FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

TRABAJO DE REVISION

OSCAR MANUEL SOLER HUERTAS

CÓDIGO 2000349

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS

ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN AERONÁUTICA Y AEROESPACIAL

TRABAJO DE REVISIÓN – OPCIÓN DE GRADO

Seminario de grado

BOGOTÁ, ABRIL

2017

Influencia de los Factores Organizacionales y Operacionales en el accidente del avión AVRO 146-RJ85 de Matrícula CP2933 el día 29 de noviembre de 2016

TRABAJO DE REVISION

“Influencia de los Factores Organizacionales y Operacionales en el accidente del avión AVRO 146-RJ85 de Matrícula CP2933 el día 29 de noviembre de 2016”

Trabajo realizado como opción de grado para optar al título de Especialista en Administración Aeronáutica y Aeroespacial

Línea de Investigación: Innovación y Tecnología

OSCAR MANUEL SOLER HUERTAS

CÓDIGO: 2000349

DOCENTE

ÁLVARO MOLANO VALBUENA

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS
ESPECIALIZACIÓN EN ADMINISTRACIÓN AERONÁUTICA Y AEROESPACIAL
TRABAJO DE REVISIÓN – OPCIÓN DE GRADO
SEMINARIO DE GRADO
BOGOTÁ, ABRIL
2017

Contenido

Resumen

I. Introducción 1

II. Descripción del Evento 3

A. Sinopsis 3

B. Secuencia de Eventos 4

III. Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) 13

IV. Análisis del Accidente Enfocado en SMS 17

V. Conclusiones 27

VI. Referencias 29

Dedicatoria

El presente trabajo está dedicado a mis padres por su apoyo incondicional en todas las circunstancias afrontadas durante mi vida y trasegar institucional, especialmente en el estudio de la especialización. También expreso mis sinceros agradecimientos a la Universidad Militar Nueva Granada por el aprendizaje y conocimiento obtenido durante este proyecto de vida profesional. De la misma forma, agradezco a todo el personal de docentes por su excelente disposición para la enseñanza y en particular por su ayuda en la provisión del material para la contextualización de este documento y la asesoría prestada en la ejecución de este trabajo a la Ingeniera Fallon Brigitte Hernandez Hidalgo expreso mi sincera gratitud, teniendo presente su incondicional apoyo para superar las dificultades presentadas durante el proceso investigativo.

Resumen

El 28 de noviembre de 2016, el mundo deportivo se vio conmocionado tras recibir la noticia del siniestro del vuelo AVRO 146-RJ85 de matrícula CP2933 perteneciente a la Aerolínea Línea Aérea Merideña Internacional LaMia. El accidente tomó la vida de buena parte de los integrantes del equipo brasilero de fútbol Chapecoense y sus acompañantes, el cual arribaría a Medellín para disputar la final de la Copa Suramericana de fútbol, enfrentando al Atlético Nacional. El vuelo salió desde la ciudad de Santa Cruz (Bolivia) y tenía como destino el municipio de Rionegro (Colombia), pero al parecer por agotamiento de combustible se impacta contra Cerro Gordo, una formación geográfica ubicada en el municipio de La Unión, a cinco minutos del Aeropuerto de Rionegro.

Este trabajo busca presentar un punto de vista acerca de lo que pudo haber sucedido en relación con el vuelo desde la perspectiva de los Sistemas de Gestión de Seguridad Operacional (SMS), así como los factores organizacionales y humanos identificados como influyentes y determinantes para la formación de condiciones que afectaron los procesos operativos hasta vulnerar las defensas establecidas para prevenir la ocurrencia de accidentes.

I. Introducción

El 28 de noviembre de 2016 se dio a conocer por parte de los medios de comunicación a nivel mundial la noticia del siniestro del vuelo AVRO 146-RJ85 – Matrícula CP2933 de la aerolínea Línea Aérea Merideña Internacional LaMia, el cual cubría la ruta desde la ciudad de Santa Cruz (Bolivia) hasta el municipio de Rionegro (Colombia), al impactar contra el cerro El Gordo, municipio de La Unión, a tan solo cinco minutos de la pista de aterrizaje del Aeropuerto Internacional José María Córdova.

Este trágico accidente fue de gran impacto a nivel mundial porque en el vuelo se transportaba el equipo brasilero de fútbol Chapecoense, el cual arribaría a Medellín para disputar la final del torneo de fútbol continental “Copa Suramericana”, enfrentando al equipo colombiano Atlético Nacional.

Una vez ocurrido el accidente y dada su connotación por tratarse las victimas mortales y no mortales en su gran mayoría de figuras públicas y reconocidas del ámbito deportivo, el evento trascendió las barreras del anonimato ya que al estar involucrada una aeronave extranjera, incluyendo su tripulación y pasajeros, fue de atención inmediata e involucró la participación de diversos entes de socorro e investigadores con el objetivo de auxiliar por una parte a las víctimas y por otro de establecer los factores que propiciaron la materialización del evento abordando diferentes factores.

Como parte de los resultados derivados del análisis, uno de los factores contribuyentes para la ocurrencia del accidente corresponde a la participación directa del copropietario de la empresa explotadora de la aeronave en su calidad de piloto al mando de la misma, aspecto que pudo incidir negativamente en la gestión en los recursos de cabina (CRM) de la tripulación al momento de tomar una serie de decisiones operacionales que terminaron en el accidente.

Por tal motivo, se plantea el objetivo general de identificar las causas principales del accidente del vuelo AVRO 146-RJ85 – Matrícula CP2933 de la aerolínea Línea Aérea Merideña Internacional LaMia, ocurrido el 28 de Noviembre de 2016 con énfasis en los factores organizacionales y gerenciales como determinantes en el desenlace del evento. Igualmente, se plantean los objetivos específicos de revisar el concepto del Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS) como marco de referencia para realizar la descripción del evento sucedido con base en el informe preliminar y efectuar la identificación de los factores humanos y organizacionales causantes del accidente con base en los lineamientos del marco de referencia indicado.

II. Descripción del Evento

A. Sinopsis

Figura No. 1. Momento previo al despegue del vuelo. Fuente: El Nuevo Siglo (2016).

