

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

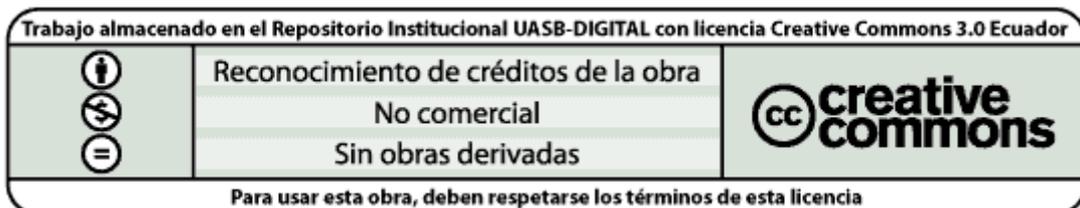
Área de Gestión

Programa de Maestría en Finanzas y Gestión de Riesgos

Gestión de riesgo operativo de la Gerencia de Operaciones de Vuelo de una línea aérea, enfocada en tripulación de mando

José Vicente Guijarro Revelo

2015



CLAUSULA DE CESION DE DERECHO DE PUBLICACIÓN DE TESIS/MONOGRAFIA

Yo, José Vicente Guijarro Revelo, autor de la tesis intitulada **Gestión de Riesgo Operativo de la Gerencia de Operaciones de Vuelo de una Línea Aérea, Enfocada en Tripulación de Mando** mediante el presente documento dejo constancia de que la obra es de mi exclusiva autoría y producción, que la he elaborado para cumplir con uno de los requisitos previos para la obtención del título de magíster en la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador.

1. Cedo a la Universidad Andina Simón Bolívar, Sede Ecuador, los derechos exclusivos de reproducción, comunicación pública, distribución y divulgación, durante 36 meses a partir de mi graduación, pudiendo por lo tanto la Universidad, utilizar y usar esta obra por cualquier medio conocido o por conocer, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico. Esta autorización incluye la reproducción total o parcial en los formatos virtual, electrónico, digital, óptico, como usos en red local y en internet.
2. Declaro que en caso de presentarse cualquier reclamación de parte de terceros respecto de los derechos de autor/a de la obra antes referida, yo asumiré toda responsabilidad frente a terceros y a la Universidad.
3. En esta fecha entrego a la Secretaría General, el ejemplar respectivo y sus anexos en formato impreso y digital o electrónico.

11 de junio de 2015

Firma:

Universidad Andina Simón Bolívar

Sede Ecuador

Área de Gestión

Programa de Maestría

Finanzas y Gestión de Riesgos

Gestión de Riesgo Operativo de la Gerencia de Operaciones de Vuelo de una Línea

Aérea, Enfocada en Tripulación de Mando

José Vicente Guijarro Revelo

TUTOR

Mario Jaramillo

Quito - Ecuador

2015

Resumen

El presente estudio se lo realiza sobre el análisis de la capacidad operativa de horas de vuelo de tripulación de mando de una empresa de aviación y como el uso de una herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando puede ayudar a gestionar el riesgo operativo asociado a este proceso, y evitar pérdidas económicas a la empresa permitiendo tomar decisiones a tiempo mediante el uso de información adecuada y oportuna.

Este trabajo se compone de cinco capítulos donde se tratan los siguientes temas:

En el capítulo uno, se da la introducción a los conceptos de gestión de riesgo y se detalla el tema que se va trabajar.

En el capítulo dos, se describe como es la organización de una empresa de aviación y que parte ocupa la tripulación de mando dentro de esta.

En el capítulo tres, se analiza el riesgo operativo que existe en la planificación de tripulación de mando de una empresa de aviación y se identifica los procesos que se deben gestionar.

En el capítulo cuatro, se propone la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando para la gestión de riesgo en la planificación de tripulación de mando de una empresa de aviación.

En el capítulo cinco, se describen las conclusiones y recomendaciones que se obtuvieron del presente estudio.

Este trabajo está dedicado a todas las personas que forman parte de la industria aeronáutica, y aunque algunas de ellas realizan trabajos que son desconocidos para muchos; todas ellas en su conjunto son quienes hacen posible recorrer distancias en minutos, que tiempo atrás podía demorar incluso años.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	14
1. GESTIÓN DE RIESGO.....	16
1.1. DEFINICIÓN DE RIESGO.....	16
1.1.1. Riesgo de Mercado.....	16
1.1.2. Riesgo de Crédito.....	17
1.1.3. Riesgo de Liquidez.....	18
1.1.4. Riesgo Operacional.....	18
1.1.5. Riesgo Legal.....	19
1.2. OBJETIVO.....	19
1.3. RIESGO OPERATIVO.....	20
1.4. RIESGO OPERATIVO EN EMPRESAS DE AVIACIÓN.....	21
1.5. ELEMENTOS CLAVE DE LA GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO EN EL SECTOR CORPORATIVO.....	25
1.5.1. Ambiente Interno.....	26
1.5.2. Establecimiento de Objetivos.....	26
1.5.3. Identificación de Eventos.....	26
1.5.4. Evaluación de Riesgos.....	26
1.5.5. Respuesta a los Riesgos.....	27
1.5.6. Actividades de Control.....	27
1.5.7. Información y Comunicación.....	28
1.5.8. Supervisión.....	28
1.6. INDUSTRIA AERONÁUTICA.....	28
1.6.1. Entidades de Vigilancia y Regulación.....	29

1.7. INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES.....	30
2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA.....	32
2.1. INGRESOS.....	32
2.2. COSTOS.....	32
2.2.1. Costos Operacionales.....	32
2.2.2. Costos no Operacionales.....	33
2.3. ESTRUCTURA FINANCIERA.....	33
2.4. ALIANZAS COMERCIALES.....	38
2.5. AERONAVES.....	39
2.5.1. Aeronaves de Fuselaje Ancho.....	40
2.5.2. Aeronaves de Fuselaje Estrecho.....	40
2.6. ESTRUCTURA EMPRESA DE AVIACIÓN.....	40
2.6.1. Gerencia Mantenimiento.....	41
2.6.2. Gerencia de Operaciones de Vuelo.....	41
2.6.3. Gerencia Comercial.....	42
2.6.4. Gerencia Seguridad Operacional.....	42
2.6.5. Gerencia Administración y Finanzas.....	43
2.6.6. Gerencia de Recursos Humanos.....	43
2.6.7. Gerencia Planificación y Control de Gestión.....	44
2.6.8. Gerencia Servicio a Bordo.....	44
2.6.9. Gerencia de Aeropuerto.....	44
3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO OPERATIVO EN LA GESTIÓN DE TRIPULACION DE MANDO DE LA GERENCIA DE OPERACIONES DE VUELO DE UNA EMPRESA DE AVIACIÓN.....	45

3.1. RIESGO OPERATIVO EN LA GESTIÓN DE TRIPULACIÓN DE MANDO EN UNA EMPRESA DE AVIACIÓN.	45
3.2. ANÁLISIS DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS RELACIONADOS CON LA ADMINISTRACIÓN DE TRIPULACIÓN DE MANDO.....	47
3.3. COSTO DE TRIPULACIÓN DE MANDO.....	49
3.4. GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO, MATRIZ DE RIESGOS, DEFINIENDO MACRO PROCESOS, PROCESOS, SUBPROCESOS, IMPACTO, NIVEL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, NIVEL DE FRECUENCIA, RIESGO POTENCIAL, RIESGO CONTROLADO.	55
3.4.1. Mapeo de Procesos.....	56
3.4.2. Elaboración de Mapa de Riesgos.....	57
3.4.3. Elaboración de la Matriz de Riesgo.....	60
3.4.4. Matriz de Riesgo del Proceso Planificación de Tripulación de Mando.	60
4. GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO DE TRIPULACION DE MANDO EN LA GERENCIA DE OPERACIONES DE VUELO DE UNA EMPRESA DE AVIACIÓN.....	64
4.1. HERRAMIENTA DE OPTIMIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO.....	65
4.1.1. Planificación.....	66
4.1.2. Ejecución.....	66
4.1.3. Adherencia.....	66
4.1.4. Oportunidades de Mejora.....	66
4.2. GESTIÓN DE RIESGO DE PAAVTM01 “CALCULO PRODUCTIVIDAD PROMEDIO DIARIA”	66

4.3. GESTIÓN DE RIESGO DE PAAVTM02 “DETERMINAR NÚMERO DE TRIPULACIONES DE MANDO REQUERIDAS”	69
4.4. PROCESO PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE TRIPULACIÓN DE MANDO.....	71
4.5. IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE OPTIMIZACIÓN PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO OPERATIVO.	75
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	98
5.1. CONCLUSIONES.....	98
5.2. RECOMENDACIONES.....	101
BIBLIOGRAFÍA.....	103

ÍNDICE DE CUADROS

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	Pág.
Cuadro No. 1.	Elementos Clave de la Gestión de Riesgo Operativo en el Sector Corporativo.....	25
Cuadro No. 2.	Estado de Pérdidas y Ganancias en Miles de Dólares Americanos.....	34
Cuadro No. 3.	Balance General en Miles de Dólares Americanos.....	35
Cuadro No. 4.	Resumen Balance General en Miles de Dólares Americanos.....	37
Cuadro No. 5.	Índices Financieros en Miles de Dólares Americanos..	37
Cuadro No. 6.	Organigrama Empresa de Aviación.....	40
Cuadro No. 7.	Proceso Identificación y Gestión de Riesgo Tripulación de Mando.....	46
Cuadro No. 8.	Costo Anual y Mensual Tripulación de Mando.....	49
Cuadro No. 9.	Mapeo de Procesos del Macro Proceso Planificación y Programación Tripulación de Mando.....	56
Cuadro No. 10.	Factores de Riesgo.....	57
Cuadro No. 11.	Eventos de Riesgo.....	57
Cuadro No. 12.	Impacto de Riesgo.....	58
Cuadro No. 13.	Probabilidad de Ocurrencia.....	58
Cuadro No. 14.	Mapa de Riesgo.....	59
Cuadro No. 15.	Matriz de Riesgo.....	60
Cuadro No. 16.	Macro Proceso con Conteo de Actividades.....	61
Cuadro No. 17.	PAAVTM01 Calculo Productividad Promedio Diaria...	61

Cuadro No. 18.	PAAVTM02 Determinar Número de Tripulaciones Requeridas.....	62
Cuadro No. 19.	PAAVTM03 Publicación de Itinerario Tripulación de Mando.....	62
Cuadro No. 20.	PAAVTM04 Determinar Capacidad Operativa.....	63
Cuadro No. 21.	Rutas y Productividad Promedio Diaria.	69
Cuadro No. 22.	Gestión de Riesgo.....	74
Cuadro No. 23.	Costo Mensual, Anual y Total de Tripulación de Mando Antes de Implementar la Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando.....	76
Cuadro No. 24.	Horas Block Totales Año.....	77
Cuadro No. 25.	Rutas con sus Horas Block Mensuales.....	79
Cuadro No. 26.	Productividad Promedio Diaria.....	80
Cuadro No. 27.	Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando.....	82
Cuadro No. 28.	Tripulaciones Disponibles Actuales vs Tripulaciones Requeridas Planificadas.....	85
Cuadro No. 29.	Costo de Capacidad Ociosa Operación Actual.....	86
Cuadro No. 30.	Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando Ajustada Vacaciones.....	88
Cuadro No. 31.	Costo Mensual, Anual y Total de Tripulación de Mando.....	90
Cuadro No. 32.	Indicadores Anuales.....	93
Cuadro No. 33.	Resumen Escenarios 1.....	94

Cuadro No. 34.	Resumen de Escenarios 2.....	95
Cuadro No. 35.	Comparativo de Escenarios.....	96

ÍNDICE DE GRÁFICOS

REFERENCIA	DESCRIPCIÓN	Pág.
Gráfico No. 1.	Precio Histórico del Petróleo.....	48
Gráfico No. 2.	Demanda Mundial de Pasajeros % de Variación.....	51
Gráfico No. 3.	Demanda Mundial de Carga % de Variación.....	52
Gráfico No. 4.	Demanda Mercado Doméstico Ecuatoriano de Pasajeros Cantidad de Pasajeros Viajados.....	53
Gráfico No. 5.	Demanda Mercado Doméstico Ecuatoriano de Carga Cantidad de Toneladas Transportadas.....	53
Gráfico No. 6.	Proyección de Requerimiento Mundial de Pilotos en 20 años.....	55
Gráfico No. 7.	Proceso Herramienta de Optimización Para la Gestión de Riesgo Operativo.....	65
Gráfico No. 8.	Planificación Anual (Largo Plazo).....	73
Gráfico No. 9.	Planificación Trimestral (Mediano Plazo).....	73
Gráfico No. 10.	Planificación Mensual (Corto Plazo).....	73
Gráfico No. 11.	Costo Anual de Tripulación Antes y Después de Utilizar la Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando.....	89
Gráfico No. 12.	Demanda Comercial vs Capacidad Operativa.....	91

INTRODUCCIÓN

Las empresas de aviación tienen numerosas actividades y procesos que se ejecutan día a día para poder ofrecer productos seguros y atractivos para los clientes, el entorno en el que se desarrollan estas empresas es muy competitivo lo que obliga a las mismas a que estén en una continua evolución y siempre cuestionando su forma de operar con el fin de buscar mejoras y oportunidades que les permitan tener una ventaja frente a las demás, por lo que es necesario tener en cuenta todos los factores y eventos internos y externos que atenten con cumplir los objetivos que la empresa se haya planteado.

Una empresa de aviación tiene muchos procesos donde una mala ejecución voluntaria o involuntaria pueden ocasionar pérdidas que afecten su valor, los eventos pueden ser: la inversión para la compra de aeronaves; incursionar en una nueva ruta; compra o arrendamiento de instalaciones para sus oficinas; determinar el número requerida de pilotos, mecánicos, tripulantes de cabina para su operación; etc. Con la gestión de riesgo se busca transferir el riesgo, minimizar los efectos negativos, evadir el riesgo, y en algunas ocasiones aceptarlo.

La gestión del riesgo operativo es “la identificación, evaluación, seguimiento y control o cobertura del riesgo”¹. Buscando con esto reducir la ocurrencia de eventos, que pudieran afectar de manera significativa el valor de la empresa y, que si no se los monitorea y gestiona, la empresa no solo puede incurrir en pérdidas económicas, sino también exponer su permanencia dentro del mercado.

En relación a lo anterior, en el presente estudio se introduce la gestión de riesgo operativo en una empresa de aviación, debido que la cantidad de procesos

¹ Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, *Buenas prácticas para la gestión y supervisión del riesgo operativo*, Basilea, Secretaría del Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, 2003, p. 3

administrativos que esta tiene, hace que esté en constante exposición a posibles eventos que ocasionen pérdidas económicas y atente con el buen funcionamiento de la misma.

La gestión de riesgo operativo busca la eficiencia de la empresa de aviación con la reducción de riesgos mediante el uso de procesos y controles que garanticen reducir la ocurrencia de eventos que atenten contra el valor de la empresa.

En una empresa de aviación es necesaria la identificación de áreas y procesos donde exista riesgo de ocurrencia de eventos que atenten contra la buena gestión, en el caso del presente análisis el enfoque se da sobre la gerencia de operaciones de vuelo, puntualmente en el proceso de la planificación de tripulación de mando, en donde se propone, mediante el uso de una herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, ser eficientes en este proceso y reducir al máximo una posible pérdida asociada a una mala planificación del requerimiento de tripulación de mando en relación a la demanda de la empresa.

1. GESTIÓN DE RIESGO

1.1. DEFINICIÓN DE RIESGO

“Riesgo es la posibilidad de sufrir un daño, donde el daño consiste en una pérdida de valor económico”.² Uno de los principales objetivos de una empresa es generar valor para sus accionistas, la posibilidad de sufrir daño atenta contra este objetivo por lo cual la gestión de riesgo es una parte fundamental de su estrategia. La gestión de riesgo consiste en fijación de criterios, análisis y evaluación de los riesgos existentes, toma de decisiones, evaluación de resultados obtenidos e implementación de medios necesarios para reducir la probabilidad de ocurrencia de daño³. Las empresas de aviación tienen procesos que son operativos que tienen que ver con la parte operacional como lo es mantenimiento, operaciones de vuelo, y también procesos administrativos como gestión de costos, proyectos de inversión, compromisos con los clientes y acreedores. En estos procesos se puede hacer gestión de riesgo como por ejemplo, los seguros que tienen las aeronaves, los procesos de control interno en el área de facturación donde el objetivo es reducir la probabilidad que la empresa pierda valor económico.

Los riesgos según su naturaleza se clasifican en:

1.1.1. Riesgo de Mercado

“Es la pérdida de valor que se debe a variaciones de los precios/tipos negociados en los mercados financieros. A su vez, este riesgo se subdivide en riesgo de interés, de tipo de cambio, de renta variable, de mercancías (*commodities*⁴), de volatilidad, de

² Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos*, 1999, p.4

³ Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos*, ..., p.1

⁴ Materias primas a granel.

correlación, etc”⁵. Las empresas de aviación realizan múltiples operaciones financieras y administrativas con el fin de mejorar su rentabilidad y valor para sus accionistas, un ejemplo es la emisión de deuda mediante acciones para capitalizar la empresa, esta medida permite a la empresa conseguir recursos para invertirlos según la estrategia que tenga la empresa; el éxito o fracaso de esta medida depende de los resultados que tenga la empresa dentro del mercado que se desarrolla en un determinado tiempo, si tiene éxito como consecuencia generara valor y credibilidad, en caso de no tener éxito perderá valor y confianza en el mercado, pudiendo exponerse incluso a desaparecer.

1.1.2. Riesgo de Crédito

“Es la probabilidad de perdida que asume una empresa financiera o no financiera por el incumplimiento de contratos por insolvencia”⁶. Las empresas de aviación para vender sus productos de transporte de pasajeros y carga poseen diferentes canales entre los que se encuentran las agencias de viajes, estas venden los boletos de viaje para las diferentes rutas que opera la empresa, el compromiso que tienen las agencias de viaje con la empresa de aviación para el pago de los boletos vendidos depende de muchas variables entre las que se pueden nombrar: solvencia de la agencia, historial de pago, situación financiera actual. El pago de los boletos que realiza una agencia de viajes a la empresa de aviación no la realiza de manera inmediata, dependiendo el caso estas puedes tener un tiempo de crédito que puede ir en promedio de 15 a 90 días, de realizada la transacción con el cliente. El riesgo de crédito al que se enfrenta la empresa de aviación en este caso es la probabilidad que la agencia de viajes no cumpla con el compromiso de pago, e incumpla con este compromiso.

⁵ Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos, ...*, p.6

⁶ Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos, ...*, p.6

1.1.3. Riesgo de Liquidez

“Probabilidad de pérdida por dificultades para financiar con un costo “normal” los negocios y su crecimiento”⁷. Las empresas de aviación normalmente utilizan aeronaves en *leasing*⁸ para realizar sus operaciones, en el caso de no poder cumplir los compromisos con el dueño de la aeronave por diversos motivos, y al verse en la necesidad de buscar recursos para cumplir con esta obligación, por ser la aeronave importante para el giro del negocio, la empresa para cumplir con esta obligación una de las alternativas que tiene es vender algunos de sus activos para disponer de recursos y cumplir con el dueño de la aeronave.

