la limitación de la distancia de aceleración al aire no puede ser considerada como un factor causal en el evento.

- La investigación pudo establecer que el despachador no efectuó análisis de rendimiento para verificar los límites de operación para el trayecto propuesto; no era una práctica regular en la compañía. No fue posible determinar el tipo de entrenamiento que recibió el despachador del evento en cuanto al manejo de cartas de rendimiento, programación del vuelo, redespacho, etc.

- De la serie de pruebas en el simulador de vuelo se concluyó que, en todas las fallas, si los procedimientos correctivos no eran aplicados de manera apropiada, el avión se salía de control muy rápidamente. En los casos en que no se perfiló la hélice, no fue posible controlar el avión.

- La tripulación efectuó un llamado de emergencia a la torre de control 20 segundos después de haber iniciado la carrera de despegue. El uso de la fraseología no estándar para comunicar su condición no permitió determinar cual era la situación a bordo ni las intenciones de los pilotos.

- La posición de los mandos de motores no evidenciaba que la tripulación hubiese intentado ejecutar los procedimientos de emergencia durante el evento. Lo anterior es consecuente con los resultados de las inspecciones realizadas por los especialistas quienes concluyeron que no hubo falla de las plantas motrices antes del impacto.

- Las condiciones meteorológicas, el aeródromo, el control de transito aéreo y las ayudas para la navegación no tuvieron incidencia en el evento.

- Los registros de mantenimiento eran consignados adecuadamente en el libro de vuelo, una revisión de los documentos acreditados por la empresa no reveló fallas o discrepancias repetitivas significativas que fueran registradas en el respectivo libro en los días previos al accidente.

- De acuerdo con la documentación acreditada, tanto el avión como los motores y sus hélices cumplían con las Directivas de Aeronavegabilidad requeridas, excepto la AD-2005-01-18 "Fuselage Stringers", la cual había sido realizada por el taller autorizado con la orden de trabajo RSAS-OT-434 del 8 de mayo de 2007 y de la cual no se encontró evidencia del cumplimiento de paso a paso.

- El manifiesto de peso y balance presentado a la investigación no se encontraba firmado por el piloto. El cómputo de peso y balance efectuado por la investigación determinó que al momento de su salida el avión se encontraba dentro de límites de peso y centrado.

- No fue posible determinar la incidencia de los instrumentos de la aeronave en el evento.

- No se encontraron anomalías en los diferentes sistemas de la aeronave examinados por la investigación. No hubo separación en vuelo de las superficies de control. No fue posible efectuar pruebas de continuidad de controles de vuelo ni ensayos o pruebas a los demás sistemas de la aeronave debido a la magnitud de los daños.

- No hay ningún vestigio de que factores fisiológicos o incapacidades afectaran la actuación de los miembros de la tripulación de vuelo.

- La respuesta del SAR fue efectiva y oportuna. Los servicios de extinción de incendios se hicieron presentes para atender la conflagración. Todos los ocupantes de la aeronave perecieron producto del impacto y posterior incendio; el accidente no tuvo capacidad de supervivencia.

3.2. Causas

En razón a que no se cuenta con suficiente información para determinar la causa del evento, se establece como: **indeterminada.**

3.3. Categorías De Sucesos En Aviación

De acuerdo con la OACI y su Equipo de Taxonomía Común (CICTT) el presente suceso de aviación se clasifica a continuación:

DESCONOCIDO O INDETERMINADO (UNK).

4. RECOMENDACIONES SOBRE SEGURIDAD

4.1. Recomendaciones Iniciales

El 06 de noviembre de 2007 la UAEAC emitió a través de su Grupo de Prevención de Accidentes las siguientes recomendaciones de carácter inmediato a la empresa explotadora y todos los operadores del equipo Beechcraft B200:

1. A los pilotos, operadores y explotadores del equipo Beechcraft B200, la observancia de las diferencias en las velocidades de pérdida (Vs), mínima de control en vuelo (Vmca), decisión / rotación (V1/Vr), segura de despegue (V2) y de acenso monomotor (Vyse), cuando se opera con altos pesos de despegue desde aeropuertos de alta elevación, en atención a las limitaciones de rendimiento de la aeronave de acuerdo con el manual de operación POH.

Lo anterior en atención a que, para determinadas condiciones de peso y altitud, la velocidad de pérdida (Vs) puede ser mayor a la velocidad mínima de control en vuelo (Vmca). En tales circunstancias, la velocidad de pérdida (Vs) deberá ser considerada como el límite de control direccional efectivo.

Así mismo, la velocidad de pérdida (Vs) varía con el peso bruto de despegue llegando a alcanzar valores hasta 102 KCAS a 12.500 lb., por encima de la velocidad de decisión / rotación (V1/Vr) recomendada del fabricante de 95 KCAS.
2. La planificación del vuelo teniendo en consideración la recomendación del numeral 1., utilizando las cartas de rendimiento publicadas en la sección V "PERFORMANCE" de los manuales POH y AFM del fabricante.

3. El uso de la carta de velocidades de despegue y aterrizaje TOLD CARD, la cual debe ser conocida tanto por los pilotos como por el personal de despacho encargado de la planificación del vuelo.

Lo anterior se emitió siguiendo las recomendaciones del fabricante de la aeronave y por considerarlo de gran importancia para la seguridad aérea tanto del operador / explotador como de la industria en general y con el fin de que se adoptasen las medidas necesarias para su divulgación y ejecución.

Como respuesta a las recomendaciones inmediatas sobre seguridad, la empresa explotadora ejecutó sus propias acciones informando a sus pilotos por medio de un Boletín de Alerta de fecha noviembre 01 de 2007.

4.2. Recomendaciones Posteriores

Al operador RioSur:

Enfatizar en su programa de entrenamiento para despachadores el manejo de cartas de rendimiento y planificación del vuelo de acuerdo con la sección V "Performance" de los manuales POH y AFM del fabricante.

Mayor **ALEJANDRO TORRES COGOLLO**
Jefe Grupo Investigación de Accidentes