Aeronave:	AVRO 146-RJ85
Matricula:	CP2933
Fecha y hora del evento:	29 de Noviembre de 2016, 02:58 UTC
Lugar del evento:	"Cerro Gordo", Jurisdicción del Municipio de La Unión, Antioquia - Colombia N05'58'43.56" - W075'25'7.86"
Tipo de operación:	Transporte Aéreo Comercial No Regular de Pasajeros (Chárter)
Explotador:	LAMIA CORPORATION S.R.L
Personas a bordo:	04 Tripulantes 73 Pasajeros

B. Secuencia de Eventos

La siguiente corresponde a la secuencia de eventos del accidente utilizando el informe preliminar emitido por la Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil (UAEAC), anotando que se ha incluido el significado de algunas siglas y términos técnicos para facilitar su comprensión general (UAEAC, 2016).

El explotador había sido contratado para transportar el equipo de fútbol Brasilero Chapecoense y personal asociado desde la Ciudad de Guarulhos Estado de São Paulo, Brasil (Aeropuerto Internacional de Guarulhos. Código OACI: SBGR) a la ciudad de Medellín, Colombia (Aeropuerto Internacional José María Córdova Código OACI: SKRG ubicado en el municipio de Rionegro). Bajo las regulaciones Brasileñas, los vuelos chárter sólo pueden ser realizados normalmente por un explotador perteneciente al país de origen o destino. El explotador de origen Boliviano, no pudo obtener el permiso necesario para realizar el vuelo como estaba previsto (desde Brasil hasta Colombia). En su lugar, se realizaron arreglos logísticos para que los pasajeros tomaran un vuelo regular desde Guarulhos (Brasil) hacia Santa Cruz (Bolivia) Código OACI: SLVR), y posteriormente, abordarían el vuelo del explotador en Santa Cruz con destino a la ciudad de Rionegro (Colombia).

El día 28 de Noviembre de 2016, la aeronave despegó a las 17:19 hora local del aeropuerto de Cochabamba (Código OACI: SLCB) Bolivia, y arribó a las 17:58 hora local, al Aeropuerto Internacional de Viru Viru (SLVR) Santa Cruz en Bolivia.

Después de su arribo a Santa Cruz, de acuerdo a información de testigos, el comandante había instruido abastecer la aeronave con una carga máxima de combustible de 9.300 kg.

Se conoció durante las declaraciones iniciales aportadas por uno de los sobrevivientes, que la aeronave realizaría el reabastecimiento de combustible en el aeropuerto de Cobija (Código OACI: SLCO), el cual se encuentra ubicado cerca de la frontera entre Bolivia y Brasil, y normalmente sólo opera durante el día. En forma específica el 28 de Noviembre de 2016 el aeródromo cerró la operación a las 22:43 hrs UTC 17:43 (hora local).

Una vez en Santa Cruz, los pasajeros abordaron el avión y a las 22:08 hrs UTC se realizó la puesta en marcha de los motores. A bordo, se encontraba la tripulación compuesta por el comandante, un copiloto y dos tripulantes de cabina. Así mismo, se encontraban a bordo 73 pasajeros dentro de los que estaba un técnico, un despachador de la compañía, y un piloto que ocupó el asiento del observador en la cabina de mando.

La aeronave despegó de Santa Cruz a las 22:18 hrs UTC y ascendió a nivel de vuelo crucero inicial de FL 260 (26.000 Pies), nivelando a las 22:41 hrs UTC. A las 22:49 hrs UTC continuó su acenso a FL280 (28.000 Pies) donde niveló a las 22:58 hrs UTC. Posteriormente a las 23:54 hrs UTC, realizó el ascenso al nivel de crucero final de FL300, nivelando a las 00:14 hrs UTC, la velocidad de crucero registrada fue de 220kts CAS (Nudos). La ruta realizada se muestra en la figura 2.

Durante la fase crucero, la grabadora de voz de cabina (CVR) registró varias conversaciones de la tripulación sobre el estado del combustible de la aeronave y se pudieron escuchar algunas conversaciones relacionadas con cálculos de combustible.

A las 00:42:18 hrs UTC, se escuchó que uno de los pilotos comentaba que desviarían su ruta a Bogotá (Código OACI: SKBO) para reabastecer combustible, sin embargo, a la otra conversación tomó lugar, poco después que el avión fuera transferido al Control de Tráfico Aéreo (ATC) Colombiano, relacionada con la decisión de la tripulación para continuar su ruta hacia Rionegro (SKRG).

A las 01:03:01 hrs UTC la tripulación realizó la preparación (Briefing) de aproximación al aeropuerto José María Cordova (SKRG) de Rionegro. A las 01:15:03 hrs UTC, el CVR cesó de registrar información. A las 02:30:30 hrs UTC, la aeronave inició el descenso, encontrándose a unas 75nm (Millas Náuticas) al sur de Rionegro. A las 02:36:40 hrs UTC, descendió a nivel FL250 (25.000 Pies).

A las 02:40 hrs UTC, el ATC transfirió a la tripulación a la dependencia de a Aproximación Medellín (MDE APP), quien les ordenó descender a nivel de vuelo FL230 (23.000 Pies) e incorporarse en el patrón de espera de la radioayuda VOR de Rionegro (VOR RNG).

Figura No. 2. Traza ejecutada por el vuelo CP2933. Fuente: UAEAC (2016)

A las 02.42.12 hrs UTC, la tripulación fue instruida para continuar el descenso a FL210 (21.000 Pies). A las 02:43:09 hrs UTC, la tripulación solicitó efectuar espera en el punto de ruta RNAV GEMLI, solicitud que fue aprobada. La aeronave alcanzó el punto GEMLI, y a las 02:43:39 hrs UTC entró en el patrón de sostenimiento con FL210 (21.000 Pies).

En este instante, otras tres aeronaves mantenían patrón de sostenimiento en el VOR de Rionegro, a niveles de vuelo FL190, 18.000 Pies y 17.000 Pies, respectivamente.

Otra aeronave, que previamente había solicitado el desvío a SKRG, había reportado una indicación de fuga de combustible y en el momento se encontraba comenzando la aproximación final a la pista 01 de SKRG.