1.1.4. Riesgo Operacional

“El riesgo operacional es la probabilidad de incurrir en pérdida por errores humanos o de los medios de producción o gestión”⁹. Las empresas de aviación tienen muchos procesos que si no se vigilan y cuidan su cumplimiento, pueden incurrir en pérdidas; un ejemplo y caso de este estudió es la planificación, determinación y seguimiento constante de la tripulación de mando para tener la capacidad operativa necesaria de pilotos y copilotos para cubrir la demanda comercial solicitada por la empresa. El no tener un adecuado control de esta actividad puede ocasionar que la empresa presente pérdidas por un gasto excesivo si la capacidad operativa supera la demanda comercial, o también incurrir en pérdidas si la capacidad operativa es inferior a la requerida por la demanda comercial.

⁷ Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos*, ..., p.7

⁸ Arrendamiento financiero o contrato leasing, es cuando el propietario de un bien traspasa el derecho de uso del bien a un tercero durante un tiempo determinado por una cantidad de dinero acordada entre las partes.

⁹ Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos*, ..., p.7

Una empresa de aviación tiene muchos procesos donde una mala ejecución voluntaria o involuntaria pueden ocasionar pérdidas económicas, los eventos pueden ser: la inversión para la compra de aeronaves; operar una nueva ruta; compra o arrendamiento de instalaciones para oficinas; determinar el número requerida de pilotos, mecánicos, tripulantes de cabina para su operación; etc.

Con la gestión de riesgo se busca transferir el riesgo, minimizar los efectos negativos, evadir el riesgo, y en algunas ocasiones aceptarlo.

1.1.5. Riesgo Legal

“Probabilidad de pérdida por la incapacidad legal para ejercer los derechos que se consideraban como propios, o si se deriva del propio incumplimiento de la ley”¹⁰. En el caso de que una empresa utilice aeronaves en *leasing*¹¹ para operar esta figura necesita de un contrato entre las partes, en caso de que este contrato no sea claro puede ocasionar que la empresa pueda tener pérdidas por un aumento repentino del valor en los costos de arrendamiento de las aeronaves, la no cobertura o término anticipado del contrato por parte del dueño de la aeronave, sucediendo esto sin opción a que la empresa de aviación pueda realizar queja alguna, todo por una falta de claridad en las condiciones legales en las que se realizó el contrato.

1.2. OBJETIVO

El presente estudio se enfoca en la administración y gestión de la tripulación de mando pilotos de una empresa de aviación, identificando los riesgos en los cuales incurre el área y la empresa, en la administración de estos recursos, con el fin de proponer una alternativa para la gestión de éste riesgo operativo, y reducir la ocurrencia

¹⁰ Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos, ..., p.7*

¹¹ Arrendamiento financiero o contrato leasing, es cuando el propietario de un bien traspa el derecho de uso del bien a un tercero durante un tiempo determinado por una cantidad de dinero acordada entre las partes.

e impacto, de eventos que atenten con el valor de la empresa, utilizando la gestión de riesgo operativo y el criterio de experto.

1.3. RIESGO OPERATIVO

“El riesgo operacional es la probabilidad de incurrir en pérdida por errores humanos o de los medios de producción o gestión”¹².

Las empresas mediante la identificación de eventos que puedan ocasionar potenciales pérdidas económicas, implementan procesos de control y mitigación, para reducir la ocurrencia e impacto de estos eventos.

Las empresas por sus procesos y entorno en el que se desarrollan se encuentran expuestas a riesgos que pueden ser:

Riesgos Externos que pueden ser daños a sus instalaciones por catástrofes naturales, incendios, robo, etc. Eventos que son ajenos al funcionamiento propio de la empresa, pero que su ocurrencia afecta de manera directa a esta, a la empresa le es casi imposible el gestionar estos posibles eventos, por esto, la manera más común de gestionar este riesgo es mediante la contratación de seguros, un ejemplo para una empresa de aviación es la pérdida total o parcial de una aeronave causada por un terremoto mientras la aeronave se encontraba en el aeropuerto.

Riesgos Internos como fallas en sus procesos, robo por parte de sus propios empleados, sabotaje, etc. Estos eventos pueden suceder dentro de la empresa, y pueden ser realizados a propósito por el personal, o de manera fortuita por falla en los procesos internos; las empresas pueden reducir la probabilidad de ocurrencia y su impacto con la implementación de procesos de control y supervisión de las actividades, un ejemplo para una empresa de aviación es la mala planificación del mantenimiento preventivo en

¹² Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos, ...*, p.7

las aeronaves que puede ocasionar el daño de las mismas, y el no cumplimiento con los clientes.

Los procesos que tienen las empresas siempre están expuestos a la ocurrencia de eventos provocados o fortuitos, que pueden atentar contra el buen funcionamiento y patrimonio de la misma, esto puede suceder por negligencia de las personas que trabajan, o por errores en el diseño de los procesos. Lo anterior es el Riesgo Operativo al que está expuesta una empresa, y, si no se toman las medidas de supervisión, control y mitigación necesarias, una empresa puede incurrir en cuantiosas pérdidas, e incluso desaparecer del mercado.

Existen formas y herramientas, para poder controlar que eventos adversos dentro de los procesos de una empresa atenten contra su valor, esto se lo realiza mediante la Gestión de Riesgos, que según la naturaleza de cada sector se puede aplicar para reducir la probabilidad de eventos que atenten contra la empresa, y por ende la probabilidad de que la empresa tenga pérdidas.

1.4. RIESGO OPERATIVO EN EMPRESAS DE AVIACIÓN

En el caso de las empresas de aviación es importante diferenciar seguridad operacional de riesgo operativo:

Seguridad Operacional: “Estado en que el riesgo de lesiones a las personas o daños a los bienes se reduce y se mantiene en un nivel aceptable, o por debajo del mismo, por medio de un proceso continuo de identificación de peligros y gestión de riesgos”¹³.

Riesgo Operativo: “El riesgo operacional es la probabilidad de incurrir en pérdida por errores humanos o de los medios de producción o gestión”¹⁴.

¹³ Organización de Aviación Civil Internacional, *Manual de gestión de la seguridad operacional*, Organización de Aviación Civil Internacional, 2009, p.18

¹⁴ Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos, ..., p.7*

Es importante hacer la diferenciación entre Seguridad Operacional y Riesgo Operacional en las empresas de aviación, porque de la seguridad operacional viene la gestión de riesgo operacional y estos son los posibles eventos que pueden ocurrir durante la operación de la empresa en sus actividades que realiza en el día a día, como son: mantenimiento, operaciones de vuelo, *ground handling*¹⁵, otros. En donde puede ocurrir eventos que pueden derivar en un incidente o accidente, los mismos que se gestionan mediante el uso de procesos para reducir la posibilidad de ocurrencia.

Un ejemplo de este caso en particular es cuando se realiza el proceso de carguío de una aeronave, toda aeronave puede llevar una determinada cantidad de *payload*¹⁶, este proceso afecta la realización del vuelo debido a que la persona que lo realiza no debe exceder el límite que puede llevar la aeronave, y, también la ubicación de la carga y pasajeros, ya que esto afecta el centro de gravedad¹⁷ de la aeronave.

Durante el proceso de cargar la aeronave se debe tener personal entrenado para que pueda realizar este trabajo, y procesos para realizarlo de una manera segura y así evitar la ocurrencia de accidentes o incidentes. Un ejemplo de la ocurrencia de un evento que terminó con un accidente fue el que sucedió el 29 de abril de 2013 cuando un Boeing 747-400 de la empresa NATIONAL AIR CARGO al servicio del Comando móvil de EE.UU, registro N949CA, que realizaba un vuelo de carga desde Bagram (Afganistán) a Dubái Al Maktoum (Emiratos Árabes Unidos) con 7 tripulantes, 4 pilotos, 2 mecánicos y un oficial de carga, se estrelló poco después de despegar de la pista de la base aérea de Bagram a las 15:30 hora local (11:00 UTC¹⁸), donde en el momento del despegue parte de la carga de 5 vehículos militares pesados que

¹⁵ *Servicio en tierra para la atención de aeronaves.*

¹⁶ Cantidad de carga que puede llevar una aeronave, y es la suma de los pasajeros y carga, Weight & Balance como se conoce en inglés.

¹⁷ Es el punto de equilibrio en el cual la aeronave vuela de tal manera que no tiene peso adicional en la parte delantera, o trasera.

¹⁸ Universal Time Coordinated, tiempo universal coordinado sobre el cual se basa la hora mundial, y está relacionado con la hora en el meridiano de Greenwich.

transportaba, se desplazaron hacia la cola ocasionando el accidente. La seguridad operacional, es la continua gestión de las compañías de eventos como este que atentan contra la operación de una aeronave.

El Riesgo Operativo que es, el que se va a desarrollar en este trabajo, está enfocado hacia las gestión de los procesos administrativos y de gestión, en donde la empresa de aviación administra sus recursos, y si esto no se lo realiza de una manera adecuada, o realizando los controles internos necesarios, la empresa se puede exponer a pérdidas económicas.

Una empresa de aviación tiene muchos procesos administrativos por la característica de su negocio, entre los que se encuentran los que se realizan en sus diferentes áreas como son:

- Mantenimiento
- Aeropuerto
- Operaciones
- Comercial
- Finanzas

Cada área tiene procesos propios que corresponden a sus funciones propias, como ejemplo se puede nombrar cuando mantenimiento tiene una aeronave que presenta algún daño, esta puede quedar diferida¹⁹, o *AOG*²⁰, en cualquiera de los dos casos existe dos maneras de remediar la condición de la aeronave para que pueda volver a operar, una opción es reparar la aeronave sin necesidad de reemplazar alguna parte, o, otra necesariamente reemplazar alguna parte de la aeronave. En caso de reemplazar alguna parte de la aeronave, la probabilidad que la compañía disponga de esta en sus bodegas,

¹⁹ Avión diferido es cuando algún componente presenta alguna avería, y la Lista de Equipos Mínimos, permite a la aeronave operar bajo ciertas restricciones.

²⁰ Aircraft on ground, es el término que se utiliza cuando una aeronave no puede operar por motivos mecánicos.

es bastante baja y el procedimiento que se realiza es importar de los distribuidores directos del fabricante, esto significa realizar procesos de importación, que de no hacerlos de manera correcta y eficiente, se puede demorar de manera innecesaria la reparación de la aeronave, y de suceder esto significa pérdida de dinero para la empresa, por no poder cumplir con el itinerario planificado.

Entre los eventos a los que se enfrenta una empresa, que pueden ocurrir en sus procesos y ocasionen pérdidas se puede nombrar los siguientes:

- Flujo de información por el uso de tecnología para su administración y transacciones, que pone en riesgo la información confidencial de la compañía como los planes estratégicos dentro del mercado en el que se desarrollan.
- Fallas en sus procesos administrativos, que pueden suceder por falla en el diseño de sus procesos o por errores humanos, y estos pueden ser involuntarios o premeditados.
- La globalización ofrece muchas oportunidades de mejora en las cadenas de producción, pero de igual manera expone a la empresa a utilizar herramientas que no pueden ser muy bien conocidas por ellos y esto puede actuar en su contra.

La gestión de riesgo operativo no es algo nuevo, es parte de las empresas, que, con esto buscan evitar tener pérdidas y que a su vez éstas afecten el valor de las mismas, por eso la importancia de tener una gestión integral de riesgos.

1.5. ELEMENTOS CLAVE DE LA GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO EN EL SECTOR CORPORATIVO

Cuadro N°1

Elementos Clave de la Gestión de Riesgo Operativo en el Sector Corporativo

Ambiente interno
Filosofía de la gestión de riesgos - Cultura de riesgo - Consejo de administración/Dirección - Integridad y valores éticos - Compromiso de competencia - Estructura organizativa - Asignación de autoridad y responsabilidad - Políticas y prácticas en materia de recursos humanos.
Establecimiento de objetivos
Objetivos estratégicos - Objetivos relacionados - Objetivos seleccionados - Riesgo aceptado Tolerancia al riesgo.
Identificación de acontecimientos
Acontecimientos - Factores de influencia estratégica y de Objetivos - Metodologías y técnicas - Acontecimientos interdependientes - Categorías de acontecimientos - Riesgos y oportunidades.
Evaluación de riesgos
Riesgo inherente y residual - Probabilidad e impacto - Fuente de datos - Técnicas de evaluación - Correlación entre acontecimientos.
Respuesta a los riesgos
Evaluación de posibles respuestas - Selección de respuestas - Perspectiva de cartera.
Actividades de control
Integración de la respuesta al riesgo - Tipos de actividades de control - Políticas y procedimientos - Controles de los sistemas de información - Controles específicos de la entidad.
Información y comunicación
Información - Comunicación
Supervisión
Actividades permanentes de supervisión - Evaluaciones independientes - Comunicación de deficiencias.

Fuente: Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), *Gestión de Riesgos Corporativos - Marco Integrado/ Técnicas de Aplicación*, 2004, p.6
Elaboración: Autor

Los elementos clave de la gestión de riesgo operativo en el sector corporativo según el Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO) en su libro Gestión de Riesgos Corporativos-Marco Integrado Técnicas de Aplicación publicado en septiembre 2004 son:

1.5.1. Ambiente Interno

Es la estructura que tiene una empresa y como esta influye dentro de la conciencia de sus empleados siendo esta la base para la gestión de riesgo. Dentro del ambiente interno se encuentra su filosofía de gestión de riesgos, su riesgo aceptado, la supervisión, los valores, la integridad.

1.5.2. Establecimiento de Objetivos

La fijación de objetivos es parte de la planificación estratégica de la empresa porque estos deben estar alineados con su riesgo aceptado, a partir de los cuales se basa la gestión de riesgo operativo para enfrentar los riesgos internos y externos, para identificar los eventos y tener un plan de respuesta

1.5.3. Identificación de Eventos

La identificación apropiada de eventos sirve para diferenciar aquellos que tienen impacto positivo de los que tienen impacto negativo, buscando las oportunidades que ofrecen los de impacto positivo; e identificando los que tienen impacto negativo para su evaluación y respuesta por los riesgos que estos representan para la empresa.

1.5.4. Evaluación de Riesgos

Permite a la empresa dimensionar el grado de impacto que los eventos pueden ejercer sobre ella debido a su probabilidad de impacto. Analizando estos desde el enfoque del riesgo inherente y riesgo residual.

- **Riesgo Inherente:** Es el riesgo que no puede ser eliminado por gestión de la empresa y es propio del proceso.

- Riesgo Residual: Es el riesgo que permanece después de haber aplicado procesos para la gestión de riesgos.

1.5.5. Respuesta a los Riesgos

La empresa después de identificar y evaluar los riesgos toma una posición para responder ante estos. La respuesta puede ser:

- Aceptar el riesgo
- Compartir el riesgo
- Reducir el riesgo
- Evitar el riesgo

La empresa al tomar su posición sobre el riesgo realiza una evaluación sobre la probabilidad y el impacto que este tiene, eligiendo aquella cuyo riesgo residual este dentro de la tolerancia establecida.

1.5.6. Actividades de Control

Son las actividades que realiza la empresa para asegurar que las respuestas ante los riesgos se lleven a cabo de la manera determinada, se las realiza en todas las áreas y niveles. Dentro de estas se encuentran procesos de planificación, control, gestión, etc. Que permite a la empresa poder identificar las posibles amenazas de manera oportuna para realizar las correcciones necesarias.

Las herramientas que se utilizara para el control y gestión es:

- Procesos ordenados, planificados y repetitivos, que permitan monitorear la evaluación de la planificación de las tripulaciones de mando.
- Indicador Clave de Desempeño (*KPI*²¹) por sus siglas en inglés, que servirá para monitorear el rendimiento del proceso mediante una medición y

²¹ Key Performance Indicator, indicador clave de desempeño por su traducción al español.

comparación continúa con el fin de identificar cuando un proceso este fallando, y poder tomar las medidas correctivas a tiempo.

1.5.7. Información y Comunicación

La transmisión de la información a todas las partes involucradas en la empresa es importante para tener conocimientos de las actividades y procesos, pudiendo identificar y reportar los eventos que atenten contra el valor de la empresa; esto se logra con la existencia de un canal de comunicación que permita el flujo de información clara, concreta y segura entre la directiva de la empresa, mando medios y personal en general involucrado en los procesos, permitiendo el flujo de esta en todos los sentidos para lograr una completa observación de la operación y retroalimentación de la misma de todos los involucrados.

1.5.8. Supervisión

Garantizar que los procesos de gestión de riesgos en una empresa sean eficientes a través del tiempo, para que la información que estos provean sean de utilidad para la empresa se logra mediante una continua supervisión de sus procesos, con supervisiones esporádicas, evaluaciones y auditorias. Logrando con esto identificar las falencias en los procesos de control y que la directiva de la empresa pueda tomar las acciones correctivas del caso.

Todos los anteriores elementos se los incorpora dentro de un sistema de gestión, en donde se realiza la aplicación ordenada y periódica de procesos que permitan el monitoreo y gestión de los recursos de una empresa, para el caso particular de este estudio sería la gestión de la tripulación de mando de una empresa de aviación.

1.6. INDUSTRIA AERONÁUTICA

La industria aeronáutica tiene sus inicios a finales del siglo XIX e inicios del siglo XX con la invención del aeroplano, la primera actividad en la cual se destaco fue

la guerra, siendo la primera guerra mundial su primera participación en gran escala, después de esto su utilización en transporte de correo, personas y carga. A medida que esta industria se desarrollaba e incrementaba sus operaciones también aumentó el número de vuelos entre distintas ciudades de un país y fuera de este, lo que hizo que se incrementara el uso del espacio aéreo nacional e internacional. Razón por la cual un grupo de países vio la necesidad de tener leyes y regulaciones que permitan tener operaciones seguras y eficientes. Así nacen la OACI²², IATA²³ entidades que están en constante revisión y publicación de normas para tener operaciones seguras.

Adicional a las entidades antes mencionadas dentro del territorio ecuatoriano existe la Dirección General de Aviación Civil (DGAC) que es la entidad encargada de supervisar y regularizar la aviación comercial; otro referente que se toma en la industria es la Administración Federal de Aviación de los Estados Unidos de Norteamérica o FAA por sus siglas en Ingles.

1.6.1. Entidades de Vigilancia y Regulación

- **Dirección General de Aviación Civil (DGAC)**

Ente regulador que mantiene el control técnico operativo de la actividad aeronáutica nacional, tiene su sede en la ciudad de Quito, ejerce las atribuciones y responsabilidades establecidas en la Ley de Aviación Civil.

- **Administración Federal de Aviación**

FAA por sus siglas en ingles es la entidad gubernamental de los Estados Unidos de Norte América responsable de todos los aspectos de la aviación civil de ese país.

²²OACI, Organización de Aviación Civil Internacional.

²³IATA, Asociación de Transporte Aéreo Internacional

- **Organización de Aviación Civil Internacional**

OACI por sus siglas en ingles es el organismo especializado de la Naciones Unidas que fomenta el desarrollo seguro y ordenado de la aviación civil internacional en el mundo

- **Asociación Internacional del Transporte Aéreo**

IATA por sus siglas en ingles es la organización que ayuda a las aerolíneas a su cooperación mutua promoviendo seguridad, fiabilidad, confianza y economía en el transporte aéreo, buscando el beneficio económico de sus accionistas privados.

Las anteriores entidades son los principales entes reguladores que mediante leyes, procedimientos, cursos, seminarios, etc. Buscan mejorar constantemente la industria de la aviación para que esta sea segura, confiable y rentable, siempre preocupándose de todos los actores que participan en esta, desde las empresas que prestan el servicio hasta sus clientes.

1.7. INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES

“El objetivo de la investigación de operaciones, es, mediante el uso de modelos matemáticos relacionar variables, restricciones y la función objetivo, para obtener los valores de las variables de decisión que optimizan (minimizan o maximizan) la función objetivo, al mismo tiempo que cumplen con todas las restricciones”²⁴. Mediante el proceso anterior se busca una solución factible óptima.