A las 02:43:52 hrs UTC, la aeronave niveló a FL210 (21.000 Pies), los (FLAPS) se ajustaron a 18° y la velocidad se redujo a 180 kts CAS. A las 02:45:03 hrs UTC, la tripulación Informó al ATC que había entrado al patrón de sostenimiento en el punto GEMLI a FL210.

Las subsecuentes radiocomunicaciones entre la tripulación (LMI 2933) y el ATC se desarrollaron de la siguiente manera:

Tabla 1. Radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC.

Hora (UTC)	**Fuente de la transmisión**	**Comunicaciones**
02:47:49	LMI 2933 a ATC	'Lima Mike India dos nueve tres tres dos uno cero en acercamiento'
02:49:11	LMI 2933 a ATC	'Lima Mike India dos nueve tres tres dos uno cero en acercamiento y solicitamos prioridad para la aproximación señorita se nos ha presentado un problema de combustible'
02:49:37	ATC a LMI 2933	'Lima Mike India dos nueve tres tres entiendo solicita prioridad para su aterrizaje igualmente con problema de combustible correcto?'
02:49:44	LMI 2933	'Afirmativo'
02:49:49	ATC a LMI 2933	'O.K. atento entonces le daré vectores para proceder al localizador y efectuar la aproximación se estima aproximadamente en siete minutos iniciar las aproximaciones'
02:50:00	LMI 2933 a ATC	'Estaré atento para los vectores Lima Mike India dos nueve tres tres'

Fuente: UAEAC (2016)

El ATC autorizó la aproximación a otra aeronave (LAN 3020), que se encontraba realizando patrón de sostenimiento a 17.000 pies.

Tabla 2. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC

02:50:57	ATC a LMI 2933	'Lima Mike India dos nueve tres tres notifique rumbo'
02:51:04	LMI 2933 a ATC	'Uno… uno siete nueve en alejamiento'
02:51:07	ATC a LMI 2933	'Mantenga presente rumbo y espere para iniciar el.... para continuar su descenso'
02:51:12	LMI 2933 a ATC	'Mantendrá presente rumbo y estamos atentos al descenso'
02:52:04	LMI 2933 a ATC	'Lima Mike India dos nueve tres tres solicita vectores para acercamiento señorita'
02:52:18	ATC a LMI 2933	'Atento tengo una aeronave por debaje por debajo suyo efectuando la aproximación y adicional están efectuando la revisión de pista que tiempo tiene para permanecer en su aproximación Lima Mike India?'
02:52:26	LMI 2933 a ATC	'Estamos con emergencia de combustible señorita por eso le pido de una vez curso final'
02:52:45	LMI 2933 a ATC	'solicito descenso inmediato Lima Mike India dos nueve tres tres'

Fuente: UAEAC (2016)

El ATC canceló la autorización de aproximación a la aeronave LAN 3020.

Tabla 3. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC.

02:53:03	ATC a LMI 2933	'Lima Mike India dos nueve tres tres puede usted efectuar el viraje ahora por la derecha para iniciar el a descenso tiene los tránsitos a una milla por debajo de usted'

Fuente: UAEAC (2016)

A las 02:53:07 hrs UTC, los mandos de potencia se redujeron y la aeronave comenzó a descender.

A las 02:53:09 hrs UTC, los frenos aerodinámicos se extendieron.

Tabla 4. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC

02:53:14	LMI 2933 a ATC	'Tránsito a la vista no es factor y solicitamos incorporarnos de una vez al localizador'

. Fuente: UAEAC (2016)

A las 02:53:24 hrs UTC, el selector de tren de aterrizaje fue seleccionado "abajo".

Tabla 5. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC

02:53:20	ATC a LMI 2933	'Capitán usted tiene dos uno cero necesito bajarlo de nivel tendría que mantener…. virar por su derecha para iniciar su descenso'
02:53:29	LMI 2933 a ATC	'Negativo señorita estamos ya iniciando el descenso y estamos para el localizador'

. Fuente: UAEAC (2016)

A las 02:53:36 hrs UTC los flaps se ajustaron a 24° y la velocidad del avión comenzó a reducirse, y continuó reduciéndose hasta el final del registro realizado en la grabadora de datos de vuelo (FDR).

A las 02:53:45 hrs UTC, la velocidad del motor del número 3 no coincidió con la posición de los mandos de potencia y comenzó a apagarse. Trece (13) segundos después, lo mismo ocurrió en el motor No 4.

El ATC emitió instrucciones de cambios de rumbo a las otras aeronaves que se encontraban en el patrón de sostenimiento para despejar la trayectoria a la aeronave LMl 2933.

Tabla 6. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC.

02:54:09	ATC a LMI 2933	'Lima Mike India dos nueve tres tres tiene un tránsito adelante suyo dieciocho mil pies alfa tres veinte'
02:54:19	LMI 2933 a ATC	'Está identificado en el TCAS y lo tenemos arriba de nosotros señorita y estamos en curso final'
02:54:24	ATC a LMI 2933	'La aeronave está con dieciocho mil pies capitán está el tránsito ahora abandonando por la izquierda, adicional tiene un tránsito OK ya dejó libre dieciocho quinientos'
02:54:35	LMI 2933 a ATC	'A la vista y estamos con uno ocho mil nosotros'

Fuente: UAEAC, (2016)

A las 02:54:36 hrs UTC la FDR registro selección de flaps a 33°.

A las 02:54:47 hrs UTC, los registros del FDR indicaron bajo nivel de presión de aceite en los motores número 3 y el número 4 con una advertencia de MASTER WARNING. Al mismo tiempo, durante un periodo de 12 segundos, los valores de NI del motor número 1 se redujeron del 39,5% al 29,0%.

A las 02:55:04 hrs UTC el motor del número 2 comenzó a apagarse.

Tabla 7. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC.

02:55:06	ATC a LMI 2933	'Atento, Lima Mike India dos nueve tres tres diecisiete setecientos continúe en la aproximación pista húmeda llame VOR uno cero mil en lo practicable y si requiere algún servicio en tierra'
02:55:17	LMI 2933 a ATC	'Le confirmaremos para el servicio en tierra y estamos a través de uno seis mil para el localizador'

Fuente: UAEAC (2016)

A las 02:55:19 hrs UTC, durante un periodo de diez (10) segundos, los valores de rendimiento (N1) del motor número 1 se redujeron nuevamente de 38,1% a 29,9%.

A las 02:55:27 hrs UTC, los registros de la FDR indicaron bajo nivel de presión de aceite en motor número 2 con una advertencia MASTER WARNING.

Tabla 8. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC.

02:55:25	ATC a LMI 2933	'Recuerdo QNH treinta veintisiete'
02:55:28	LMI 2933	'3027'

Fuente: UAEAC (2016)

A las 02:55:41 hrs UTC, el motor número 1 comenzó a apagarse.

Tras la pérdida de potencia de todos los motores, a las 02:55:48hrs la FDR dejó de grabar. En este momento los datos FDR mostraron que la aeronave se encontraba con una CAS de 115 kts (Nudos), una velocidad de tierra (round speed) de 142 kts (Nudos) y una altitud por presión de 15,934 ft msl (Pies sobre el nivel medio del mar).

La aeronave estaba a 15,5nm al sur del umbral de la pista 01 de Rionegro, y a 5,4 nm al sur del sitio del accidente (que se encontraba a una elevación de 8,516 pies).

Las trazas radar indicaron que el modo C se perdió a las 02:55:55hrs, momento en el que solo existió contacto radar primario para la aeronave.

Tabla 9. Continuación radio comunicaciones entre vuelo LMI 2933 y ATC.

02:57:10	LMI 2933 a ATC	'Señorita Lima Mike India dos nueve tres tres está en falla eh total eléctrica total sin combustible'
02:57:29	ATC a LMI 2933	'Pista libre y operable lluvia sobre la estación Lima Mike India dos nueve tres tres bomberos alertados'
02:57:40	LMI 2933 a ATC	'...ilegible... Lima Mike India (se escuchó de fondo, "vectores dile") vectores señorita vectores a la pista'
02:57:46	ATC a LMI 2933	'La señal radar se perdió no lo tengo notifique rumbo ahora.'
02:57:55	LMI 2933 a ATC	'Estamos con... con rumbo tres seis cero tres seis cero.'
02:58:01	ATC a LMI 2933	'Con rumbo vire por la izquierda cero uno cero procedería al localizador del VOR de Rionegro una milla adelante del VOR al momento usted se encuentra correcto le co le confirmo por la izquierda con rumbo tres cinco cero'
02:58:18	LMI 2933 a ATC	'Izquierda tres cinco cero señorita'
02:58:20	ATC a LMI 2933	'Si correcto usted está a cero coma una milla del VOR de Rionegro'
02:58:30	ATC a LMI 2933	'No lo tengo con la altitud Lima Mike India'
02:58:38	LMI 2933 a ATC	'Nueve mil pies señorita'
02:58:42	LMI 2933 a ATC	'Vectores, vectores'
02:58:48	ATC a LMI 2933	'Usted está a ocho punto dos millas de la pista'

Fuente: UAEAC (2016)

No se recibieron más respuestas de la aeronave LMI 2933, a pesar de los repetidos llamados del ATC.

III. Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS)

A través de la historia los factores técnicos, humanos y organizacionales han sido evaluados para analizar y mitigar su impacto negativo en la seguridad de los vuelos como se indica en la Figura No 3:

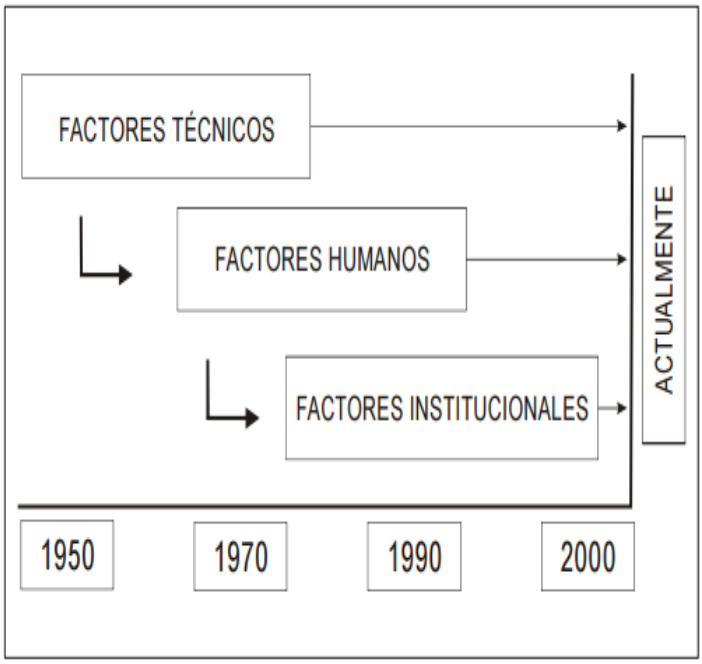

Figura No. 3. La evolución de la Seguridad Operacional. Fuente: OACI (2013)

Desde el inicio de la aviación y como proceso de mejora continua en la Seguridad Operacional y su evolución a través del tiempo, se ha establecido que el aspecto organizacional es un factor contribuyente en los accidentes aéreos que se han presentado hasta la fecha, considerándose entonces como una característica importante y el cual se tendrá en cuenta para evaluar los factores implícitos en este evento.