Los modelos de investigación de operaciones pueden tener variables discretas o continuas, y el objetivo y las funciones de restricción pueden ser lineales o no lineales.

La solución de problemas de optimización dio origen a muchos métodos, entre los que se tiene:

²⁴ Hamdy A. Taha, *Investigación de Operaciones, una introducción*, Prentice Hall, 1998

- Programación Lineal
- Programación Dinámica
- Programación Entera
- Programación no Lineal
- Programación de Metas
- Programación de Redes

Las anteriores son las más representativas porque existen muchas más.

En este estudio se toma la premisa de un modelo de investigación de operaciones para la elaboración de una herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando para controlar y gestionar la tripulación de mando de una empresa de aviación.

Para la elaboración de esta herramienta se hará:

- Definir el Problema
- Construcción de Herramienta
- Validación de la Herramienta
- Puesta en Práctica de la Herramienta

2. ANÁLISIS DE LA EMPRESA

Las empresas de aviación ofrecen servicios de transporte de pasajeros y/o carga, su operación la pueden realizar en el país que reside o hacia y desde cualquier lugar del mundo dependiendo de su estructura, capacidad operativa y permisos operacionales.

2.1. INGRESOS

Los ingresos es todo lo que recibe la empresa por la venta de sus productos y servicios, y estos pueden ser:

- **Ingreso Operacional**

Son los ingresos que provienen de servicios de transporte aéreo de pasajeros, carga y de actividades relacionadas, incluyendo vuelos regulares y no regulares. Son todos los ingresos relacionados con la operación de la empresa de aviación.

Ejemplo: Ingresos por transporte de pasajeros en una ruta frecuente.

- **Ingreso no Operacional**

Son los ingresos que no están relacionados con la operación de la empresa de aviación.

Ejemplo: Ingresos por publicidad en autobuses de la empresa utilizados en el transporte de pasajeros en la terminal aérea.

2.2. COSTOS

Los costos son los recursos que invierte la empresa para su funcionamiento y producción de servicios de transporte de personas y carga que ofrece en el mercado, y pueden ser:

2.2.1. Costos Operacionales

Son los gastos que tiene la empresa que dependen de manera directa de su operación y se clasifican en:

- **Costo Operacional Fijo.** Son los gastos que se mantienen fijos independiente de la operación de la empresa.

Ejemplo: El costo de salarios de pilotos no depende del volumen de carga transportado por la empresa.

- **Costo Operacional Variable.** Son los gastos que están relacionados directamente con la operación de la empresa.

Ejemplo: El pago de horas de vuelo a pilotos depende del volumen de la operación.

- **Costos de Vuelo.** Son los gastos asociados al despegue de las aeronaves.

Ejemplo: Pago de tasas aeroportuarias.

- **Costos de Tráfico.** Son los gastos asociados directamente a la cantidad de vuelos realizados y pasajeros transportados.

Ejemplo: Pago de personal para embarque y desembarque de equipaje.

2.2.2. Costos no Operacionales

Son los gastos que tiene la empresa que no están relacionados con la producción de servicios de la empresa de aviación.

2.3. Estructura Financiera

Toda empresa que quiera mantenerse en el mercado y generar valor para sus accionistas debe tener un horizonte al cual quiere llegar que le sirve como guía en el camino, para poder realizarlo la empresa debe delinear estrategias que le permitan cumplir con sus objetivos, esto se realiza mediante una buena administración de sus activos, esto es la estructura financiera de la empresa.

Para el caso particular de este estudio, la estructura financiera de la empresa de aviación se presenta a través de los siguientes estados financieros:

Cuadro N° 2
Estado de Pérdidas y Ganancias Anual, en Miles de Dólares

INGRESOS DE EXPLOTACION	285.199
COSTOS DE EXPLOTACION	228.640
GASTOS DE ADM. Y VENTAS	54.729
TOTAL GASTOS OPERACION	283.369
RESULTADO OPERACIONAL	1.830
INGRESOS FINANCIEROS	225
UTILIDAD INVERS.EMPRESAS RELAC.	0
OTROS ING.FUERA EXPLOT.	317
GASTOS FINANCIEROS	(114)
OTROS EGR.FUERA EXPLOTAC.	(864)
PERDIDA INVERS.EMPRESAS RELAC.	0
DIFERENCIAS DE CAMBIO	25
RESULTADO NO OPERACIONAL	(411)
RESULTADO A/ DE IMPUESTO	1.419
IMPUESTO A LA RENTA	(455)
RESULTADO FINAL	964
DEPRECIACION EJERCICIO	304

Elaboración: Autor

Cuadro N° 3
Balance General, en Miles de Dólares

ACTIVOS	
ACTIVO CIRCULANTE	
Disponible	329
Depósitos a Plazo	1.696
Valores Negociables	387
Deudores por Ventas	4.119
Documentos por Cobrar	0
Deudores Varios	2.599
Doc. por cobrar emp.relac.	4.044
Existencias	214
Impuestos por Recuperar	7.523
Gastos Pagados por antic.	1.074
Impuestos Diferidos	0
Otros Activos Circulantes	143
TOTAL ACTIVO CIRCULANTE	22.128
ACTIVO FIJO	
Terrenos	0
Construcciones	1.910
Maquinarias y Equipos	1.096
Otros Activos Fijos	475
Mayor Valor Ret.Tecnica	0
TOTAL ACTIVO FIJO	3.481
Depreciación Acumulada	1.068
TOTAL ACTIVO FIJO NETO	2.413
OTROS ACTIVOS	
Inversiones en empresas relacionadas	2
Depósitos en garantía	242
Documentos y cuentas por cobrar emp relac	61
Otros	24.173
TOTAL OTROS ACTIVOS	24.478
TOTAL ACTIVOS	49.019

PASIVOS

PASIVO CIRCULANTE

Obligaciones fin.c/ plazo	0
Obligaciones fin.c/pl./l.p.	0
Dividendos por pagar	0
Cuentas por pagar	21.187
Documentos por pagar	0
Acreedores varios	0
Docum.y ctas p/pagar e/rel.	4.042
Provisiones	1.013
Retenciones	2.215
Impuesto a la Renta	454
Ingresos perc.anticipado	8.325
Otros pasivos circulantes	1.675
TOTAL PASIVO CIRCULANTE	38.911

PASIVO LARGO PLAZO

Obligaciones financieras	0
Provisiones	1.832
Otros pasivos LP	0
TOTAL PASIVOS LARGO PLAZO	1.832

PATRIMONIO

Capital pagado	1.000
Otras reservas	12.235
Utilidades acumuladas	(5.923)
Utilidad (pérdida) ejercicio	964
Dividendos provisorios	0
Déficit del ejercicio	0
Utilidad del ejercicio	0
Deficit acumulado periodo de desarrollo	0
TOTAL PATRIMONIO	8.276

TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO 49.019

Elaboración: Autor

Cuadro N° 4
Resumen Balance General Anual en Miles de Dólares

ACTIVOS	49.019	PASIVO	40.743
Activo Circulante	22.128	Pasivo Circulante	38.911
Activo Fijo	2.413	Pasivo Largo Plazo	1.832
Otros Activos	24.478	PATRIMONIO	8.276
	49.019		49.019

Elaboración: Autor

Cuadro N° 5
Índices Financieros en Miles de Dólares

Indice	Formula	Periodo		Estándar
		Valores	total	
1.- NET PROFIT MARGIN PERCENTAGE (%) Utilidad / Ventas, mide la razón o por ciento que la utilidad neta representa con relación a las ventas netas que se analizan, o sea mide la factibilidad de convertir las ventas en utilidad. Para este periodo las ventas contribuyeron en un 0,34% a la utilidad	$\frac{\text{Utilidad neta}}{\text{Ventas}}$	964 <hr style="width: 100%;"/> 285.199	0,34%	-5,00%
2.- CASH FLOW AS PERCENT OF CASH EXPENSE (%) Por cada dólar de Gastos Operacionales se genera un 0,45% de utilidad	$\frac{\text{Utilidad} + \text{Depreciac}}{\text{Gastos Opera} + \text{Int} - \text{Depre}}$	1.268 <hr style="width: 100%;"/> 283.179	0,45%	-5,20%
3.- RATIO OF CASH AND SHORT TERM INVESTMENT TO CASH FLOW Uso del dinero ganado	$\frac{\text{Caja} + \text{Inversiones C.P.}}{\text{Utilidad} + \text{Deprec}}$	2.412 <hr style="width: 100%;"/> 1.268	1,90	0,00
4.- NUMBER OF DAYS CASH EXPENSE IN CASH AND SHORT TERM INVESTMENT (días) Para cuanto tiempo dispongo de efectivo deduciendo los gastos	$\frac{\text{Invers} + \text{Caja}}{(\text{Gastos Operac} + \text{Int} - \text{Dep}) / 365}$	2.412 <hr style="width: 100%;"/> 776	3,11	3,00
5.- CASH AND SHORT TERM INVESTMENT AS A PERCENT CURRENT LIABILITIES (%) Muestra la capacidad de la empresa para responder a sus obligaciones de corto plazo con sus activos mas líquidos.	$\frac{\text{Caja} + \text{Invers}}{\text{Pasivos Corrientes}}$	2.412 <hr style="width: 100%;"/> 38.911	6,20%	3,50%
6.- CURRENT ASSETS AS A PERCENT OF CURRENT LIABILITIES (%) Muestra la capacidad de la empresa para responder a sus obligaciones de corto plazo con sus activos circulantes. Mide la capacidad en que los activos circulantes del negocio cubren sus pasivos a corto plazo.	$\frac{\text{Activo Corriente}}{\text{Pasivo Corriente}}$	22.128 <hr style="width: 100%;"/> 38.911	56,87%	40,00%
7.- RATIO OPERATING REVENUE TO CURRENT LIABILITIES Capacidad de enfrentar los pasivos circulantes, exigibles con los ingresos.	$\frac{\text{Ventas}}{\text{Pasivos Corrientes}}$	285.199 <hr style="width: 100%;"/> 38.911	7,33	2,80
8.- PERCENT DEBT TO DEBT PLUS EQUITY (%) Es el cociente que muestra el grado de endeudamiento con relación al patrimonio. Este ratio evalúa el impacto del pasivo L/P con relación al patrimonio. Esto quiere decir, que por cada UM aportada por el dueño(s) no hay aportación por parte de los acreedores a L/P.	$\frac{\text{Pasiv LP} + \text{Oblig Fin LP} + \text{Otros Pasiv LP}}{\text{Pasiv LP} + \text{Oblig Fin LP} + \text{Otros Pasiv LP} + \text{Patrimonio}}$	1.832 <hr style="width: 100%;"/> 10.108	18,12% a)	85,00%

Elaboración: Autor

En base a la anterior información se puede comentar lo siguiente sobre la estructura financiera de la empresa de aviación:

- Las aeronaves que utiliza la empresa, para brindar el servicio de transporte aéreo, son rentadas, esto se puede apreciar en el balance general donde el activo fijo tiene una participación de apenas el 4.9% del total de los activos.
- Las ventas aportan con el 0,34% a la utilidad neta de la empresa, esto significa que por cien dólares que ingresa a la compañía por ventas, se genera USD 0,34 de utilidad.
- La capacidad de responder a sus obligaciones de corto plazo de la empresa es buena, lo que se corrobora con el ratio de 6,20% de obligaciones a corto plazo.
- El grado de endeudamiento que tiene la empresa es de 18,12%, lo que significa que del total de negocio que tiene la empresa, el 81,88% corresponde al propio giro del negocio. Esto es bueno ya que en la industria aeronáutica un ratio sobre el 70% se considera peligroso.

2.4. ALIANZAS COMERCIALES

Las empresas de aviación ofrecen el servicio de transporte de pasajeros y carga entre distintos destinos a los que se llama rutas; las rutas están conformadas por un punto de inicio que es el lugar donde los pasajeros o la carga inicia su viaje, a este se lo llama origen y un punto de llegada que es donde los pasajeros o la carga terminan su viaje, a este se lo llamado destino. Al número de veces que la empresa de aviación realiza las rutas se lo llama frecuencias.

El portafolio de una empresa de aviación se conforma por el número de rutas y frecuencias que esta tenga, pudiendo ser estas dentro y/o fuera del territorio nacional donde la empresa opera, para este ejercicio la empresa de aviación que analizamos tiene su base operacional en el Ecuador, y su operación cubre todo este territorio llamando a esto negocio doméstico.

El mercado del transporte aéreo exige a las empresas ofrecer gran variedad de destinos a nivel nacional e internacional, que una sola empresa posiblemente no podría hacerlo por diferentes motivos como son:

- Falta de capacidad operativa para ofrecer destinos.
- Restricciones operacionales por derechos de tráfico²⁵(permisos que tienen las aerolíneas y países para sobrevolar y llegar a otros países).

Por este motivo las empresas de aviación con el fin de ofrecer la más amplia variedad de destinos se unen con otras para formar alianzas comerciales.

Una alianza comercial es una asociación de empresas de aviación (Líneas Aéreas, compañías de aviación) que se unen con el fin poder incrementar el número de destinos dentro de un país y alrededor del mundo para satisfacer mejor los requerimientos de los clientes.

Un ejemplo en Ecuador es Avianca que al no poder ofrecer vuelos dentro de Estados Unidos se unió con UNITED²⁶, y lo que hace es llevar los pasajeros o carga hacia Estados Unidos a un punto específico en donde realizan la conexión tomando rutas internas que realizan en UNITED para llegar a su destino final, esta alianza se llama STAR ALLIANCE (alianza aérea fundada en 1997 y actualmente está conformada por 27 aerolíneas en todo el mundo), estas alianzas tienen como objetivo llegar a todos los destinos en el mundo entrelazando sus operaciones.

2.5. AERONAVES

La aeronave es donde las empresas de aviación transportan los pasajeros y la carga, del tipo de aeronave que utilicen las empresas depende la cantidad de pasajeros, carga y el alcance de su operación.

Las aeronaves en función de su utilización se clasifican en:

²⁵Las bases de la aviación civil internacional fueron establecidas en el Convenio de Chicago de 1944

²⁶ Aerolínea de los Estados Unidos.

2.5.1. Aeronaves de Fuselaje²⁷ Ancho

Son las aeronaves de gran tamaño que las empresas de aviación utilizan para vuelos de largo alcance, como cruce de océanos y vuelos intercontinentales por su capacidad de carga y autonomía de vuelo, como en la ruta Guayaquil – Madrid. Ejemplo de aeronaves de fuselaje ancho son el Airbus 330, 380, 350 y Boeing 747, 767, 787 *Dreamliner*

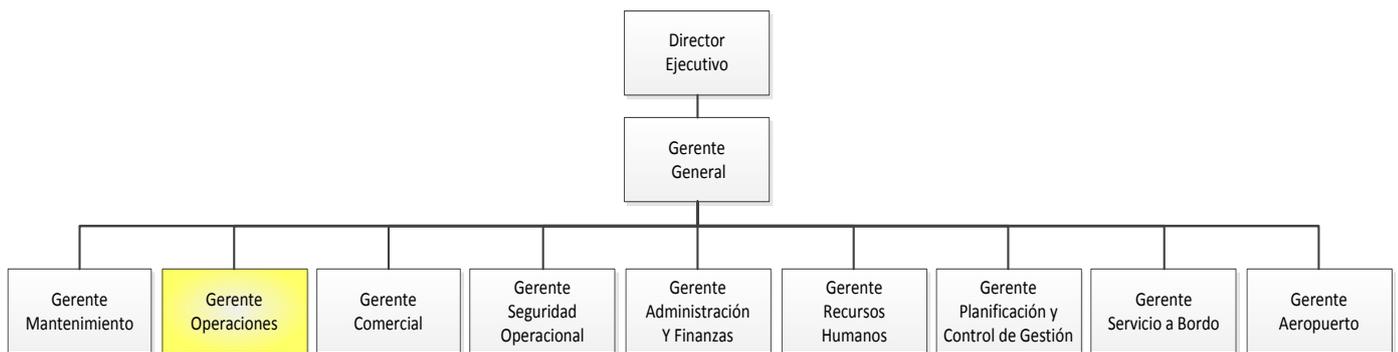
2.5.2. Aeronaves de Fuselaje Estrecho

Son aeronaves de menor tamaño que la categoría anterior, con una capacidad de carga y autonomía reducida, las empresas las utilizan para vuelos de mediano alcance como pueden ser en la ruta Quito-Lima. Ejemplo de aeronaves de fuselaje estrecho son el Airbus 318, 319, 320; Embraer 170,180,190 y Boeing 737.

2.6. ESTRUCTURA EMPRESA DE AVIACIÓN

Una empresa de aviación tiene el siguiente organigrama estructural:

Cuadro N° 6
Organigrama Empresa de Aviación



Elaboración: Autor

Cada área tiene sus funciones para que la empresa de aviación pueda ofrecer sus servicios, estos son:

²⁷Parte principal de avión donde está la cabina de mando, bodegas y cabina de pasajeros.

2.6.1. Gerencia Mantenimiento

Esta gerencia se encarga de vigilar que los procesos preventivos y reparaciones de las aeronaves pertenecientes a la empresa, cumplan todos los requisitos para poder tener una operación segura, sus principales actividades son:

- Motores y Fuselaje

Mantenimiento y reparaciones de los motores de las aeronaves y su fuselaje.

- Aviónica

Mantenimiento preventivo y correctivo de todos los sistemas electrónicos de la aeronave.

- Interior

Mantenimiento preventivo y correctivo del interior de la aeronave donde van los pasajeros o la carga.

- Pintura

Mantenimiento preventivo y correctivo de todas las áreas de la aeronave que se encuentren pintadas.

- Combustible

Monitoreo de procesos de carga de combustible.

- Elaboración, control y seguimiento de KPI's para medir la gestión del departamento.

2.6.2. Gerencia de Operaciones de Vuelo

La gerencia de operaciones de vuelo debe responder por la ejecución y control de la empresa de aviación de acuerdo a las leyes aeronáuticas, para garantizar la seguridad, eficiencia y excelencia en el servicio, sus funciones son:

- Cumplir y controlar el cumplimiento de las especificaciones operativas, requerimientos regulatorios, políticas y estándares de la empresa.

- Asegurar el número de pilotos necesarios para operar la demanda comercial de la empresa.
- Garantizar tripulaciones entrenadas y capacitadas de acuerdo a estándares nacionales e internacionales para operar las aeronaves de la empresa.
- Representar a la empresa ante las entidades y organismos reguladores de aviación nacionales e internacionales.
- Continuo contacto con la DGAC.
- Elaboración, control y seguimiento de KPI's para medir la gestión del departamento.

2.6.3. Gerencia Comercial

Se encarga de definir y cumplir los objetivos de venta de los productos que ofrece la empresa, sus funciones son:

- Formar el portafolio de productos de la empresa y participar en la fijación de precios de los mismos.
- Gestión de venta con los clientes.
- Elaboración y revisión del presupuesto de ventas.
- Elaboración, control y seguimiento de KPI's para medir la gestión del departamento.

2.6.4. Gerencia Seguridad Operacional

Está en continuo análisis de todas las variables que se encuentran dentro de la operación de una empresa de aviación para minimizar los eventos que atentan contra la seguridad, manteniendo un nivel de riesgo aceptable o inferior mediante el uso de procesos continuos de identificación de peligros y gestión de riesgos, sus principales funciones son:

- Continúa vigilancia de la operación.

- Emisión y revisión constante de manuales para la seguridad operacional.
- Capacitar al personal para evitar que sucedan eventos que atenten contra la operación, la integridad de la empresa y los pasajeros.
- Elaborar, controlar y dar seguimiento de KPI's para medir la gestión del departamento.