Toda compañía aeronáutica cuenta o debe contar con un SMS, el cual está fundamentado en cuatro (04) pilares como se indica a continuación:

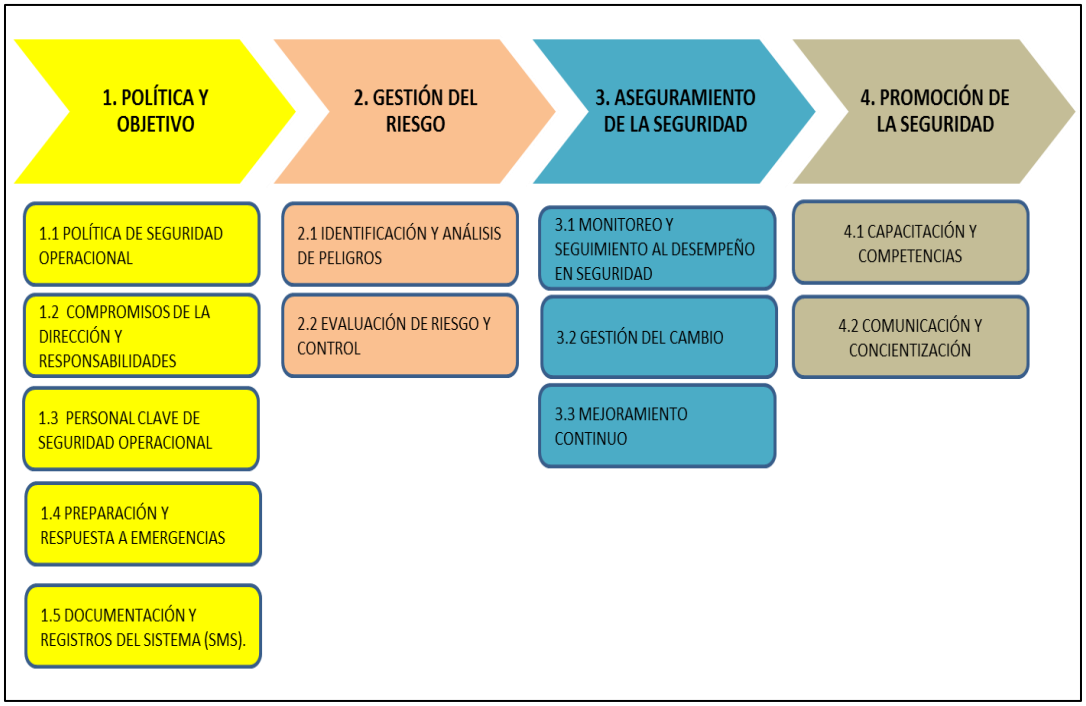

Figura No. 4. Modelo de interpretación del SMS por pilares. Fuente: Safety Management System Toolkit (2009)

A pesar de que tales pilares son importantes por igual, desde el punto de vista operacional para un explotador de aeronaves la gestión del riesgo resulta ser primordial, ya que es en este en donde se realiza la identificación y análisis de los peligros propios de las operaciones y la cotidianidad de la empresa. De la misma manera, así como existe un componente que identifica un peligro potencial, también existe uno que lo mitiga mediante la evaluación del riesgo y la determinación de los controles más adecuados, efectivos y coherentes para mantenerlo controlado.

Dentro de una organización en el ámbito de la Seguridad Operacional siempre debe haber un equilibrio entre la Producción y la Protección, de tal manera que se opere en un espacio de seguridad, ya que si se protege en exceso un

proceso este resulta derivando en una iliquidez financiera que hace imposible sostener a la organización. Pero la otra cara de esta realidad es cuando se produce en exceso sin tener en cuenta los riesgos que están derivándose de la propia operación de obtener buenos dividendos por volar continuamente, ya que no es un secreto que las aeronaves están diseñadas para operar la mayor parte del tiempo y una aeronave en tierra no es un buen negocio para una organización y es ahí, donde se vuela sin protección, lo cual conlleva a que sin lugar a dudas se presenten catástrofes que no sólo terminan con la vida de personas que confiaron en una razón comercial sino que en muchas ocasiones las organizaciones no pueden recuperarse de las afectaciones financieras y legales que van de la mano con accidentes aéreos como el presentado.

Las condiciones latentes incluyen a todas aquellas que se generan también por la falta de una cultura de Seguridad Operacional del personal que integra la propia organización, y si a esto adicionamos factores de complacencia en cada uno de los procesos técnicos, operativos y administrativos; así como las metas institucionales en conflicto, sistemas institucionales o decisiones de gestión incompletos, estas terminan predominando y afectando significativamente la Seguridad Operacional y aumentando la probabilidad de ocurrencia de eventos de seguridad graves o catastróficos como el presentado.

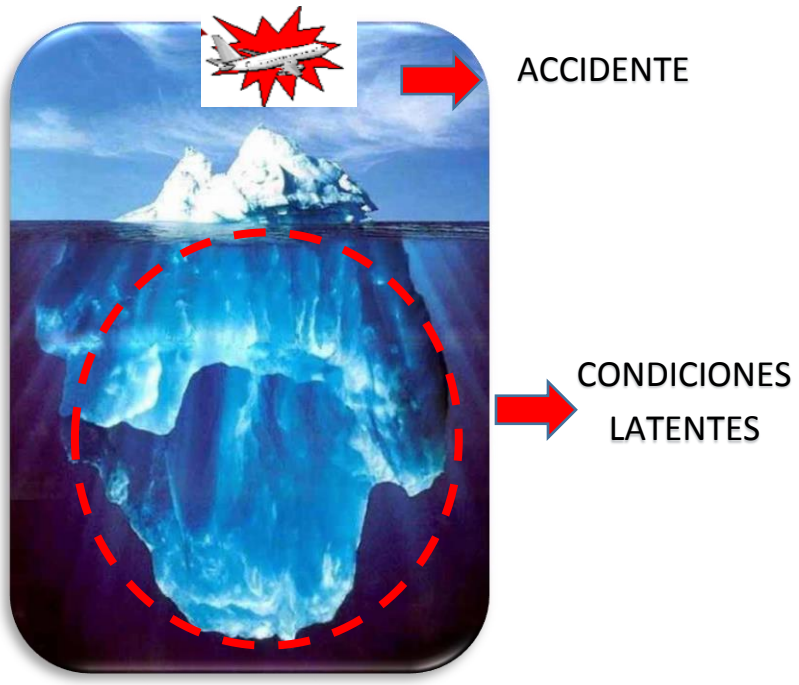

Figura No. 5. La teoría del Iceberg aplicado a la Seguridad Operacional. Fuente: OACI (2013)

IV. Análisis del Accidente Enfocado en SMS

Como análisis del accidente y con la secuencia de los sucesos evidenciados, partiendo desde la planeación del vuelo esta se inicia con el análisis de cada uno de los factores que generaron la cadena del error, alineados a los diferentes eslabones que atravesaron cada una de las barreras o controles existentes que tenía la compañía, los cuales fueron ineficaces y donde es posible observar diferentes falencias.