2.6.5. Gerencia Administración y Finanzas

Es la gerencia que tiene bajo su control a los departamentos de contabilidad, compras, administración, planificación financiera y sistemas, sus principales funciones son:

- Organizar, dirigir, coordinar y controlar todas las actividades administrativas y financieras de la empresa de aviación.
- Dar seguimiento a los procesos de control interno dentro de los procesos de presupuesto, recaudación de recursos, tesorería y contabilidad.
- Entregar información financiera a tiempo a los organismos públicos y privados que lo requieran.
- Elaboración, control y seguimiento de KPI's para medir la gestión del departamento.

2.6.6. Gerencia de Recursos Humanos

Desarrolla y administra las políticas, procedimientos y programas que dé a la empresa una estructura eficiente con trabajadores capacitados, brindando oportunidad estabilidad y crecimiento laboral, sus principales funciones son:

- Reclutamiento de personal para todas las áreas de la empresa.
- Elaboración de planes de entrenamiento y capacitación.
- Elaboración de planes de carrera

- Elaboración, control y seguimiento de KPI's para medir la gestión del departamento.

2.6.7. Gerencia Planificación y Control de Gestión

Realiza la planificación y proyección de negocio para analizar el estado de la industria, y en base a la información determinar qué acciones tomar para ajustar el rumbo de la compañía y mejorar la rentabilidad, sus principales funciones son:

- Realizar la planificación estratégica.
- Presupuesto anual de la compañía.
- Evaluación de proyectos de inversión.

2.6.8. Gerencia Servicio a Bordo

Se encarga de dar la atención al pasajero en todas las aeronaves de la compañía, con un personal capacitado en servicio al cliente, sus principales funciones son:

- Cumplir con las normas legales que exige la autoridad en la preparación de tripulantes de cabina²⁸.
- Garantizar el número de tripulantes de cabina necesario para cubrir las operaciones de la empresa de aviación.

2.6.9. Gerencia de Aeropuerto

Se encarga de todas las operaciones en tierra dentro de las instalaciones del aeropuerto, sus principales funciones son:

- Atención a pasajeros desde que ingresan al aeropuerto hasta que abordan la aeronave de la empresa.
- Supervisión y seguridad de las aeronaves mientras se encuentran en la pista durante los procesos de embarque y desembarque de pasajeros, y equipaje.

²⁸Miembro de aerolínea que vigila la seguridad y comodidad de los pasajeros en las empresas de aviación.

3. IDENTIFICACIÓN DE RIESGO OPERATIVO EN LA GESTIÓN DE TRIPULACION DE MANDO DE LA GERENCIA DE OPERACIONES DE VUELO DE UNA EMPRESA DE AVIACIÓN

3.1. RIESGO OPERATIVO EN LA GESTIÓN DE TRIPULACIÓN DE MANDO EN UNA EMPRESA DE AVIACIÓN.

“La gestión de Riesgos del Proyecto incluye los procesos para llevar a cabo la planificación de la gestión de riesgos, así como la identificación, análisis, planificación de respuesta y control de los riesgos de un proyecto”²⁹, las empresas de aviación como se explicó en el capítulo anterior está compuesta por muchas áreas, y estas tienen muchos procesos, que están expuestos a una mala ejecución por diversos motivos entre los que se encuentran fraude, mala operación, falta de capacitación, robo, etc. La ocurrencia de estos errores exponen a la empresa a pérdidas económicas, que si no se identifican y controlan, pueden comprometer el buen funcionamiento de la empresa e incluso forzar el cierre de la misma.

Muchas empresas de aviación tanto internacionales como nacionales han sufrido problemas económicos por varios motivos, que en algunas ocasiones han terminado con la desaparición de la empresa, entre algunos casos están:

- American Airlines (USA)
- Avianca (Colombia)³⁰
- Ecuatoriana (Ecuador)
- Ícaro (Ecuador)

Para el presente estudio el área a analizar es la gerencia de operaciones de vuelo, y el estudio se centra en las tripulaciones de mando, pilotos y copilotos. Donde se

²⁹ Project Management Institute, Inc., *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, USA, Project Management Institute, Inc., 2008, p. 273.

³⁰ La compañía actualmente pertenece al grupo Synergy.

busca demostrar que con un proceso de planificación y el uso de una herramienta de control tener siempre el número requerido de tripulación de mando, el juicio de experto se usa en el presente estudio como punto de referencia para el desarrollo del mismo.

Para gestionar el riesgo en una empresa de aviación en la gerencia de operaciones de vuelo se toma como referencia los procesos propuestos en el libro A Guide to the Project Management Body of Knowledge, teniendo el siguiente proceso.

Cuadro N° 7

Proceso Identificación y Gestión de Riesgo Tripulación de Mando

Planificar la Gestión de Riesgo: Descripción Proceso de Cálculo y Planificación de Tripulación de Mando.

Identificar los Riesgos: Identificación de Macro Proceso, Procesos y Subprocesos del Cálculo y Planificación de Tripulación de Mando.

Realizar el Análisis Cualitativo de Riesgos: Elaboración Matriz de Riesgo Operativo, identificación de procesos y subprocesos donde se acepta el riesgo, y en cuales se los debe gestionar.

Controlar los Riesgos: Propuesta de una herramienta para la gestión de riesgo en los procesos y subprocesos identificados.

Realizar el Análisis Cuantitativo de los Riesgos: Evaluar cuál es el impacto económico de gestionar el riesgo.

Elaboración: Autor

El riesgo operativo al que se enfrenta una empresa de aviación en la gestión de tripulación de mando se puede dar por lo siguiente:

- Tener una capacidad operativa menor a la requerida

Esto es no tener el suficiente número de tripulaciones (capitanes y primeros oficiales) para operar la oferta comercial de la empresa, en este caso la empresa se ve expuesta a quedar mal con sus clientes y también a pagar indemnizaciones por no cumplir con la operación que tenía planificada por tener una capacidad operativa inferior a la requerida.

- Tener una capacidad operativa mayor a la requerida

Esto es tener un mayor número de tripulaciones que las requeridas para operar la oferta comercial de la empresa, en este caso la empresa se ve expuesta a incurrir en pérdidas económicas por tener una sobredotación de tripulaciones, es decir, tener más pilotos de los que necesita.

3.2. ANÁLISIS DE PROCESOS Y PROCEDIMIENTOS RELACIONADOS CON LA ADMINISTRACIÓN DE TRIPULACIÓN DE MANDO

Para que una empresa de aviación funcione de manera correcta, y pueda ofrecer productos de calidad, necesita de muchos recursos, para el presente trabajo nos enfocaremos en la tripulación de mando, debido a que es un recurso escaso y costoso dentro del mercado nacional e internacional, y su incidencia dentro de una empresa de aviación es muy alta ya que de ellos depende la operación de las aeronaves para que la empresa pueda ofrecer los productos de transporte de pasajeros y/o carga.

Los factores por los cuales los pilotos son un recurso escaso, costoso y de alta incidencia para una empresa de aviación son:

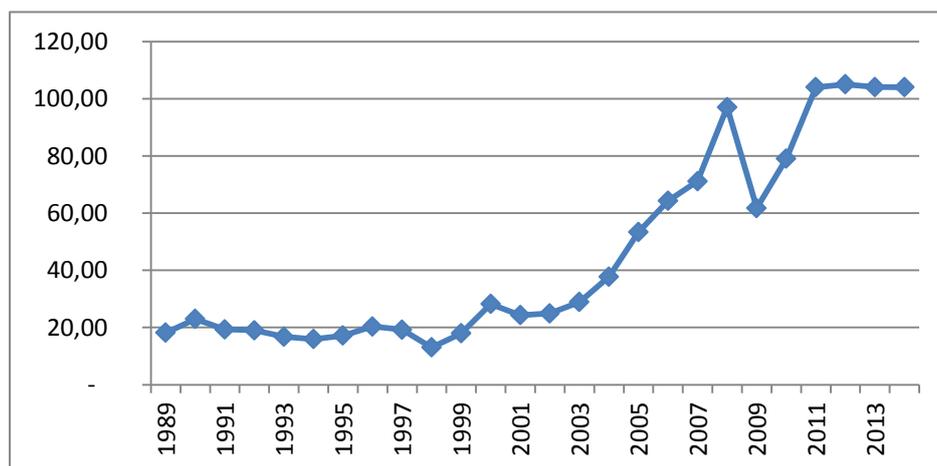
- Para que una persona pueda formarse como piloto puede optar por 2 opciones, la una, es ser piloto militar o de policía esto es ingresar a las filas de cualquiera de las fuerzas armadas o policía donde exista la especialización como piloto de aviones; la otra opción es formarse como piloto en alguna escuela civil, dentro del país (existen 3, Quito, Guayaquil y Shell) o en el

extranjero siendo Argentina y USA los destinos más frecuentes elegidos por los estudiantes que optan por esta profesión.

- El requerimiento que una empresa de aviación solicita a los postulantes oscila entre 400 y 500 horas de vuelo para poder ingresar como primer oficial (copiloto). El costo del curso de piloto comercial con 250 horas está en 31.000 USD³¹, el costo promedio de una hora de vuelo es de 130 USD³².
- Más del 80% del costo del curso de piloto corresponde a las horas de vuelo que el estudiante debe realizar, y el precio de la hora de vuelo está directamente relacionada con el costo del combustible de avión, y este está relacionado con el costo del petróleo, razón por la cual el costo del curso de piloto se ha incrementado en los últimos tiempos.

En el siguiente gráfico se puede observar como se ha incrementado el costo del petróleo.

Gráfico N° 1
Precio Histórico del Petróleo (Anual en US\$)



Fuente: <http://www.indexmundi.com>
Elaboración: Autor

³¹ Información tomada de la escuela de aviación Aeroclub del Ecuador.

³² Información tomada de la escuela de aviación Aeroclub del Ecuador.

3.3. COSTO DE TRIPULACIÓN DE MANDO

El costo que tiene para una compañía de aviación una tripulación (1 capitán, 1 primero oficial), se lo detalla en el siguiente cuadro.

Cuadro N° 8
Costo Anual y Mensual Tripulación de Mando

Costo Anual			Mensual		
Remuneraciones	Capitan	Primer Oficial	Remuneraciones	Capitan	Primer Oficial
Sueldo	64.373	37.109	Sueldo	5.364	3.092
Subtotal 1	64.373	37.109	Subtotal 1	5.364	3.092
Vacaciones	5.364	4.197	Vacaciones	447	350
Prov 14vo sueldo	264	264	Prov 14vo sueldo	22	22
Prov 13vo sueldo	5.364	4.197	Prov 13vo sueldo	447	350
Prov Fondo Reserva	5.364	4.197	Prov Fondo Reserva	447	350
Aporte Patronal (IESS)	7.178	5.615	Aporte Patronal (IESS)	598	468
IECE	322	252	IECE	27	21
SECAP	322	252	SECAP	27	21
Subtotal 2	88.552	56.082	Subtotal 2	7.379	4.673
Uniformes	800	800	Uniformes	67	67
Seguros	3.020	1.024	Seguros	252	85
Subtotal 3	92.372	57.906	Subtotal 3	7.698	4.825
Instrucción	Capitan	Primer Oficial	Instrucción	Capitan	Primer Oficial
INGLES	80	80	INGLES	7	7
CEMAC	89	89	CEMAC	7	7
SIM	4.941	4.941	SIM	412	412
SEA	60	60	SEA	5	5
EAE	206	206	EAE	17	17
ITP	525	525	ITP	44	44
CERTIF. DGAC	25	25	CERTIF. DGAC	2	2
CRM REC	89	89	CRM REC	7	7
MMPP	75	75	MMPP	6	6
SMS	10	10	SMS	1	1
Instrucción	6.100	6.100	Instrucción	508	508
<i>Remuneraciones</i>	<i>88.552</i>	<i>56.082</i>	<i>Remuneraciones</i>	<i>7.379</i>	<i>4.673</i>
<i>Uniformes y Seguros</i>	<i>3.820</i>	<i>1.824</i>	<i>Uniformes y Seguros</i>	<i>318</i>	<i>152</i>
<i>Instrucción</i>	<i>6.100</i>	<i>6.100</i>	<i>Instrucción</i>	<i>508</i>	<i>508</i>
Total	98.472	64.006	Total	8.206	5.334

Elaboración: Autor

Los costos que se detallan en la tabla anterior se encuentran anualizados, y se encuentran distribuidos de la siguiente manera:

- Subtotal 1: Sueldo base que recibe la tripulación.
- Subtotal 2: Sueldo base más todos los beneficios de ley.
- Subtotal 3: Costo de seguros y uniformes.

Adicional a los costos por remuneración y uniformes, existen costos que están asociados a la capacitación de las tripulaciones, que se detallan a continuación.

Inglés→ Capacitación continua en el idioma, por ser este la lengua oficial de la industria aeronáutica y también un requerimiento de la OACI para que la empresa de aviación se encuentre certificada por esta organización.

CEMAC → Examen médico que realiza la DGAC a toda la tripulación de mando de manera regular una vez por año.

SIM (Simulador) → Sistema donde se replica todos los posibles escenarios a los que se puede enfrentar los pilotos, buscando preparar a las tripulaciones para responder ante cualquier eventualidad que se presente en vuelo

SEA (Curso de Seguridad Aeroportuaria)→ Curso para adquirir y actualizar los conocimientos en procesos de seguridad.

EAE (Entrenamiento Anual de Emergencias) → Curso anual para adquirir y actualizar conocimientos en Emergencias.

ITP →Son los cursos regulares que realiza la tripulación de mando vía On-Line para actualizar sus conocimientos sobre las aeronaves que operan.

Certificado DGAC → Certificado médico que emite la autoridad, certifica que la persona poseedora del mismo tiene las condiciones para desempeñarse como piloto comercial.

CRM (Crew Resource Management) → Curso de Gestion de Recursos Humanos, sirve para desarrollar y mejorar las habilidades de interacción entre todas las personas que interactúan en la operación.

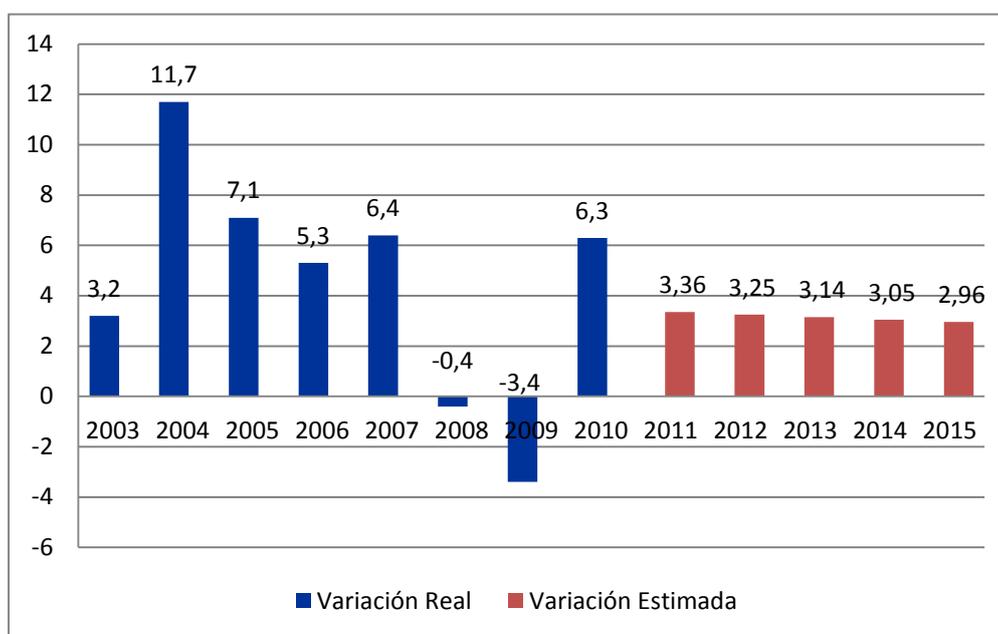
MMPP (Mercancías Peligrosas) → Curso anual para adquirir y actualizar los conocimientos de manejo de mercancías peligrosas, muy importante debido a que en las aeronaves se transporta gran variedad de mercancías, y es importante que las tripulaciones estén en capacidad de identificarlas para dar la correcta asignación y manejo de las mismas.

SMS (Sistema de gestión de seguridad operacional) → Curso anual para adquirir y actualizar conocimientos en gestión de seguridad operacional.

El combustible en aviación es una parte importante dentro de los costos variables de vuelo, por este motivo su variación afecta de manera directa en la operación de una empresa, y debido a su variación como se puede apreciar en el Gráfico N° 1, una empresa de aviación debe ser eficiente en las rutas y productos que ofrece.

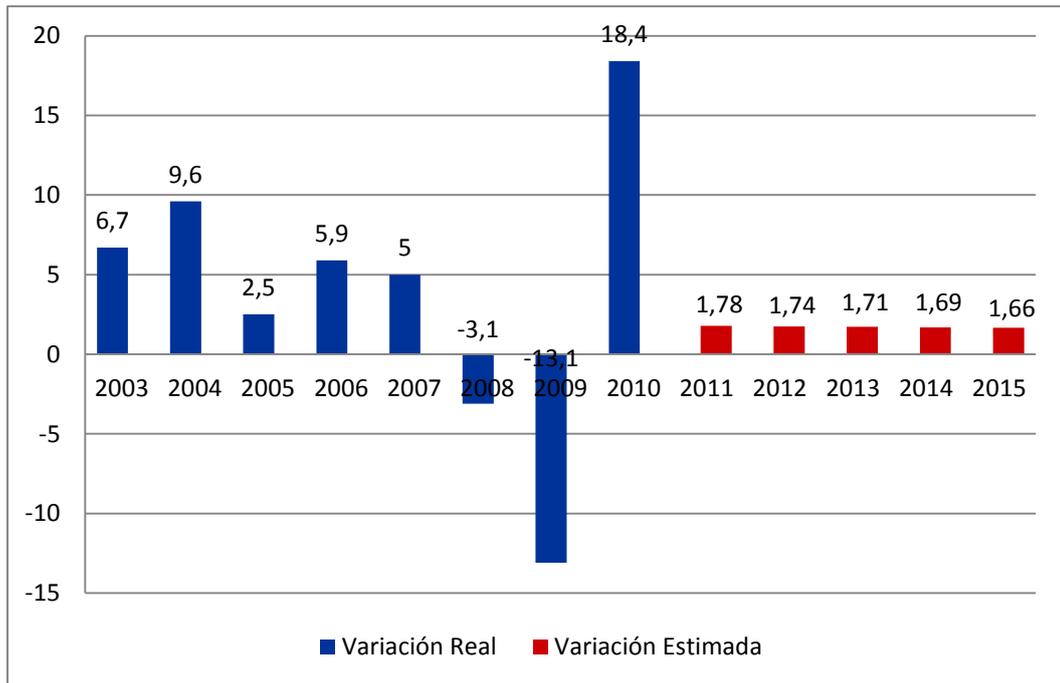
El crecimiento de la demanda mundial de pasajeros y carga como se aprecia en los siguientes gráficos.

Gráfico N° 2
Demanda Mundial de Pasajeros % de Variación



Fuente: [http:// http://www.iata.org/](http://www.iata.org/)
Elaboración: Autor

Gráfico N° 3
Demanda Mundial de Carga % de Variación

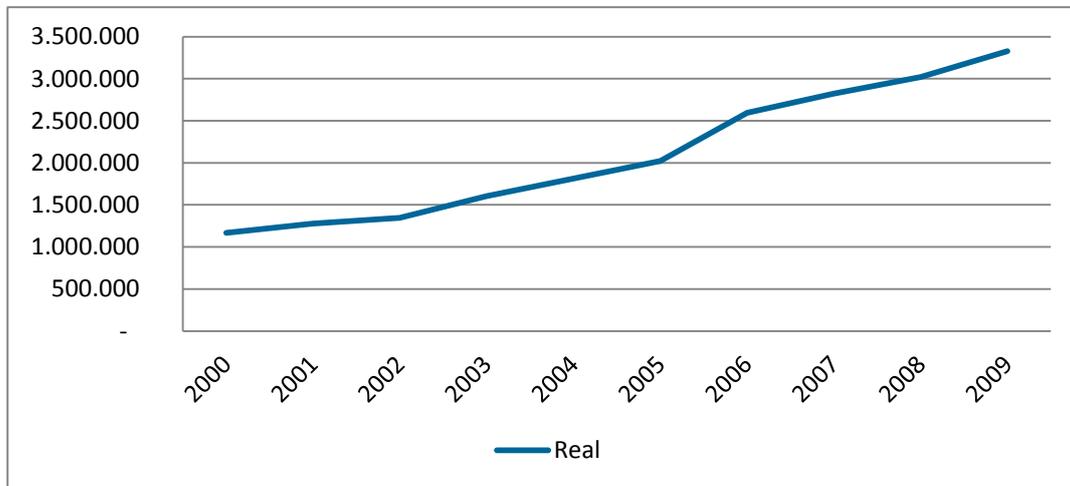


Fuente: [http:// http://www.iata.org/](http://www.iata.org/)
Elaboración: Autor

Demuestra que las empresas de aviación a nivel mundial, han tenido una estable tasa de crecimiento en los últimos años.

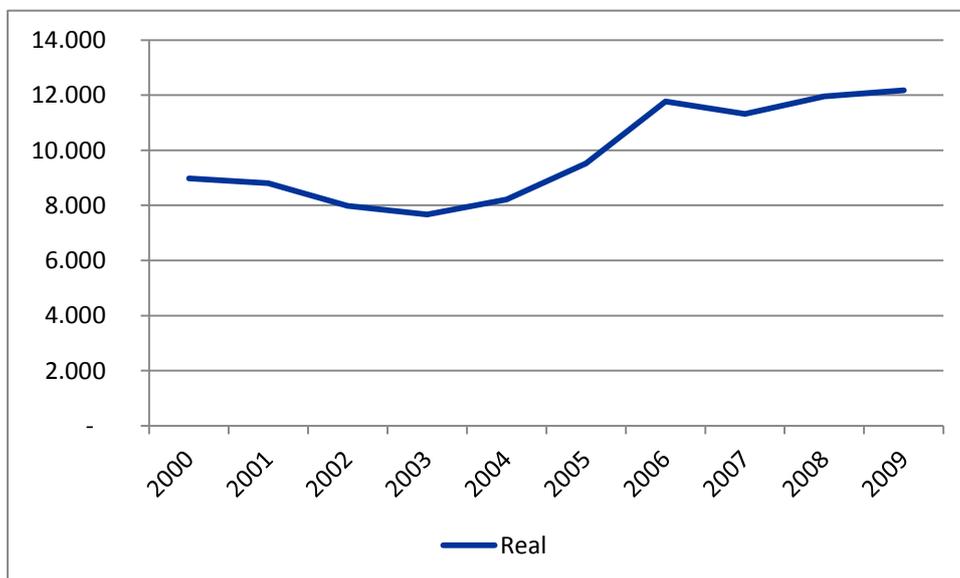
El mercado doméstico Ecuatoriano presenta un constante crecimiento como se muestra en los siguientes gráficos.

Gráfico N° 4
Demanda Mercado Doméstico Ecuatoriano de Pasajeros Cantidad de Pasajeros Viajados



Fuente: Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo del año 2011, Dirección de Aviación Civil del Ecuador.
Elaboración: Autor

Gráfico N° 5
Demanda Mercado Doméstico Ecuatoriano de Carga Cantidad de Toneladas Transportadas



Fuente: Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo del año 2011, Dirección de Aviación Civil del Ecuador.
Elaboración: Autor

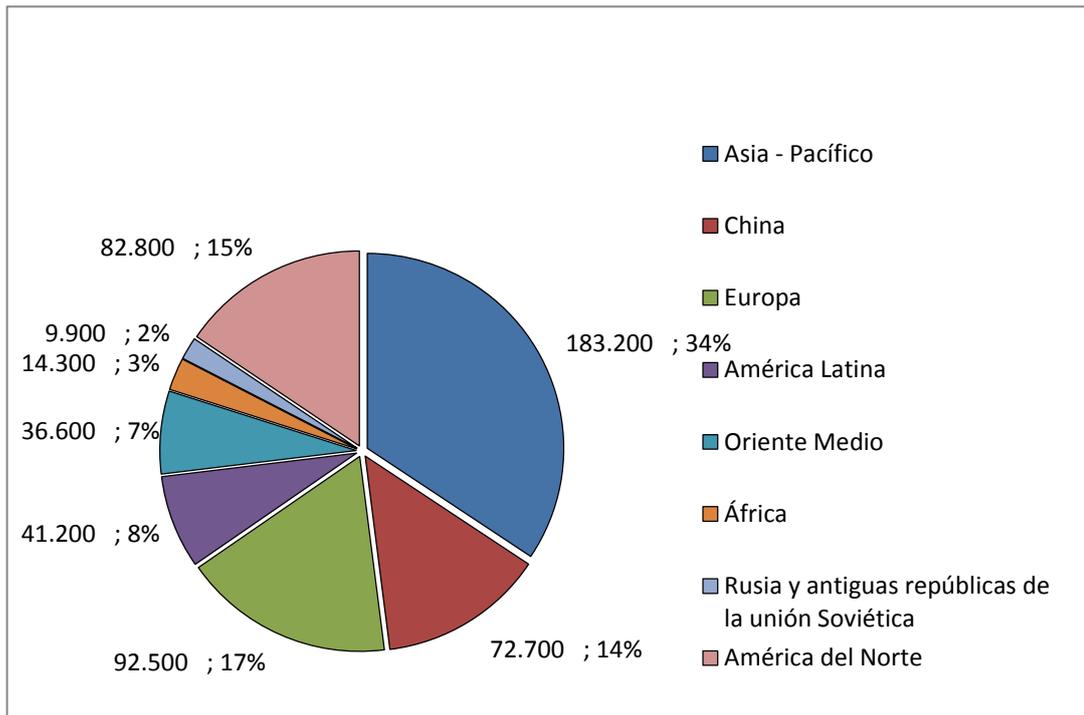
En los cuadros se puede apreciar que la demanda de servicios de transporte de personas y carga ha tenido un incremento entre los años 2000 y 2009 en las rutas domésticas ecuatorianas.

Las empresas de aviación tienen muchas áreas como se explicó en el capítulo anterior, y en el caso de necesitar crecer o expandirse son muchas las áreas y recursos involucrados, para este estudio se ha escogido de manera puntual el análisis del recurso de tripulación de mando pilotos y copilotos. Las empresas de aviación deben tener procesos que les ayuden a planificar y controlar el manejo de sus tripulaciones de mando para garantizar tener la capacidad operativa requerida por el crecimiento de la empresa.

Boeing³³ publicó un estudio sobre tendencias del mercado aeronáutico donde informa que para sostener el crecimiento actual del transporte aéreo se necesitará en veinte años más de medio millón de nuevos pilotos, clasificados según la geografía mundial en:

³³ Empresa aeronáutica y de defensa, es el segundo mayor fabricante de aviones y equipos aeroespaciales del mundo, su nombre completo The Boeing Company.

Gráfico N° 6
Proyección de Requerimiento Mundial de Pilotos en 20 Años



Fuente: fly-news.es/aerolineas/las-aerolineas-necesitaran-mas-de-medio-millon-de-pilotos-en-20-anos/
Elaboración: Autor

3.4. GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO, MATRIZ DE RIESGOS, DEFINIENDO MACRO PROCESOS, PROCESOS, SUBPROCESOS, IMPACTO, NIVEL DE PROBABILIDAD DE OCURRENCIA, NIVEL DE FRECUENCIA, RIESGO POTENCIAL, RIESGO CONTROLADO

Con el fin de implementar la gestión de Riesgo Operativo en una empresa de aviación, en la gerencia de operaciones de vuelo, para la administración y gestión de tripulación de mando, se propone la siguiente metodología de valoración de Riesgo Operativo en función de un análisis del proceso de administración y gestión de tripulación de mando de una empresa de aviación.

3.4.1. Mapeo de Procesos

Se empieza con un mapeo del proceso de administración y gestión de tripulación de mando, donde se define las características del proceso que lleva el departamento de programación de itinerarios para tripulación de mando (itinerarios).

- **Macro proceso:** El macro proceso que se va analizar es la Gestión de Riesgo Operativo de Tripulación de Mando.
- **Proceso:** El macro proceso de Gestión de Riesgo Operativo de Tripulación de Mando se divide en
 PAAVTM 01 → Calcular productividad promedio diaria.
 PAAVTM 02 → Determinar número de Tripulaciones requeridas.
 PAAVTM 03 → Publicación de itinerario TM.
 PAAVTM 03 → Determinar capacidad operativa.
- **Subproceso:** Es cada uno de los subprocesos que conforman cada uno de los procesos descritos anteriormente, que se detallan a continuación:
- **Procedimiento:** Son cada uno de los procedimientos que componen los subprocesos descritos anteriormente, según la siguiente tabla.

Cuadro N° 9
Mapeo de Procesos del Macro Proceso Planificación y Programación Tripulación de Mando

MACRO PROCESOS	REF	PROCESOS	SUBPROCESO	PROCEDIMIENTO
Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 01	Calculo Productividad Promedio Diaria	1. Analizar Itinerario comercial	1.a. Analizar itinerario
Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 01	Calculo Productividad Promedio Diaria	2. Organizar bloques de vuelo diarios	2.a. Organizar actividades
Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	1. Analizar Horas de vuelo mensuales	1.a. Analizar horas de vuelo
Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	2. Calcular número de días de vuelo	2.a. Calcular días de vuelo de TM
Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 03	Publicación de itinerario TM	1. Confección de itinerarios para TM	1.a. Asignación de actividades a realizar en el mes para TM
Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 04	Determinar Capacidad Operativa	1. Comparar Horas de vuelo demandadas por empresa vs horas de vuelo disponibles de TM	1.a. Calcular GAP entre Horas de vuelo TM y Horas de vuelo requeridas por la compañía

Elaboración: Autor

3.4.2. Elaboración de Mapa de Riesgos

Para elaborar el mapa de riesgos se realizara el detalle de los aspectos que se van a evaluar.

- Factor de Riesgo: Cada actividad se calificó en relación a los cuatro factores detallados en el cuadro N° 10.

Cuadro N° 10
Factores de Riesgo

FACTORES DE RIESGO
Personas
Procesos
Tecnología de la información
Eventos Externos

Elaboración: Autor

- Evento de Riesgo: Cada actividad se calificó en relación a los seis eventos detallados en la cuadro N° 11.

Cuadro N° 11
Eventos de Riesgo

EVENTOS DE RIESGO
Fraude Interno
Fraude Externo
Prácticas laborales
Daños a los activos fijos
Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información
Deficiencias en la ejecución de procesos, en el procesamiento de información y relaciones con terceros

Elaboración: Autor

- Nivel de Impacto: Se estableció cinco categorías de impacto, cada una tiene un nivel de calificación y puntaje, cada actividad se la califiko según el cuadro N° 12

Cuadro N° 12
Impacto de Riesgo

IMPACTO	Nivel	Puntaje
Insignificante	A	2
Menor	B	4
Moderado	C	6
Mayor	D	8
Catastrófico	E	10

Elaboración: Autor

- Nivel de Probabilidad: Se estableció cinco segmentos de probabilidad, cada una tiene un nivel de calificación y puntaje, cada actividad se la califico según el cuadro 13.

Cuadro N° 13
Probabilidad de Ocurrencia

PROBABILIDAD	Nivel	Puntaje
Muy baja	A	0,2
Baja	B	0,4
Moderado	C	0,6
Alto	D	0,8
Muy Alto	E	1

Elaboración: Autor

Cuadro N° 14
Mapa de Riesgo

N°	MACRO PROCESO	REF	PROCESOS	SUBPROCESO	PROCEDIMIENTO	Actividad	Factor Riesgo	Evento de Riesgo	Impacto	Probabilidad
1	Gestión de Riesgo Operativo de Tripulación de Mando	PAAVTM 01	Cálculo Productividad Promedio Diaria	1. Analizar Itinerario comercial	1.a. Analizar itinerario	Empresa publica itinerario asociado a oferta comercial de rutas y frecuencias	Procesos	Deficiencias en la ejecución de procesos, en el procesamiento de información y relaciones con terceros	Moderado	Baja
2	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 01	Cálculo Productividad Promedio Diaria	1. Analizar Itinerario comercial	1.a. Analizar itinerario	Análisis de horas de vuelo por ruta y frecuencias asociadas a itinerario	Personas	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Menor	Moderado
3	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 01	Cálculo Productividad Promedio Diaria	2. Organizar bloques de vuelo diarios	2.a. Organizar actividades	Análisis de posibles combinaciones de vuelos para asignaciones diarias a Tripulación de Mando	Personas	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Menor	Moderado
4	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 01	Cálculo Productividad Promedio Diaria	2. Organizar bloques de vuelo diarios	2.a. Organizar actividades	Elección de mejor combinación de vuelos para construcción de bloques de actividades para asignar a TM	Personas	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Moderado	Moderado
5	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	1. Analizar Horas de vuelo mensuales	1.a. Analizar horas de vuelo	Analizar horas de horas de vuelo asociadas a itinerario comercial.	Personas	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Menor	Baja
6	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	1. Analizar Horas de vuelo mensuales	1.a. Analizar horas de vuelo	Agrupar horas de vuelo totales mensuales por ruta.	Personas	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Moderado	Moderado
7	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	2. Calcular número de días de vuelo	2.a. Calcular días de vuelo de TM	Calcular días libres requeridos para tripulación de mando mensuales	Personas	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Moderado	Moderado
8	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	2. Calcular número de días de vuelo	2.a. Calcular días de vuelo de TM	Calcular días de instrucción y actividades en tierra asignadas por la compañía mensualmente.	Personas	Deficiencias en la ejecución de procesos, en el procesamiento de información y relaciones con terceros	Menor	Baja
9	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	2. Calcular número de días de vuelo	2.a. Calcular días de vuelo de TM	Calcular días disponibles mensuales para volar de TM	Personas	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Moderado	Moderado
10	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 03	Publicación de itinerario TM	1. Confección de itinerarios para TM	1.a. Asignación de actividades a realizar en el mes para TM	Asignación de todas las actividades que deben realizar TM en el mes de manera individual	Personas	Prácticas laborales	Menor	Baja
11	Planificación y Programación Tripulación de Mando	PAAVTM 04	Determinar Capacidad Operativa	1. Comparar Horas de vuelo demandadas por empresa vs horas de vuelo disponibles de TM	1.a. Calcular GAP entre Horas de vuelo TM y Horas de vuelo requeridas por la compañía	Calcular delta de horas demandadas por itinerario vs horas disponibles TM	Procesos	Desperdicio en procesos por no utilización de tecnología de información	Menor	Baja

Elaboración: Autor

3.4.3. Elaboración de la Matriz de Riesgo

Después de haber realizado el mapa de riesgos y valorado cada actividad según el Impacto (I) y Probabilidad (P), se realiza la matriz de riesgo, que es la combinación de los dos factores organizados en el siguiente esquema.

Cuadro N° 15
Matriz de Riesgo

		IMPACTO				
		2 Insignificante	4 Menor	6 Moderado	8 Mayor	10 Catastrófico
Probabilidad	1 Muy Alto					
	0,8 Alto					
	0,6 Moderado					
	0,4 Baja					
	0,2 Muy baja					

Elaboración: Autor

La ubicación de riesgo que tiene cada proceso está dado por la posición que resulte de cruzar la calificación de Probabilidad (P) y el Impacto (I); la empresa gestionara los riesgos que correspondan a las actividades que se encuentren en los cuadrantes de color tomate y rojo.

Con todo lo anterior definido se construye el Mapa de Riesgo del proceso planificación de tripulación de mando.

3.4.4. Matriz de Riesgo del Proceso Planificación de Tripulación de Mando

A partir del Mapa de Riesgos que valora las 11 actividades del macro proceso de planificación y programación de tripulación de mando de una empresa de aviación, se construye la matriz

Cuadro N° 16
Macro Proceso con Conteo de Actividades

REF	PROCESO	NUMERO DE ACTIVIDADES	IMPACTO	Probabilidad
PAAVTM 01	Calculo Productividad Promedio Diaria	4	5	0,55
PAAVTM 02	Determinar número de tripulaciones requeridas	5	5,2	0,52
PAAVTM 03	Publicación de itinerario TM	1	4	0,4
PAAVTM 04	Determinar Capacidad Operativa	1	4	0,4

Elaboración: Autor

Para construir la matriz se toma el promedio del impacto y probabilidad de las actividades que forman parte de cada proceso. A continuación se realiza la Matriz de Riesgo de cada proceso.

Cuadro N° 17
PAAVTM01 Cálculo Productividad Promedio Diaria

		IMPACTO				
		2 Insignificante	4 Menor	6 Moderado	8 Mayor	10 Catastrófico
Probabilidad	1 Muy Alto					
	0,8 Alto					
	0,6 Moderado			PAAVTM 01		
	0,4 Baja					
	0,2 Muy baja					

Elaboración: Autor

Cuadro N° 18
PAAVTM02 Determinar Número de Tripulaciones Requeridas

		IMPACTO				
		2 Insignificante	4 Menor	6 Moderado	8 Mayor	10 Catastrófico
Probabilidad	1 Muy Alto					
	0,8 Alto					
	0,6 Moderado			PAAVTM 02		
	0,4 Baja					
	0,2 Muy baja					

Elaboración: Autor

Cuadro N° 19
PAAVTM03 Publicación de Itinerario Tripulación de Mando

		IMPACTO				
		2 Insignificante	4 Menor	6 Moderado	8 Mayor	10 Catastrófico
Probabilidad	1 Muy Alto					
	0,8 Alto					
	0,6 Moderado					
	0,4 Baja		PAAVTM 03			
	0,2 Muy baja					

Elaboración: Autor

Cuadro N° 20
PAAVTM04 Determinar Capacidad Operativa

		IMPACTO				
		2 Insignificante	4 Menor	6 Moderado	8 Mayor	10 Catastrófico
Probabilidad	1 Muy Alto					
	0,8 Alto					
	0,6 Moderado					
	0,4 Baja		PAAVTM 04			
	0,2 Muy baja					

Elaboración: Autor

La empresa gestionará los procesos cuya ubicación se encuentren en la zona naranja y roja.

Según el análisis anterior los procesos que se deben gestionar son:

- PAAVTM01 Cálculo Productividad Promedio Diaria
- PAAVTM02 Determinar Número de Tripulaciones de Mando Requeridas

4. GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO DE TRIPULACIÓN DE MANDO EN LA GERENCIA DE OPERACIONES DE VUELO DE UNA EMPRESA DE AVIACIÓN

Al tener identificado los procesos que se encuentran dentro de la zona de riesgo, mediante la implementación de una herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando se busca gestionar el riesgo que tiene la empresa en estos procesos, y así pasar de un riesgo potencial a un riesgo controlado en :

- PAAVTM01 Cálculo Productividad Promedio Diaria.
- PAAVTM02 Determinar Número de Tripulaciones de Mando Requeridas.