Los datos recopilados en la investigación desarrollada por la UAEAC y junto a los detalles dados a conocer por los medios de comunicación evidencian grandes fallas por parte del explotador del vuelo, siendo una de estas el procedimiento operacional básico como lo es el plan de vuelo, el cual fue mal ejecutado, sumado a las deficiencias en el monitoreo y control de los procedimientos ejecutados por la tripulación y a los entrenamientos deficientes, se puede partir de la relación existente en términos de seguridad y la delgada línea que existe entre la Producción y la Protección que todo SMS debe contemplar como se indica en la siguiente figura:

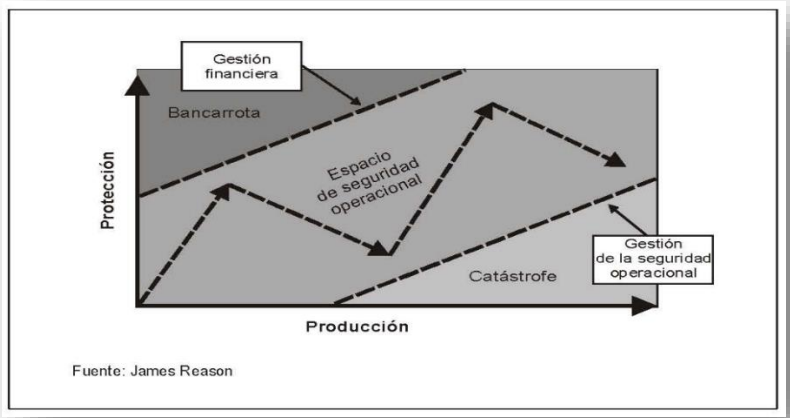

Figura No. 6. El espacio de la Seguridad Operacional. Fuente: OACI (2013)

Con base en lo anterior, el factor organizacional fue determinante para el desenlace del suceso ya que el explotador no alcanzó a dimensionar cómo las decisiones establecidas por la alta dirección podían impactar el desarrollo de sus propios procesos operativos y administrativos, lo cual terminó afectando significativamente el lugar de trabajo (la cabina de mando de la aeronave) de sus empleados.

El mejor ejemplo dentro del mismo accidente es la asignación de vuelo como piloto al mando de la aeronave del copropietario del mismo explotador, una decisión organizacional que tal vez pudo generarse al no tener más tripulaciones activas por vencimiento de algún requisito que les impedirían volar, la adjudicación del contrato de un momento a otro sin estar preparada la misma organización para poder cumplir, el ahorro de costos operativos por viáticos de sus propios empleados o simplemente por una orden ejecutiva de la alta dirección de la empresa de permitir que uno de sus dueños pudiera cumplir un anhelo. Las hipótesis pueden ser muchas y seguramente la investigación final del accidente tal vez revele más detalles de lo que posiblemente sucedió pero por ahora existe una gran probabilidad de que en este accidente primó más la producción que la protección.

De igual forma, además de las falencias en la planeación del vuelo se presentó una violación de los procedimientos establecidos por la compañía y la normatividad aplicable. Así mismo, se evidencia permisibilidad en el control del cumplimiento de los procedimientos por parte del ente regulador del país de matrícula de la aeronave.

No podemos dejar a un lado la evidente presión para la ejecución de la operación y seguramente las deficiencias en el entrenamiento requerido para operar en una geografía considerada por muchos aviadores como de alta exigencia y experiencia, el cual es un elemento fundamental en una organización para garantizar la seguridad en sus operaciones aéreas.

Si bien, el factor organizacional jugó un papel trascendental en la generación de la “cadena del error” como ya se argumentó, el factor humano sin duda terminó siendo el otro gran eslabón para que el trágico desenlace del evento se generara. En términos de prevención de accidentes la propia historia de la seguridad en la aviación lo demuestra y en la actualidad, toda persona que interactúa con cualquier proceso productivo corre el riesgo de cometer un error o una violación en lo que está desarrollando y más aún, si la tarea es regulada rigurosamente, lo cual aumenta la presión psicológica de la persona, llevándolo a desarrollar el procedimiento con un desconocimiento total o parcial, o por el simple hecho de repetir una acción todos los días puede conllevar a una desatención o un exceso de confianza en lo que se desarrolla y es ahí cuando en la aviación se cobran las vidas de personas inocentes.

Las falencias en la Gestión de Recursos de Cabina (CRM), fueron evidentes en este suceso como se evidencia en la toma de decisiones por parte de la tripulación al salir a vuelo, ya que inicialmente se contempló un abastecimiento de combustible sobre la ruta ya definida desde Bolivia hasta Colombia, para continuar con el plan de vuelo hasta Medellín. Sin embargo, esto no sucedió y la tripulación tomó la decisión de continuar el vuelo sin contemplar las posibles consecuencias a las que se podía ver inmerso. La propia tripulación infringe una norma aeronáutica internacional como lo son los niveles de combustible requeridos para garantizar la seguridad en caso de una contingencia en ruta, que obligue a la aeronave a

recalcular su plan de vuelo y por ende, a consumir más combustible del estimado inicialmente para un trayecto previamente definido.

Ya estando a pocas millas de arribar a su destino y ante la presión autoimpuesta por no haber abastecido de combustible cuando se debió hacer, la tripulación entró en un estado de ansiedad y prisa por llegar y no verse expuestos, no al hecho de que el combustible se le agotara en vuelo sino al arribar por debajo de los mínimos establecidos, lo cual hubiese ocasionado no solo una sanción y multa al explotador por violar un parámetro de seguridad establecido sino el correr el riesgo de ver comprometida la licencia de vuelo de quien al mando de la aeronave es el responsable de las decisiones tomadas a bordo.