La gestión de riesgo se realiza mediante la implementación de procesos para controlar y gestionar de mejor manera el recurso de tripulación de mando y así evitar que la empresa incurra en pérdidas por los siguientes eventos:

- Tener una capacidad operativa mayor a la requerida por la operación, en este caso la empresa incurre en pérdidas por desperdicio, ya que, se tendría un mayor número de tripulación de mando que la requerida para cumplir con la demanda comercial de la empresa.
- Tener una capacidad operativa menor a la requerida, en este caso la empresa incurre en pérdida por no poder operar toda la oferta comercial por tener menos tripulación de mando que la requerida.

Los dos procesos que se eligieron para utilizar una herramienta para la gestión de riesgo, son complementarios y los que más alto impacto tienen en una posible pérdida dentro del macro proceso de planificación y programación de tripulación de mando.

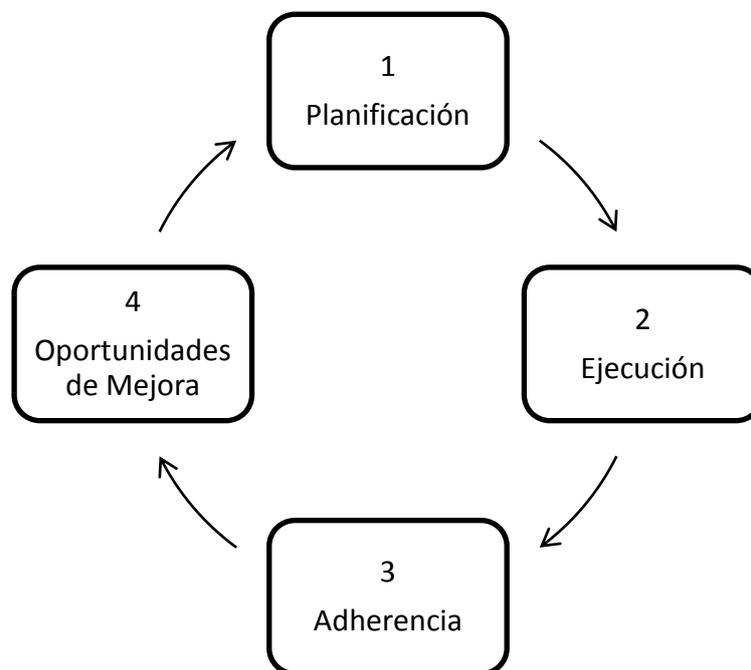
Con el uso de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando se espera tener ahorro por la buena gestión de la tripulación de mando.

4.1. HERRAMIENTA PARA LA GESTIÓN DE RIESGO OPERATIVO

Para generar e implementar los procesos que permitan tener un riesgo controlado en los dos procesos indicados, se necesita identificar las variables que influyen en cada uno de estos, analizar los indicadores existentes y de ser necesario implementar más. Todo esto con el fin de tener un mejor seguimiento de los procesos y así, prever y evitar al máximo la ocurrencia de los dos eventos anteriores.

La herramienta para la gestión de riesgo operativo que se propone implementar tendría la siguiente estructura.

Gráfico N° 7
Proceso Herramienta Para la Gestión de Riesgo Operativo



Elaboración: Autor

4.1.1. Planificación

En donde se detalla todas las variables que se deben tener en cuenta para el cálculo de la dotación requerida, para poder determinar la capacidad requerida necesaria que sería el número de tripulaciones que necesita la empresa de aviación para poder cumplir con la operación planificada.

4.1.2. Ejecución

Es la realización de la operación real, y sobre la cual se contrasta lo planificado para validar la precisión de lo que se planificó.

4.1.3. Adherencia

La adherencia es el grado de acercamiento que tienen los resultados obtenidos utilizando la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, con la realidad al momento de comparar lo predicho vs lo realizado. Esta es una de las principales herramientas de mejora continua, ya que permite evaluar de manera permanente la eficacia de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, y realizar los ajustes necesarios para mejorar su grado de asertividad.

4.1.4. Oportunidades de Mejora

Al ser un proceso continuo, donde siempre se está contrastando lo planificado vs la realidad y el permanente monitoreo de los KPI's, se toma la experiencia para identificar oportunidades de mejora y poder implementarlas en cada proceso de planificación.

Lo anterior es como se implementara y se usara la herramienta para la gestión de riesgo dentro del macro proceso de planificación y programación de tripulación de mando.

4.2. GESTIÓN DE RIESGO DE PAAVTM01 “CÁLCULO PRODUCTIVIDAD PROMEDIO DIARIA”

La Productividad Promedio Diaria es un indicador que permite medir el promedio de horas de vuelo por día que puede realizar una tripulación (1 capitán/ 1

primer oficial), entre más alto sea este indicador, es mejor para la empresa, ya que, las tripulaciones serían más productivas. Los límites de este indicador serian:

Mínimo → 0 Horas / Significa que no hay vuelos asignados y esto es cuando la empresa no tiene operación.

Máximo → 8 Horas / Esto es el máximo que puede volar una tripulación en un día ya que esta restricción está estipulada dentro de las RDAC³⁴.

La forma de construcción de este indicador es:

$$Productividad\ Promedio\ Diaria = \frac{\Sigma\ De\ Horas\ de\ Vuelo}{Tripulaciones\ Requeridas}$$

Ejemplo:

³⁴ RDAC SUBPARTE Q, 121.471 Limitaciones de tiempo de vuelo, tiempo de servicio y requerimientos de descanso.

4.3. GESTIÓN DE RIESGO DE PAAVTM02 “DETERMINAR NÚMERO DE TRIPULACIONES DE MANDO REQUERIDAS”

Para determinar el número de tripulaciones requeridas para operar cualquier operación que demande la empresa (capacidad operativa). Se lo va a realizar mediante la utilización de una herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, que, con el input de algunas variables se logra determinar la capacidad operativa ideal para operar cualquier operación que requiera la empresa.

La herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, se la realizó utilizando la siguiente lógica:

Función objetivo → Maximizar el número de días tripulaciones que se utilizan para actividades de vuelo.

Sujeto a:

- Días libres obligatorios a entregar → por cada 6 días trabajados se requiere 1 día libre.
- Días asignados a instrucción recurrente (simuladores semestrales) → La instrucción se realiza en la ciudad de Miami, se utiliza 2 días para traslado más 2 días de instrucción en simulador, total 4 días; esta instrucción deben cumplir toda la tripulación de mando 2 veces al año.
- Días de turno diarios (tripulaciones de *back up* disponibles para cualquier contingencia) → se considera tener siempre 1 tripulación (1 capitán y 1 primer oficial) todos los días.
- Días a utilizar para realización de exámenes médico obligatorios → se requiere planificar 1 día anual para realización de exámenes.
- Días de instrucción en tierra → se requiere 1 día anual por cada una de las siguientes actividades:

- Inglés
- Seguridad Aeronáutica (SEA)
- Emergencias Aeronáuticas (EAE)
- Curso de actualización e-learning (ITP)
- Curso de Relaciones Humanas (CRM)
- Cursos de Mercancías Peligrosas (MMPP)
- Curso de Sistema de Gestión de Seguridad Operacional (SMS)

Total 7 días anuales.

- Días de Vacaciones → Se debe asignar 30 días calendario al año para capitán y primer oficial.

Al tener las vacaciones un alto impacto en los días disponibles para volar de la tripulación de mando, se la podría utilizar como palanca para poder aumentar la capacidad operativa, por este motivo se crea un KPI para vigilar su cumplimiento.

El indicador será:

$$KPI\ Vacmes_n = \frac{Vacaciones\ entregadas\ mensuales\ por\ rango\ Piloto\ y\ Copiloto}{Número\ de\ pilotos\ por\ Rango\ Piloto\ y\ Copiloto * (30\ días / 12\ meses)}$$

Este indicador siempre tiene que estar muy próximo a 100%.

Y para revisar el cumplimiento anual se lo realiza de la siguiente manera.

$$KPI\ Vacmes_n = \frac{Vacaciones\ entregadas\ en\ el\ año\ por\ rango\ Piloto\ y\ Copiloto}{Número\ de\ pilotos\ por\ Rango\ Piloto\ y\ Copiloto * 30\ días}$$

El anterior indicador siempre debe ser 100% para un año calendario

- El promedio de horas de vuelo mensuales no debe superar las 90 horas para capitán o primer oficial.

Es muy importante controlar las horas de vuelo promedio mensuales por que esto puede causar una multa a la empresa y al piloto si se las sobrepasa, por ese motivo se crea el siguiente indicador de horas de vuelo promedio

$$HV_{prom} = \frac{\text{Horas block} * \text{Configuración}}{\text{Total de pilotos}}$$

Las horas block es el tiempo contabilizado desde que la aeronave empieza a moverse hasta que se detiene, y es operada por una tripulación.

Este indicador no debe de sobrepasar de 85, ya que por la desviación eso implicaría que algun piloto pueda estar sobrepasando el límite de horas que son 90.

- El promedio de horas de vuelo anuales no debe superar las 900 horas para capitán o primer oficial.

Es muy importante controlar las horas de vuelo promedio anuales por que esto puede causar una multa a la empresa y al piloto si se las sobrepasa, por ese motivo se crea el siguiente indicador de horas de vuelo promedio

$$HV_{proa} = \frac{\text{Horas block anuales} * \text{Configuración}}{\text{Total de pilotos}}$$

4.4. PROCESO PLANIFICACIÓN Y CONTROL DE TRIPULACIÓN DE MANDO

Para completar el proceso se debe implementar un proceso estructurado y continuo para mantener un control permanente de la capacidad operativa de la empresa, y así poder gestionar el riesgo de tener un excedente o faltante de la capacidad operativa.

Se propone el siguiente control:

- Planificación Anual: Se realiza una planificación de año calendario (12 meses), con la mejor información disponible en el mes octubre del año 0, para el año 1.

En esta planificación se puede realizar cambios estructurales de capacidad operativa, es decir un incremento o decrecimiento de tripulación de mando debido a variaciones considerables en los itinerarios, se llamará a esta planificación de largo plazo.

- Planificación Trimestral: Se realiza una revisión de la planificación anual con la información más actualizada cada 3 meses a partir de abril, de la siguiente manera:

Enero → se revisa abril a junio

Abril → se revisa julio a septiembre

Julio → se revisa octubre a diciembre

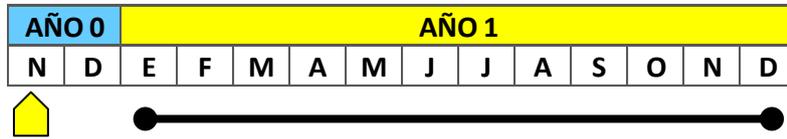
Esta revisión se la realiza para revisar la capacidad operativa, pudiendo realizar pequeños ajustes a la capacidad operativa, a esta planificación se llamará planificación de mediano plazo.

- Planificación Mensual: Se realiza una revisión a la planificación de manera mensual en el día 20 del mes anterior, esto para revisar actividades que se deben asignar y poder darles un mejor seguimiento como vacaciones, simuladores etc. A esta planificación se llamará planificación de corto plazo.

Los tres procesos de planificación detallados anteriormente se los realiza de manera continua y seguida, con esto se logra un continuo monitoreo de la operación para poder tomar las acciones correctivas necesarias en caso de ser necesarios para que la empresa no incurra en pérdidas económicas, por una mala planificación y gestión de la tripulación de mando.

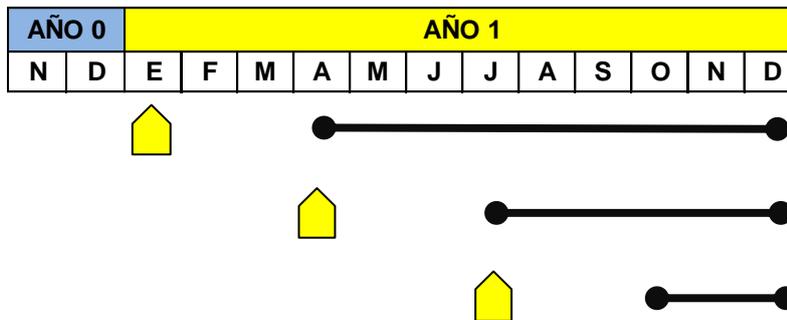
A continuación se detalla de manera gráfica el proceso de planificación.

Gráfico N° 8
Planificación Anual (Largo Plazo)



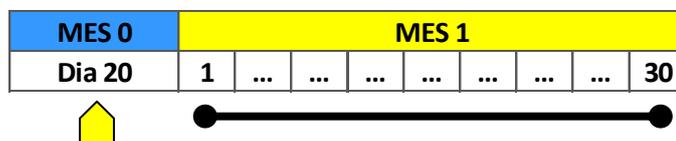
Elaboración: Autor

Gráfico N° 9
Planificación Trimestral (Mediano Plazo)



Elaboración: Autor

Gráfico N° 10
Planificación Mensual (Corto Plazo)



Elaboración: Autor

Con todo lo anterior se construye el siguiente cuadro donde se detalla los riesgos, indicadores e impacto de los riesgos a los que está expuesta la empresa en el proceso de la Planificación y Programación de Tripulación de Mando.

Cuadro N° 22
Gestión de Riesgo

Objetivo: Tener la capacidad operativa necesaria para la operación de la empresa sin ocasionar perdidas por desperdicio de recursos o falta de los mismos.		
Riesgo		Unidades de medición
No tener el número óptimo de tripulaciones, es decir tener más o menos tripulaciones de las requeridas generando pérdidas económicas para la empresa por desperdicio de recursos o por no tener la capacidad operativa necesaria para la operación.		<ul style="list-style-type: none"> • Horas de vuelo • Días de tripulación requeridos • Productividad mensual de vuelo por piloto. • Productividad promedio diaria
Nivel	Impacto relativo	Mediciones
1	Insignificante	<ul style="list-style-type: none"> • Pilotos enfermos por pocos días • Itinerarios no frecuentes • Cancelaciones o incrementos de vuelos marginales.
2	Leve	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniones no planificadas • Reprogramación de capacitación recurrente
3	Moderado	<ul style="list-style-type: none"> • Concentración de cursos en tierra • Renuncia de pilotos
4	Grave	<ul style="list-style-type: none"> • Vencimiento de simulador de vuelo. • No programación de examen médico

5	Catastrófico	<ul style="list-style-type: none"> • No recuperación de pilotos en más de 3 meses. • Sobrepasar límites de Horas de vuelo
---	--------------	---

Elaboración: Autor

4.5. IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN DE TRIPULACIONES PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO OPERATIVO

Para implementar la herramienta se realiza una emulación teórica del modelo, donde se compara la realidad actual de la empresa, y se cuantifica el ahorro que esta puede tener al implementar la herramienta de planificación y gestión de tripulaciones, después se aplica en el escenario de planificación anual. Para el presente análisis no se realizará para la planificación Trimestral ni Mensual debido a que el procedimiento es el mismo solo que en diferentes horizontes de tiempo e intervalos.

Se toma como base la operación que tiene la empresa del año en curso que es la misma que se tiene planificada volara el año siguiente, donde se realiza el análisis en la planificación. La información de la empresa de aviación antes de implementar la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando es:

- Lugares donde vuela , Guayaquil, Quito, Cuenca, Baltra, San Cristobal
- Horas block anuales 10.378
- Tripulaciones utilizadas 15 pilotos y 15 copilotos

El costo en el que incurre la compañía por concepto de tripulación de mando asociada a la operación antes descrita es:

Cuadro N° 23

Costo Mensual, Anual y Total de Tripulación de Mando Antes de Implementar la Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando

	N°	Costo Unitario Mes US\$	Costo Unitario Anual US\$	Costo Mes US\$	Costo Anual US\$
Capitanes	15	8.206	98.472	123.090	1.477.080
Primeros Oficiales	15	5.334	64.008	80.010	960.120
Total		13.540	162.480	203.100	2.437.200

Elaboración: Autor

En el actual escenario la empresa ha cumplido con todo lo regulatorio, además de cubrir la oferta comercial, sin embargo de la forma que lleva la planificación de tripulación de mando no le permite analizar si tiene recursos en excedente o levantar alertas por no poder cumplir con los compromisos que le exige la compañía.

Para la implementación de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando y poder cuantificar cual es el ahorro que se genera por su uso, se analiza la oferta comercial para poder usar los indicadores que permitirán usar de la manera más eficiente el recurso de capitanes y primeros oficiales. La oferta comercial que tiene la empresa actualmente y que es la misma que se tiene planificada para el próximo año es:

Cuadro N° 24

Horas Block³⁵ Totales del Año

Mes	Horas Block
Enero	883
Febrero	796
Marzo	880
Abril	855
Mayo	885
Junio	846
Julio	885
Agosto	885
Septiembre	846
Octubre	883
Noviembre	857
Diciembre	874
Total	10.378

Elaboración: Autor

Los destinos donde opera dentro del territorio ecuatoriano y son:

- Galápagos
- Guayaquil
- San Cristobal
- Cuenca
- Quito

Las rutas que opera la empresa con los anteriores destinos son:

- Quito (UIO) – Guayaquil (GYE)
- Guayaquil (GYE) - Baltra (GPS)
- Galápagos (GPS) – Guayaquil (GYE)
- Guayaquil (GYE) – Quito (UIO)
- Quito (UIO) – Cuenca (CUE)
- Cuenca (CUE) – Quito (UIO)

³⁵ Las horas block es el tiempo contabilizado desde que la aeronave empieza a moverse hasta que se detiene

- Guayaquil (GYE) – San Cristobal (SCY)
- San Cristobal (SCY) – Guayaquil (GYE)

Las rutas con sus respectivas horas de vuelo y frecuencias son las siguientes:

Cuadro N° 25
Rutas con sus Horas Block Mensuales

Horas Block													
Nombre	Ruta	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Galapagos	GPS-GYE-UJO	90,42	81,67	90,42	87,50	90,42	87,50	90,42	90,42	87,50	90,42	87,50	90,42
	UJO-GYE-GPS	90,42	81,67	90,42	87,50	90,42	87,50	90,42	90,42	87,50	90,42	87,50	90,42
Total Galapagos		180,83	163,33	180,83	175,00	180,83	175,00	180,83	180,83	175,00	180,83	175,00	180,83
Guayaquil	GYE-UJO	264,92	238,33	262,17	257,58	265,83	251,17	265,83	265,83	251,17	264,92	258,50	260,33
	UJO-GYE	264,92	238,33	262,17	257,58	265,83	251,17	265,83	265,83	251,17	264,92	258,50	260,33
Total Guayaquil		529,83	476,67	524,33	515,17	531,67	502,33	531,67	531,67	502,33	529,83	517,00	520,67
Cuenca	CUE-UJO	60,50	55,00	61,42	59,58	60,50	58,67	60,50	60,50	58,67	60,50	59,58	60,50
	UJO-CUE	60,50	55,00	61,42	59,58	60,50	58,67	60,50	60,50	58,67	60,50	59,58	60,50
Total Cuenca		121,00	110,00	122,83	119,17	121,00	117,33	121,00	121,00	117,33	121,00	119,17	121,00
San Crsitobal	SCY-GYE-UJO	26,25	23,33	26,25	23,33	26,25	26,25	26,25	26,25	26,25	26,25	23,33	26,25
	UJO-GYE-SCY	25,50	22,67	25,50	22,67	25,50	25,50	25,50	25,50	25,50	25,50	22,67	25,50
Total San Cristobal		51,75	46,00	51,75	46,00	51,75	51,75	51,75	51,75	51,75	51,75	46,00	51,75
Total HB		883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
Frecuencias													
Nombre	Ruta	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Galapagos	GPS-GYE-UJO	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
	UJO-GYE-GPS	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
Total Galapagos		62,00	56,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00	62,00	60,00	62,00	60,00	62,00
Guayaquil	GYE-UJO	289,00	260,00	286,00	281,00	290,00	274,00	290,00	290,00	274,00	289,00	282,00	284,00
	UJO-GYE	289,00	260,00	286,00	281,00	290,00	274,00	290,00	290,00	274,00	289,00	282,00	284,00
Total Guayaquil		578,00	520,00	572,00	562,00	580,00	548,00	580,00	580,00	548,00	578,00	564,00	568,00
Cuenca	CUE-UJO	66,00	60,00	67,00	65,00	66,00	64,00	66,00	66,00	64,00	66,00	65,00	66,00
	UJO-CUE	66,00	60,00	67,00	65,00	66,00	64,00	66,00	66,00	64,00	66,00	65,00	66,00
Total Cuenca		132,00	120,00	134,00	130,00	132,00	128,00	132,00	132,00	128,00	132,00	130,00	132,00
San Crsitobal	SCY-GYE-UJO	9,00	8,00	9,00	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00
	UJO-GYE-SCY	9,00	8,00	9,00	8,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00	8,00	9,00
Total San Cristobal		18,00	16,00	18,00	16,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	18,00	16,00	18,00
Total Frecuencias		790,00	712,00	786,00	768,00	792,00	754,00	792,00	792,00	754,00	790,00	770,00	780,00

Elaboración: Autor

La productividad promedio diaria asociadas a las rutas es:

Cuadro N° 26
Productividad Promedio Diaria

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Mayo	Mayo	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Dias	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
Tripulaciones Diarias requeridas	7,26	7,27	7,29	7,29	7,30	7,19	7,30	7,30	7,11	7,19	7,26	7,11
Dias Tripulaciones mensuales	225,00	203,55	225,88	218,73	226,38	215,58	226,38	226,38	213,43	222,76	217,88	220,45
Horas Block	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
PPD	3,93	3,91	3,89	3,91	3,91	3,93	3,91	3,91	3,97	3,97	3,93	3,97

Elaboración: Autor

Con la anterior información y con la ayuda del programa Excel se parametriza en una hoja todas las variables para poder modelar y estimar cual es el requerimiento de tripulación de mando.