A esto se sumó la comunicación de otra aeronave, la cual reportó problemas de combustible, lo que obligó a la tripulación a realizar patrones de espera hasta que la novedad del otro avión fue controlada, lo que sin duda aumentó la presión en la cabina de mando, ocasionando que la ansiedad, frustración y la fatiga comenzarán a afectar el desempeño de la tripulación en su parte operativa. Desde este punto de vista, esta causa pudo afectar significativamente la decisión de la tripulación en haberse declarado en emergencia a tiempo, ya que en los factores humanos cuando se ha cometido un error o una violación y este amplifica sus posibles consecuencias por la contribución negativa de un agente externo que no fue contemplado en la propia actividad, como el no poder aterrizar por otro evento de seguridad antes de reportarse el propio, evitó que una acertada toma de

decisiones se hubiese dado a tiempo, lo cual y cuando se quiso subsanar, no fue posible, ya que las complicaciones por las fallas de los motores en vuelo fueron súbitas y no les dio tiempo de reaccionar, sumado a la complejidad de realizar una aproximación final a la pista del aeropuerto, en condiciones de vuelo por instrumentos y con una geografía adversa y sin un conocimiento adecuado de la misma.

Todos los accidentes de índole aeronáutico que se han presentado, sin lugar a duda, tienen antes de su ocurrencia un sin número de condiciones latentes, las cuales y para este caso en particular no se identificaron ni se trataron, buscando detener la cadena progresiva del error y con ello haber podido prevenir el accidente. Un claro ejemplo de ello es la teoría del ICEBERG, en el cual sólo se observa un pequeño porcentaje de lo que es realmente una cadena de sucesos que conllevan al desenlace final de “un accidente aéreo”. Sin embargo, la parte sumergida de un iceberg en términos de seguridad, son todas aquellas condiciones latentes que no se identificaron a tiempo y que no se trataron con medidas de control efectivas para mantener controladas en las actividades operacionales con la cual el accidente se materializó.

Hay que recalcar que una condición latente no sólo es aquella que no se identifica sino que al mismo tiempo es también la que no se trata cuando se informa por medio de alguno de los sistemas que tiene una organización para realizar la

gestión de sus riesgos y para el evento en particular analizado, la tripulación no contempló el abastecimiento de combustible suficiente para arribar a su destino, más el exigido para desplazarse al alterno más lejano, más la autonomía de vuelo requerida para 45 minutos en caso de haber condiciones extraordinarias de tráfico aéreo como las que se presentaron.

Para el suceso en particular, la “cadena del error” no se presentó exclusivamente en la tripulación y su toma de decisiones sino que los factores humanos y organizacionales determinantes del accidente se gestaron desde los mismos procesos gerenciales, siguiendo una trayectoria definida de condiciones latentes en cada proceso que intervino desde la adjudicación del vuelo hasta la afectación de las defensas establecidas para contener las condiciones latentes como lo explica la Teoría de Reason y se evidencia claramente en aquellos controles que fueron inexistentes y no eficientes.

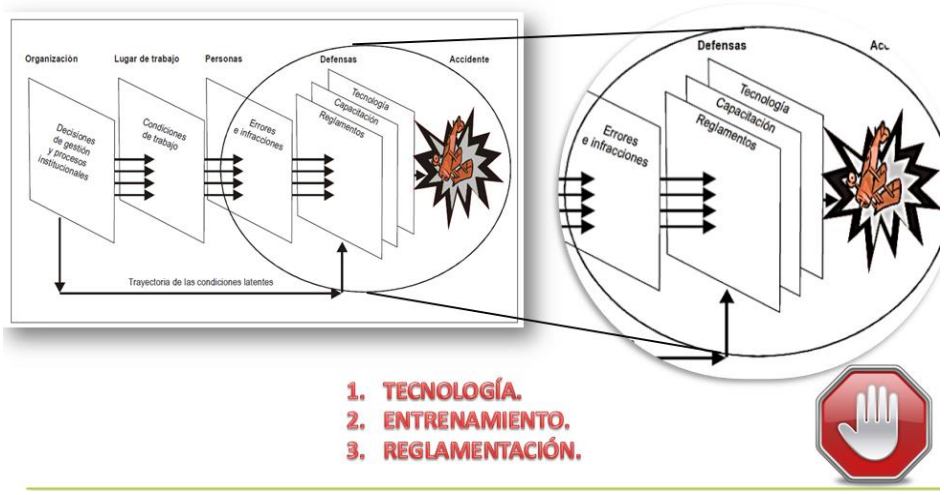

Figura No. 7. Trayectoria de condiciones latentes en el modelo de Reason. Fuente: OACI (2013)

Como ya se argumentó anteriormente, el factor organizacional y humano propiciaron escenarios en el vuelo desde que salió de Bolivia, hasta su culminación con un vuelo controlado hacía el terreno (CFIT) cerca al aeropuerto de destino.

La toma de decisiones gerenciales afectó el lugar de trabajo de la tripulación (Aeronave), ya que al delegar a un socio de la compañía como piloto al mando del vuelo AVRO 146-RJ85, se contribuyó para que posiblemente el CRM en cabina fuese estéril o inexistente talvez hubo presión psicológica o complacencia del copiloto del vuelo al tener como jefe inmediato no sólo al piloto comandante sino al mismo tiempo uno de los dueños de la empresa a su lado.

Es posible que se hayan propiciado escenarios para que las decisiones tomadas fueran unilaterales y no concertadas entre la tripulación al mando y más aún, teniendo en cuenta que había un tercer piloto, el cual iba como observador en la cabina y posiblemente estaría en las mismas condiciones que el copiloto.

Al realizar una valoración del riesgo acorde con el modelo establecido en el documento 9859 de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) en su Tercera Edición “Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (SMS)” podemos hacer una interpretación subjetiva ya que dependerá de quien realiza el análisis. Para este caso se toma como severidad y teniendo en cuenta lo ocurrido las

fatalidades (Catastrófico A) y en términos de probabilidad según el historial, donde no era la primera vez que realizaban un itinerario de estas características (Remoto 3) obteniendo un nivel de tolerabilidad (3A – No tolerable) para el desarrollo de un nuevo vuelo, aspecto que nunca fue atendido por la parte organizacional del explotador de la aeronave y por ende no se tomaron las medidas de contención por afectación a las defensas establecidas por el SMS.

Probabilidad del riesgo		Gravedad del riesgo				
		Catastrófico A	Peligroso B	Importante C	Leve D	Insignificante E
Frecuente	5	5A	5B	5C	5D	5E
Ocasional	4	4A	4B	4C	4D	4E
Remoto	3	3A	3B	3C	3D	3E
Improbable	2	2A	2B	2C	2D	2E
Sumamente improbable	1	1A	1B	1C	1D	1E

Figura No. 8. Matriz de evaluación de riesgos de Seguridad Operacional. Fuente OACI (2013)

Aparte de las falencias previamente identificadas, se puede establecer que hubo una falla absoluta en las defensas establecidas como medidas de contención que se tienen en el modelo de Reason antes presentado.

En cuanto a los reglamentos, claramente estos fueron vulnerados ya que no se siguió lo establecido en la normatividad aeronáutica civil internacional Anexo 2 de la OACI - Reglamento del Aire, en su Capítulo 2 - Aplicación del Reglamento del Aire, Numeral 2.3 - Responsabilidad respecto al cumplimiento del Reglamento del Aire, en su literal 2.3.2 Medidas previas al vuelo establece: ***"*** Antes de iniciar un vuelo, el piloto al mando de la aeronave se familiarizará con toda la información disponible apropiada al vuelo proyectado. Las medidas previas para aquellos vuelos que no se limiten a las inmediaciones de un aeródromo, y para todos los vuelos IFR[1], comprenderá el estudio minucioso de los informes y pronósticos meteorológicos de actualidad de que se disponga, cálculo de combustible necesario, y preparación del plan a seguir en caso de no poder completarse el vuelo proyectado***"*** aspectos que si bien fueron ejecutados por la tripulación antes de salir de Bolivia, es posible que no hayan sido analizados minuciosamente por el piloto al mando y su equipo de trabajo antes de comenzar la operación.

En cuanto a las defensas del entrenamiento y la tecnología, estas también fueron afectadas como lo estableció el informe preliminar de la investigación realizado por el Grupo de Investigación de Accidentes de la UAEAC en donde la Grabadora de Voz de Cabina (VCR) evidenció una desatención de la tripulación en establecer desde un comienzo una prioridad y una emergencia declarada por "problemas de combustible" ya que la declaración de prioridad se presentó a las 02:49 hrs y la declaración de emergencia se produjo tres (03) minutos después, a

[1] IFR (Reglas de Vuelo por Instrumentos)

las 02:52 hrs, tres minutos que hubiesen podido ser la diferencia entre sortear el “Cerro Gordo” en donde finalmente impactó la aeronave.

Seguramente, si la tripulación hubiese tenido un mejor entrenamiento en el manejo de situaciones de emergencia en simuladores por agotamiento de combustible y un seguimiento más detallado a las condiciones reales de los niveles en la aeronave, la decisión que se tomó podría haber sido distinta y en un lapso menor de tiempo clave por la premura y condiciones operacionales que se dieron.

V. Conclusiones

Es posible establecer que en el accidente hubo una contribución significativa de los aspectos organizacionales y gerenciales, siendo uno de los más representativos el hecho de que el piloto al mando era uno de los socios de la empresa con lo cual había una clara incompatibilidad entre las funciones operacionales y gerenciales de las personas en la compañía aérea al primar el interés económico por encima de las consideraciones de seguridad.

Las condiciones latentes no se atendieron oportunamente al descartar situaciones potenciales de riesgo por el simple hecho de asumir que nunca antes se presentaron en la cotidianidad. La creencia de pensar que los riesgos están controlados en una operación llevada a cabo de forma similar en múltiples ocasiones es un factor que contribuye a la generación de accidentes aéreos. Una

organización no puede asumir que un mismo control operacional es efectivo para mitigar o eliminar una condición latente detectada en un entorno operacional diferente al que ya fue controlado pues los factores meteorológicos, geográficos, tecnológicos y humanos siempre son cambiantes, conllevando a la generación de nuevas condiciones latentes que deben ser identificadas y tratadas en el menor tiempo posible.

Los aspectos económicos y gerenciales impactaron el comportamiento de las personas al punto de tener que decidir sobre los mismos antes y durante una emergencia aérea, habiéndose podido establecer con la suficiente anticipación en forma precisa los procedimientos y controles necesarios para evitar la ocurrencia de situaciones similares como parte de las actividades de mitigación de los riesgos operacionales.

Los controles establecidos por las autoridades de Estado que regulan las operaciones aéreas deben ser rigurosas e imparciales, lo cual no fue el caso dentro de las actividades previamente llevadas a cabo por el operador, en las cuales fue posible observar que la oficina que gestiono el plan de vuelos en Bolivia no fue lo suficientemente exigente, ya que tras haber detectado falencias en los planes de vuelo propuestos por el operador, su obligación era verificar el cumplimiento de los requisitos mínimos establecidos, aspecto que se vio afectado por la complacencia y las presiones recibidas para permitir la salida del vuelo.

Por ultimo podemos concluir con el análisis de este accidente tomando en cuenta todos los factores que contribuyeron desencadenando la cadena del error, la importancia de ejecutar una correcta identificación de peligros mediante un sistema de gestión de Seguridad Operacional eficaz, con el fin de no repetir los mismos errores.

VI. Referencias

Anexo 2 O.A.C.I. Reglamento del Aire, Capítulo 2 - Aplicación del Reglamento del Aire, Numeral 2.3 - Responsabilidad respecto al cumplimiento del Reglamento del Aire. (s.f) en https://apcae.files.wordpress.com/2009/05/an02_cons_es.pdf

Artículo periodístico, El Nuevo Siglo. (s.f.). Recuperado el 19 de abril de 2017, en http://www.elnuevosiglo.com.co/index.php/articulos/11-2016-chapecoense-tragico-final-de-un-sueno

Informe preliminar, Aeronáutica Civil de Colombia. (22 de diciembre de 2016). Investigación COL-16-37-GIA en http://www.aerocivil.gov.co/autoridad-de-la-aviacion-civil/investigacion/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc=/autoridad-de-la-aviacion-civil/investigacion/listado%20de%20accidentes%202016/COL%2016%2037%20GIA%20ESP.pdf&action=default

Organización de Aviación Civil Internacional, O.A.C.I. (2013) Documento 9859-Manual de Gestión de la Seguridad Operacional (3ra Ed.). Montréal, Quebec, Canada H3C 5H7, 999 University Street.