Cuadro N° 27
Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando

Año	2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Mes													
Días Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Días Habiles	27	24	27	26	27	26	27	27	26	27	26	27	
Capitán	Horas de Vuelo	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Configuración	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Horas de Vuelo Capitán	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Productividad Promedio Diaria	3,93	3,91	3,89	3,91	3,91	3,93	3,91	3,91	3,97	3,97	3,93	3,97
	Días Requeridos	225,00	203,55	225,88	218,73	226,38	215,58	226,38	226,38	213,43	222,76	217,88	220,45
	Dotación Requerida 1	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
	Simulador	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	Examen medico	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Instrucción en Tierra	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	Vacaciones	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
	Total días Actividades	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Días Fly	23,00	20,00	23,00	22,00	23,00	22,00	23,00	23,00	22,00	23,00	22,00	23,00
	Dotación requerida 2	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Turnos	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
	Días requeridos + Turnos	256,00	231,55	256,88	248,73	257,38	245,58	257,38	257,38	243,43	253,76	247,88	251,45
	Dotación requerida 3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	11,00
	Días por Desperdicio	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	12,00	11,00	12,00	11,00	11,00
	Días requeridos + Turnos + Desperdicio	268,00	242,55	268,88	259,73	269,38	256,58	269,38	269,38	254,43	265,76	258,88	262,45
Dotación requerida para operación	12,00	13,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
Primer Oficial	Horas de Vuelo	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Configuración	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Horas de Vuelo Capitán	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Productividad Promedio Diaria	3,93	3,91	3,89	3,91	3,91	3,93	3,91	3,91	3,97	3,97	3,93	3,97
	Días Requeridos	225,00	203,55	225,88	218,73	226,38	215,58	226,38	226,38	213,43	222,76	217,88	220,45
	Dotación Requerida 1	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
	Simulador	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	Examen medico	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Instrucción en Tierra	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	Vacaciones	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50
	Total días Actividades	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00
	Días Fly	23,00	20,00	23,00	22,00	23,00	22,00	23,00	23,00	22,00	23,00	22,00	23,00
	Dotación requerida 2	10,00	11,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
	Turnos	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
	Días requeridos + Turnos	256,00	231,55	256,88	248,73	257,38	245,58	257,38	257,38	243,43	253,76	247,88	251,45
	Dotación requerida 3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	11,00
	Días por Desperdicio	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	12,00	11,00	12,00	11,00	11,00
	Días requeridos + Turnos + Desperdicio	268,00	242,55	268,88	259,73	269,38	256,58	269,38	269,38	254,43	265,76	258,88	262,45
Dotación requerida para operación	12,00	13,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	

Las variables con las que se construyó la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando son las siguientes:

- Días mes → Días que tiene el mes.
- Días hábiles → Son los días disponibles que tiene el mes descontando los días libres sujeto a que por cada 6 días de trabajo tiene 1 día libre.
- Horas de vuelo → Son las horas del avión
- Configuración → Es el número de personas de ese rango que va en promedio en la aeronave
- Horas de vuelo capitán → Es el producto de las horas de vuelo por la configuración.
- Productividad promedio diaria → Cantidad de horas de vuelo promedio que vuela ese rango
- Días requeridos → Es la división de Horas de vuelo capitán entre Productividad promedio diaria, esto da los días requeridos mensuales por rango.
- Dotación requerida 1 → Es el ejercicio teórico de cuantas personas por rango se necesitan si todos pudieran realizar actividades de vuelo todos los días del mes.
- Total días actividades → Es la suma del promedio de días requeridos para actividades en tierra.
- Días FLY → Es la resta de los días hábiles menos el total de días de actividades. Estos son los días que en promedio cada persona de cada rango puede realizar actividades de vuelo.

- Dotación requerida 2 → Es la división Días Requeridos sobre Días Fly, y da el número de personas por rango que se necesita si se asume que los Días Fly es el número de días disponibles por persona para volar.
- Turnos → Es el número de días disponibles al mes de personas por rango para actividades de contingencia, pilotos enfermos, cambios de planificación, vuelos de traslado, etc.
- Días requeridos + Turnos → Es la suma de esto dos ítems y nos da el requerimiento de los días de operación más los turnos planificados.
- Dotación Requerida 3 → Es la división entre (Días Requeridos + Turnos) sobre Días Fly y da el requerimiento de personas para cubrir la operación y los turnos planificados.
- Días por Desperdicio → Son los días que se planifican debido a que la asignación de actividades son discretos y no continuos razón por la cual se genera desperdicio.
- Días requeridos + Turnos + Desperdicios → Es la suma de los ítems anteriores que nos da el número de días requeridos para asegurar una operación estable.
- Dotación requerida para la operación → Es el número de personas necesarias para la operación.

La herramienta de planificación y gestión de tripulaciones ayuda a determinar el número necesario de tripulaciones que necesita la empresa para una determinada operación, y con un continuo seguimiento y revisión de las variables según los tiempos propuestos inicialmente permite llevar un control de la capacidad operativa de tripulación de mando y según las proyecciones que se realice, permite levantar alarmas

cuando se tiene una mayor capacidad operativa (desperdicio de recursos) o una menor capacidad operativa (comprometer la operación comercial).

Si se analiza la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, se puede observar que en el mes de febrero el requerimiento de tripulaciones es de 13 capitanes y 13 primeros oficiales, a diferencia de los otros meses que es de 12, este número es menor al número de capitanes y primeros oficiales que actualmente dispone la empresa que es de 15 capitanes y 15 primeros oficiales. Esto significa que en la actualidad la compañía cuenta con una capacidad ociosa es decir tiene más tripulaciones que las que necesita, se muestra en el siguiente cuadro:

Cuadro N° 28
Tripulaciones Disponibles Actuales vs Tripulaciones Requeridas Planificadas

	Capitanes			Primeros Oficiales		
	Disponibles	Requeridos	Delta	Disponibles	Requeridos	Delta
Enero	15	12	3	15	12	3
Febrero	15	13	2	15	13	2
Marzo	15	12	3	15	12	3
Abril	15	12	3	15	12	3
Mayo	15	12	3	15	12	3
Junio	15	12	3	15	12	3
Julio	15	12	3	15	12	3
Agosto	15	12	3	15	12	3
Septiembre	15	12	3	15	12	3
Octubre	15	12	3	15	12	3
Noviembre	15	12	3	15	12	3
Diciembre	15	12	3	15	12	3

Elaboración: Autor

Se valora el excedente de tripulaciones que tiene la compañía para saber cuál es el costo que incurre cada mes por tener la capacidad ociosa.

Cuadro N° 29
Costo de Capacidad Ociosa Operación Actual

	Capitanes			Primeros Oficiales			Costo Total US\$
	Excenete	Costo Untario US\$	Costo Capitanes US\$	Excenete	Costo Untario US\$	Costo Capitanes US\$	
Enero	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Febrero	2	8.206	16.412	2	5.334	10.668	27.080
Marzo	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Abril	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Mayo	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Junio	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Julio	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Agosto	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Septiembre	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Octubre	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Noviembre	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Diciembre	3	8.206	24.618	3	5.334	16.002	40.620
Total			287.210			186.690	473.900

Al utilizar la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando para calcular el número de tripulaciones que se requieren para operar la oferta comercial de la compañía, el número requerido de capitanes y primeros oficiales es de promedio 12, siendo el requerimiento de 3 capitanes y 3 primeros oficiales menos en comparación con la dotación actual. Esto genera un costo anual de US\$ 473.900, esto significa que el uso de la herramienta de manera ordenada y precisa genera una eficiencia en comparación con la actualidad.

Después de la comparación que se realizó con el escenario actual, se debe analizar cómo planificar la operación actual y la del próximo año porque son las mismas, la decisión que se debe tomar como planificador que beneficie a la empresa y no ponga en riesgo la operación es, buscar palancas que durante el mes de febrero, se pueda cumplir la demanda comercial con 12 capitanes y 12 primeros oficiales para que la dotación requerida para todo el año sea de 12, la mejor opción es ajustar vacaciones en el mes de febrero y la cantidad que no se pueda entregar ese mes, entregar en otro mes. Con esto no se afecta ningún requerimiento operacional.

Para este caso, en el mes de febrero de los 2,5 días por piloto que se deben entregar, se los baja a 1,6; y para compensar los días de vacaciones que no se entregan en ese mes, en septiembre se planifica entregar 2,6 y en diciembre 3,5 días por piloto. Con esto en promedio, se entrega 101% de vacaciones al año. Es decir que se planifica entregar el 100% de vacaciones.

La herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando con el ajuste quedaría de la siguiente manera.

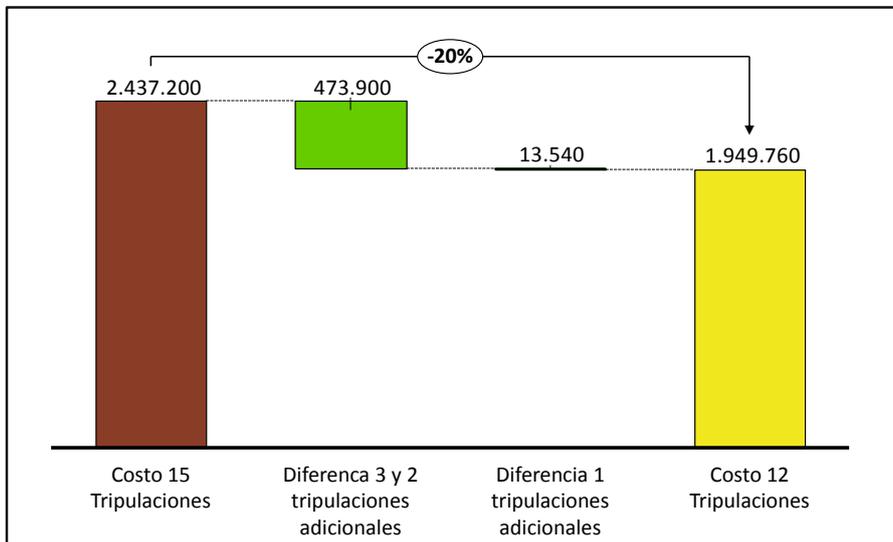
Cuadro N° 30
Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando Ajustada Vacaciones

Año	2013												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	
Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Días Mes	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	
Días Habiles	27	24	27	26	27	26	27	27	26	27	26	27	
Capitán	Horas de Vuelo	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Configuración	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Horas de Vuelo Capitán	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Productividad Promedio Diaria	3,93	3,91	3,89	3,91	3,91	3,93	3,91	3,91	3,97	3,97	3,93	3,97
	Días Requeridos	225,00	203,55	225,88	218,73	226,38	215,58	226,38	226,38	213,43	222,76	217,88	220,45
	Dotación Requerida 1	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
	Simulador	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	Examen medico	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Instrucción en Tierra	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	Vacaciones	2,50	1,60	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	3,50
	Total días Actividades	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
	Días Fly	23,00	21,00	23,00	22,00	23,00	22,00	23,00	23,00	22,00	23,00	22,00	22,00
	Dotación requerida 2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00
	Turnos	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
	Días requeridos + Turnos	256,00	231,55	256,88	248,73	257,38	245,58	257,38	257,38	243,43	253,76	247,88	251,45
	Dotación requerida 3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
	Días por Desperdicio	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00
Días requeridos + Turnos + Desperdicio	268,00	242,55	268,88	259,73	269,38	256,58	269,38	269,38	254,43	265,76	258,88	263,45	
Dotación requerida para operación	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	
Primer Oficial	Horas de Vuelo	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Configuración	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	Horas de Vuelo Capitán	883,42	796,00	879,75	855,33	885,25	846,42	885,25	885,25	846,42	883,42	857,17	874,25
	Productividad Promedio Diaria	3,93	3,91	3,89	3,91	3,91	3,93	3,91	3,91	3,97	3,97	3,93	3,97
	Días Requeridos	225,00	203,55	225,88	218,73	226,38	215,58	226,38	226,38	213,43	222,76	217,88	220,45
	Dotación Requerida 1	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00	8,00
	Simulador	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67	0,67
	Examen medico	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
	Instrucción en Tierra	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58	0,58
	Vacaciones	2,50	1,60	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,50	2,60	2,50	2,50	3,50
	Total días Actividades	4,00	3,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	4,00	5,00
	Días Fly	23,00	21,00	23,00	22,00	23,00	22,00	23,00	23,00	22,00	23,00	22,00	22,00
	Dotación requerida 2	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	11,00
	Turnos	31,00	28,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00	31,00	30,00	31,00	30,00	31,00
	Días requeridos + Turnos	256,00	231,55	256,88	248,73	257,38	245,58	257,38	257,38	243,43	253,76	247,88	251,45
	Dotación requerida 3	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00
	Días por Desperdicio	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00	12,00	11,00	12,00	11,00	12,00
Días requeridos + Turnos + Desperdicio	268,00	242,55	268,88	259,73	269,38	256,58	269,38	269,38	254,43	265,76	258,88	263,45	
Dotación requerida para operación	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	12,00	

Elaboración: Autor

El uso de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando permitió advertir a la empresa que en el mes de febrero se requería 1 capitán y 1 primer oficial adicional, y con la gestión adecuada de la capacidad operativa, se logra con 12 capitanes y 12 primeros oficiales cumplir con la demanda comercial de todo el año, el ahorro que logro la empresa con el uso de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando se detalla en el siguiente gráfico.

Gráfico N° 11
Costo Anual de Tripulación Antes y Después de Utilizar la Herramienta de Planificación y Gestión de Tripulación de Mando (en US\$)



Elaboración: Autor

En el gráfico se observa que el costo de la empresa por tener 15 tripulaciones es de US\$ 2'437.200 y con el uso de la herramienta de planificación y gestión de tripulaciones de mando se logró un ahorro del 20% que significó para la empresa capturar US\$ 487.440, cumpliendo con los requerimientos regulatorios de la autoridad y comerciales de la empresa.

El costo anual que tendría al tener esta capacidad operativa, asociado a 12 capitanes y 12 primeros oficiales es:

Cuadro N° 31
Costo Mensual, Anual y Total de Tripulación de Mando

	N°	Costo Unitario Mes US\$	Costo Unitario Anual US\$	Costo Mes US\$	Costo Anual US\$
Capitanes	12	8.206	98.472	98.472	1.181.664
Primeros Oficiales	12	5.334	64.008	64.008	768.096
Total		13.540	162.480	162.480	1.949.760

Elaboración: Autor

A continuación se realiza la comparación entre la capacidad operativa y la demanda comercial con el fin de analizar las brechas existentes, y poder determinar si hay capacidad ociosa o riesgo de no cumplir con la demanda comercial con las 12 tripulaciones de mando.

El gráfico se lo realiza de la siguiente manera, las barras azules significa las horas de vuelo que requiere la compañía y la línea amarilla significa las horas de vuelo de tripulación de mando se dispone para cubrir esas horas.

Las horas de vuelo de tripulación de mando se las calcula de la siguiente manera:

$$A = (\text{dotación req. CP} * \text{días fly} * \text{productividad promedio diaria})$$

$$- ((\text{turnos} + \text{días desperdicio}) * \text{productividad promedio diaria})$$

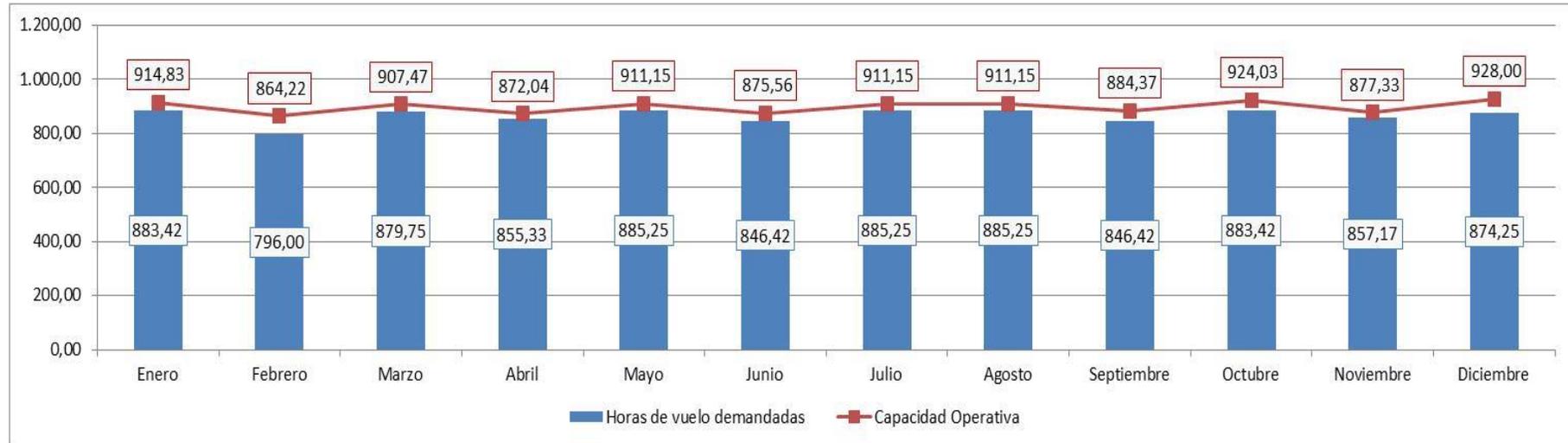
$$B = (\text{dotación req. PO} * \text{días fly} * \text{productividad promedio diaria})$$

$$- ((\text{turnos} + \text{días desperdicio}) * \text{productividad promedio diaria})$$

$$\text{Capacidad operativa} = \frac{(A + B)}{2}$$

Gráfico N° 12
Demanda Comercial vs Capacidad Operativa

Delta	31,41	68,22	27,72	16,71	25,90	29,15	25,90	25,90	37,96	40,61	20,16	53,75
Var %	4%	9%	3%	2%	3%	3%	3%	3%	4%	5%	2%	6%



Elaboración: Autor

En el anterior gráfico también se representa el Delta, que es la diferencia entre Capacidad Operativa y Horas de Vuelo Demandadas, en este caso los valores son positivos lo que significa que la empresa tiene un pequeño excedente en capacidad operativa, también se representa la variación porcentual entre la Capacidad Operativa y Horas de Vuelo Demandadas, para este caso la variación es de 4%, como conclusión

podemos decir que la variación positiva que hay entre Capacidad Operativa vs Horas de Vuelo Demandadas no es significativa como para considerarla desperdicio, si no por el contrario se la puede utilizar como un pequeño colchón que sirve para solventar cualquier novedad que suceda y requiera un adicional de horas de vuelo.

Ahora se procede a analizar los indicadores propuestos para validar el modelo:

Cuadro N° 32
Indicadores Anuales

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Cumplimiento Anual
<i>KPI Vacmes</i>	100%	64%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	104%	100%	100%	140%	101%
<i>HV prom</i>	73,62	66,33	73,31	71,28	73,77	70,53	73,77	73,77	70,53	73,62	71,43	72,85	864,83

Elaboración: Autor

Con los anteriores indicadores se puede apreciar que:

- El mes más bajo de entrega de vacaciones es febrero, mes en el que se redujo el número de entrega de vacaciones para cubrir la demanda comercial y no requerir un tripulación adicional; en el mes de septiembre y diciembre hay un porcentaje más alto de entrega de vacaciones para compensar los días que no se entregaron en febrero, al final se tiene un acumulado de 101% de entrega de vacaciones, es decir se está cumpliendo con la meta.

- Las horas de vuelo promedio, ningún mes sobrepasa las 85 horas, es decir que no se tiene preocupación de que algún piloto sobrepase la barrera de las 90 horas, y se tiene una acumulado de 864 horas anuales, lo que significa que ningún piloto va a sobrepasar la barrera de las 900 horas anuales.

Con la anterior información se puede sustentar que en este caso la herramienta planificación y gestión de tripulación de mando gestiona de manera efectiva la cantidad de tripulaciones y se consiguió los siguientes objetivos:

- Uso eficiente de tripulaciones de mando
- Cumplir con la demanda comercial de horas de vuelo
- Entrega de vacaciones
- No sobrepasar los límites establecidos de horas de vuelo para tripulación de mando.

Para probar el uso de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, se analiza escenarios donde al mover las variables se pueda analizar cómo afecta esto en el requerimiento de tripulaciones y a su vez en la operación, y rentabilidad de la operación.

La prueba de la herramienta se realiza bajo los siguientes escenarios en comparación con el escenario original o base.

Cuadro N° 33
Resumen Escenarios 1

	Horas Block	Productividad Promedio Diaria
Escenario 1	Mantiene (=)	Mantiene (=)
Escenario 2	Mantiene (=)	Aumenta (+)
Escenario 3	Disminuye (-)	Disminuye (-)
Escenario 4	Disminuye (-)	Aumenta (+)
Escenario 5	Aumenta (+)	Aumenta (+)
Escenario 6	Aumenta (+)	Mantiene (=)

Elaboración: Autor

Con la siguiente información:

Cuadro N° 34
Resumen de Escenarios 2

Mes	Escenario Base		Escenario 1		Escenario 2		Escenario 3		Escenario 4		Escenario 5		Escenario 6	
	Horas Block	Productividad Promedio Diaria	Horas Block	Productividad Promedio Diaria	Horas Block	Productividad Promedio Diaria	Horas Block	Productividad Promedio Diaria	Horas Block	Productividad Promedio Diaria	Horas Block	Productividad Promedio Diaria	Horas Block	Productividad Promedio Diaria
Enero	883	3,93	883	3,93	883	4,58	775	3,08	603	5,20	1.255	4,71	1.159	3,93
Febrero	796	3,91	796	3,91	796	4,58	698	3,07	543	5,18	1.131	4,69	1.044	3,91
Marzo	880	3,89	880	3,89	880	4,58	772	3,06	600	5,16	1.250	4,67	1.154	3,89
Abril	855	3,91	855	3,91	855	4,58	750	3,07	584	5,18	1.215	4,69	1.122	3,91
Mayo	885	3,91	885	3,91	885	4,58	776	3,07	604	5,18	1.257	4,69	1.161	3,91
Junio	846	3,93	846	3,93	846	4,58	742	3,08	578	5,20	1.202	4,71	1.110	3,93
Julio	885	3,91	885	3,91	885	4,58	776	3,07	604	5,18	1.257	4,69	1.161	3,91
Agosto	885	3,91	885	3,91	885	4,58	776	3,07	604	5,18	1.257	4,69	1.161	3,91
Septiembre	846	3,97	846	3,97	846	4,58	742	3,11	578	5,26	1.202	4,75	1.110	3,97
Octubre	883	3,97	883	3,97	883	4,58	775	3,11	603	5,26	1.255	4,75	1.159	3,97
Noviembre	857	3,93	857	3,93	857	4,58	752	3,09	585	5,21	1.217	4,72	1.124	3,93
Diciembre	874	3,97	874	3,97	874	4,58	767	3,11	597	5,26	1.242	4,75	1.147	3,97

Elaboración: Autor

Con la anterior información, se usa la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando para cada uno de los escenarios y se analiza los indicadores.

Cuadro N° 35
Comparativo de Escenarios

	Escenario Base	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4	Escenario 5	Escenario 6	E1 vs EB	E2 vs EB	E3 vs EB	E4 vs EB	E5 vs EB	E6 vs EB
∑ Horas Anuales	10.378	10.378	10.378	9.102	7.081	14.740	13.610	0%	0%	-12%	-32%	42%	31%
∑ Capacidad Operativa	13.873	10.698	11.349	9.275	7.543	15.418	13.880	-23%	-18%	-33%	-46%	11%	0%
∑ Delta	3.495	321	971	173	461	678	270	-91%	-72%	-95%	-87%	-81%	-92%
Capa. Operativa vs Horas Anuales	3,09%	3,09%	3,09%	3,09%	3,09%	3,09%	3,09%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
μ Productividad Promedio Diaria	3,93	3,93	4,58	3,08	5,21	4,71	3,93	0%	17%	-22%	33%	20%	0%
μ Productividad Promedio Mensual	57,66	72,07	78,62	58,35	84,30	87,74	75,61	25%	36%	1%	46%	52%	31%
∑ Productividad Promedio Anual	692	865	943	700	1.012	1.053	907	25%	36%	1%	46%	52%	31%
Tripulaciones	15	12	11	13	7	14	15	-20%	-27%	-13%	-53%	-7%	0%
Entrega Vacaciones Anuales	100%	101%	100%	99%	99%	99%	99%	1%	0%	-1%	-1%	-1%	-1%
Costo Tripulación Mando Anual	2.437.200	1.949.760	1.787.280	2.112.240	1.137.360	2.274.720	2.437.200	-20%	-27%	-13%	-53%	-7%	0%

Elaboración: Autor

En el anterior cuadro se analizan todos los indicadores para los 5 escenarios y se comparan con el escenario base, de donde podemos sacar las siguientes conclusiones:

- Tiene una relación directa la variación de horas block y productividad promedio diaria sobre el requerimiento de dotaciones.

Si las horas block crecen en la misma proporción que la productividad promedio diaria, el número de dotación no varía. En este caso se está sujeto a no sobrepasar los límites establecidos para las horas de vuelo mensuales o anuales.

Si las horas block crecen o decrecen y la productividad promedio diaria se mantiene, el requerimiento en aumento o decrecimiento de tripulaciones de mando será aproximadamente en la misma proporción que la variación de las horas block.

Si las horas block se mantienen y varía la productividad promedio diaria, crece o decrece, el requerimiento en aumento o decrecimiento de tripulaciones será aproximadamente en la misma proporción que tenga la variación de la productividad promedio diaria.

Los otros escenarios a los que se puede enfrentar la empresa, son la combinación de los anteriores casos.

- Según lo anterior, en relación a uso de tripulación de mando lo que más le conviene a la empresa es que la organización del itinerario genere una productividad promedio diaria tal que su número se acerque a 8, de tal manera que las horas de vuelo promedio mensuales no sobrepasen los 90, y, que la suma de horas de vuelo promedio de todos los meses no sobrepasen las 900 horas. Esto visto desde el punto de vista de las tripulaciones de mando,

Esto hace que la empresa aproveche al máximo el recurso de pilotos. Si sucede lo contrario, la empresa no está utilizando al máximo este recurso.

- La herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando permite analizar los escenarios posibles, para que la empresa en relación a su visión y necesidades decida el escenario que mejor le convenga para su negocio.

En relación a lo anterior, el escenario 2 sería el que le conviene a la compañía

por:

- No hay variación en HBT
- La capacidad operativa se ajusta a la demanda comercial, y se reduce en un 18% en comparación con el escenario base debido a que en este había capacidad operativa ociosa.
- Aumenta la productividad mensual en 36%
- Baja 27% el requerimiento de tripulaciones (de 15 ahora se requieren 11)
- Baja un 27% el costo de tripulaciones de mando.

La utilización de esta herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, permite gestionar el riesgo en la planificación de tripulación de mando de una empresa de aviación.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- Una adecuada gestión del riesgo operativo en la gestión de una empresa de aviación ayuda a identificar las posibles pérdidas que podría tener por posibles fallas en sus procesos, y en consecuencia, ayuda a establecer los procedimientos y controles para minimizar estos errores y reducir las pérdidas.
- Uno de los principales factores de producción que tiene la industria aeronáutica es el combustible, y debido a que el precio del petróleo en los últimos 10 años ha sufrido un considerable incremento de un nivel de USD 40, en el 2004, a niveles sobre los USD 100, en el 2014; por tanto, las empresas de aviación deben ser cada vez más eficientes y buscar continuas mejoras en todos sus procesos. Así mismo, el alto costo de las tripulaciones de vuelo, de USD 162.480 por cada una (1 Capitán y 1 Primer Oficial), obliga a definir procesos y modelos que permitan una gestión más eficiente en una empresa de aviación, enfocados principalmente en la generación de ahorros significativos para la empresa.
- Según información estadística el mercado aeronáutico prevé un crecimiento a nivel mundial, y para el Ecuador se espera un crecimiento, tanto en el mercado de transporte de pasajeros de 3.000.000 de pasajeros, en el 2009, a 5.000.000 de pasajeros, en el 2015; así mismo, para el transporte de carga, de 12.000 toneladas en el 2009, a 14.500 toneladas en el 2015, lo que significa un crecimiento del 66% y 20% respectivamente. Esta situación ratifica la necesidad de utilizar procesos y herramientas de gestión, para el control de sus riesgos operativos; las empresas de aviación, en ese contexto de crecimiento del mercado, deberían buscar eficiencias en sus procesos y en el uso de sus recursos.

- Mediante el uso de la matriz de riesgo se identifica que los procesos de Cálculo Productividad Promedio Diaria y Determinar Número de Tripulaciones de Mando Requeridas, tienen un impacto y probabilidad moderada, lo que pone en riesgo a la empresa a una posible pérdida económica, en ese contexto es importante el uso de una herramienta de planificación y gestión de tripulaciones de mando, para su mejor gestión.
- El modelo de gestión que se propone para monitorear, controlar y corregir los procesos identificados para realizar la gestión de riesgo operativo, consiste en un proceso ordenado y repetitivo que es planificar, ejecutar, medir el grado de adherencia (validar las predicciones con la realidad), y encontrar oportunidades de mejora. Este proceso permite tener un control permanente de las operaciones y reaccionar de manera óptima ante cualquier variación negativa que puedan afectar a la empresa.
- Una parte fundamental del modelo de gestión que se propone para la gestión del riesgo operativo es la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, en la que se incorpora todas las variables que afectan en la determinación del número de tripulaciones que se requieren para operar la demanda comercial de la empresa, y permite calcular el número óptimo de tripulaciones de vuelo que requiere la compañía; vale anotar que ésta, es una variable crítica en la industria aeronáutica.
- Con la herramienta de planificación y gestión de tripulaciones, a manera de un análisis de sensibilidad, se evalúan 6 escenarios, para los cuales se calcula las tripulaciones óptimas para cada escenario, luego de lo cual se selecciona la mejor alternativa para la compañía, cumpliendo con los requisitos regulatorios y considerando el mejor beneficio para la empresa; esto significa, estar dentro de los

parámetros legales según dictamina la Dirección General de Aviación Civil ecuatoriana, y buscando conseguir la mayor productividad, es decir operando la mayor cantidad de horas diarias, mensuales y anuales. En el ejemplo planteado en el capítulo 4 del presente estudio, la mejor alternativa que tiene la compañía es el Escenario 2, que tiene los mejores indicadores de productividad promedio diaria, productividad promedio mensual y productividad promedio anual; cumpliendo además con lo exigido por la autoridad.

- Mediante la aplicación de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, en un escenario se logra reducir los costos de la empresa, mediante una óptima planificación de tripulaciones de vuelo; así, de un disponible de 15 tripulaciones con un costo total de USD 2'437.200 en condiciones normales, se consigue, mediante la herramienta, un resultado de 11 tripulaciones, con un costo total de USD 1'949.760 generando un ahorro de USD 487.440 que significa una reducción de 20% en el total de gasto por tripulaciones de vuelo, cumpliendo con todas las regulaciones aeronáuticas y con los requerimientos internos de la compañía.
- Con el uso de la herramienta de planificación y gestión de tripulaciones de mando se garantiza tener un número óptimo de tripulantes de vuelo y un control continuo de los mismos, teniendo la empresa de aviación la capacidad de responder ante cualquier escenario en el cual se modifiquen el número de horas de vuelo de la demanda comercial y, ante cualquier evento adverso que se podría presentar con las tripulaciones.
- La información que se obtiene de la aplicación de la herramienta de planificación y gestión de tripulaciones de mando, permite identificar focos donde se deben tomar decisiones, las mismas que pueden ir desde la reducción de vacaciones para

ajustar la capacidad operativa, hasta la contratación o despido de Tripulaciones, esto dependiendo del horizonte de planificación.

- La herramienta de planificación y gestión de tripulaciones de mando que se propone en el presente estudio, puede ser ajustada e implementada a otros procesos dentro de la empresa de aviación, ya que su principio es planificar, ejecutar, revisar, buscar oportunidades de mejora. Logrando con esto un continuo control de los procesos y búsqueda de oportunidades de mejora en eficiencias.
- Finalmente, se puede concluir que en el presente estudio se ha cumplido con el objetivo planteado en el plan de tesis, de realizar la gestión de Riesgo Operativo en una Línea Aérea, analizando cuáles son los factores que influyen en la planificación y gestión de Tripulación de Mando, para cubrir la demanda comercial en un horizonte de tiempo, aplicando un modelo de gestión de riesgo y aplicando una herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando para determinar el cálculo de tripulaciones mando que una empresa de aviación necesita para operar su demanda comercial. Esto se corrobora cuando al calcular el número de tripulaciones sin la herramienta éste es mayor que cuando se calcula con la herramienta de optimización, reduciendo de 15 a 11, es decir, logrando una eficiencia de 20% en la cantidad de tripulaciones requeridas.

5.2. RECOMENDACIONES

- Para poder incorporar la gestión de riesgo operativo dentro de la empresa es importante que la directiva, en el caso del presente estudio que la gerencia de operaciones de vuelo reconozca y brinde el apoyo necesario para la buena implementación y seguimiento de todos los procesos para gestionar el riesgo operativo.

- Para una correcta implementación es necesario que la gerencia cree una política que respalde la gestión de riesgo operativo; difunda la importancia de la gestión de riesgo operativo entre los empleados; la designación de un equipo de trabajo que lidere la implementación y ejecución de las acciones propuestas.
- Para la implementación de la herramienta de planificación y gestión de tripulación de mando, la gerencia debe dar la importancia y relevancia a los procesos propuestos, tiempo y frecuencia con el que se deben ejecutar.
- Para que el impacto en el uso de la herramienta sea el mayor posible sobre la gerencia, se debe sociabilizar y capacitar al personal que este en contacto directo con la gestión de riesgo operativo, para que todos puedan hablar un mismo lenguaje, permitiendo con esto el captar más fácilmente la información y poder tomar decisiones con mayor rapidez y seguridad.
- El uso y actualización de información de la herramienta debe ser constante para que la información que esta brinde sea lo más precisa posible, y así poder tomar buenas decisiones que eviten que la empresa pueda perder recursos.
- La información que entreguen las otras áreas para la planificación debe ser entregada a tiempo y de buena calidad, para poder tener unos buenos resultados.
- Siempre se debe trabajar de manera conjunta con todas las áreas involucradas en el proceso de la publicación del itinerario comercial, de encontrarse una oportunidad de ahorro poder ejecutarla sin perjudicar a la demás áreas.

BIBLIOGRAFIA

LEGISLACIÓN Y NORMATIVA INTERNA:

- Ecuador, Dirección de Aviación Civil, RDAC Parte 121 “Requerimientos Operacionales: Domesticas, Internacionales y no Regulares”, 2011

LIBROS:

- Taha, Hamdy, *Investigación de Operaciones*, Prentice Hall 1998.
- Ross, Stephen; Westerfield, Randlph y Jordan, Bradford, *Fundamentos de Finanzas Corporativas*, McGraw-Hill, 2004
- Organización de Aviación Civil Internacional, *Manual de gestión de la seguridad operacional*, Organización de Aviación Civil Internacional, 2009
- David Pacheco Lopez, *Riesgo Operacional: Conceptos y Mediciones*, Superintendencia de Bancos e Instituciones Financieras Chile, 2009
- Boletín Estadístico de Tráfico Aéreo del año 2011, Dirección de Aviación Civil del Ecuador.
- Committee of Sponsoring Organizations of the Treadway Commission (COSO), *Gestión de Riesgos Corporativos – Marco Integrado, Técnicas de Aplicación*, 2004
- Project Management Institute, Inc, *Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*, 2008
- Banco Interamericano de Desarrollo, Grupo Santander, *GESTIÓN DE RIESGOS FINANCIEROS Un enfoque práctico para países latinoamericanos*, 1999

DOCUMENTOS Y PAPERS

- Flight Safety Foundation, *Norma Básica de Riesgos en Aviación*, 2012
- Organización de Aviación Civil Internacional, *Manual de Gestión de la Seguridad Operacional*, 2009

- Comité de Supervisión Bancaria de Basilea, *Buenas prácticas para la gestión y supervisión del riesgo operativo*, 2003

OTROS DOCUMENTOS

- <http://www.iata.org/publications/economics/market-issues/Pages/index.aspx>
Información estadística.
- <http://www.indexmundicom/es/precios-de-mercado/?mercancia=petroleo-crudo&meses=300>
Precio histórico del petróleo
- <http://fly-news.es/aerolineas/las-aerolineas-necesitaran-mas-de-medio-millon-de-pilotos-en-20-anos/>
Las aerolíneas necesitarán más de medio millón de pilotos en 20 años.