

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



Propuesta de rediseño al proceso de búsqueda de equipaje por pasajeros no embarcados y el proceso de embarque en el Aeropuerto de Santiago.

Caso: LATAM Airlines Group S.A.

Por:

Luz Elena Ubilla Bórquez
Francisca Andrea Varela Cordero

Propuesta Trabajo de Título para Optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y Título de
Ingeniero Civil Industrial

Profesor Guía Carmen Ortiz

Abril, 2018

Dedicatorias

Dedico esta memoria de titulación a mis padres, hermana y sobrina, y todas las personas que formaron parte de este proceso.

Luz Elena Ubilla Bórquez.

Dedico esta memoria de titulación a mi familia ya que son los cimientos de mi formación, y a todas las personas que de alguna forma han brindado apoyo para culminar este proceso.

Francisca Andrea Varela Cordero.

Agradecimientos

Agradezco la elaboración de esta memoria a mis padres, Leontina Bórquez y Jaime Ubilla, por ser mi pilar fundamental en toda mi vida, gracias por brindarme su apoyo, comprensión, cariño y amor desde que comencé mis estudios y sobre todo en mi proceso universitario, todo este esfuerzo es de y para ustedes.

A mi hermana, Ángela Ubilla, por su preocupación constante y apoyo incondicional, por no dejarme sola, por su compañía y palabras de aliento en todo momento, sin ti nada hubiera resultado, te amo y gracias por todo tu esfuerzo, eres lo más importante para mí. A mi cuñado Héctor Vásquez, por su alegría constante y apoyo en estas últimas instancias, a mi sobrina Francisca Vásquez por entregar siempre su sonrisa hermosa.

A mi confidente y compañero de aventuras, mi pololo Felipe Reveco, quien fue mi contención durante todo mi proceso universitario y sobre todo en estas últimas instancias, por acompañarme siempre en todo momento, por su cariño y amor infinito, por animarme, apoyarme y creer en mí.

A nuestra profesora guía, Carmen Ortiz, por sus consejos y sugerencias, por la dedicación que nos entregó desde un principio para que pudiéramos finalizar nuestra memoria.

A mi compañera de tesis, Francisca Varela, por acompañarnos durante nuestro periodo universitario y sobre todo en esta instancia, por apoyarnos y no rendirnos.

A Williams Herrera, quien nos brindó toda la ayuda para la elaboración de esta memoria, por tener la disponibilidad y paciencia para contestar a todas nuestras dudas durante todo este tiempo.

A mis compañeros más cercanos de la universidad, por hacer de esta experiencia el más lindo recuerdo de la vida.

Luz Elena Ubilla Bórquez.

Agradecimientos

Dedico de manera especial a mis padres, Luis y Mónica, porque son los cimientos de mi desarrollo como persona. A mi abuela por trasmitirme su experiencia y permitir que este proceso resultara menos agotador. A mi tata porque ha sido mi luz que guía cada uno de mis días... Sé que serías el más feliz.

Agradezco también a nuestra profesora guía, Carmen Ortiz, por haber creído en este proyecto y por guiarnos hasta el final del mismo, por cada uno de sus consejos y correcciones que permitieron concluir nuestra memoria.

A mi compañera de tesis, Luz Ubilla, porque logramos sacar adelante este proyecto, porque tomamos esto con la seriedad y el cariño que lo amerita, y porque formamos un equipo de trabajo que rindió satisfactoriamente.

A cada uno de ustedes y a mi círculo más cercano agradezco por el aporte que de alguna forma me han brindado y que me han permitido culminar mi carrera profesional.

Francisca Andrea Varela Cordero.

Índice

Lista de abreviaturas y siglas	8
Lista de Figuras	10
Lista de Tablas	12
Resumen	13
1. Introducción	14
2. Definición del Problema	17
2.1 La empresa.....	17
2.1.1 Descripción general	17
2.1.2 Historia	19
2.1.3 Organización jerárquica.....	20
2.1.4 Organización jerárquica Santiago.....	22
2.2 Descripción del proceso de servicio del pasajero	24
2.3 Detección de la problemática.....	28
2.3.1 Antecedentes.....	28
2.3.2 Causas del problema.....	31
2.4 Situación actual de la empresa.....	34
2.5 Objetivo general y específicos.....	38
3. Marco teórico	41
3.1 Gestión de procesos	41
3.1.1 Business Process Management (BPM).....	41
3.1.2 Ciclo PDCA.....	43
3.1.3 Seis Sigma	45
3.1.4 Metodología Rummler-Brache	47
3.2 Entorno aeronáutico.....	49
3.2.1 Herramientas utilizadas en compañías aéreas.....	50
3.2.2 Acondicionamiento y cubicaje de la carga en bodega.....	50

3.3	Simulación de procesos	51
3.3.1	Justificación de metodología a utilizar.....	53
4.	Desarrollo de la propuesta de solución	56
4.1	Rediseño búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado	56
4.1.1	Proceso de carga y descarga de equipaje.....	59
4.1.2	Propuesta de rediseño para el modelo de carguío de equipaje en bodega	63
4.2	Medidas preventivas para el pasajero no embarcado.....	70
4.3	Rediseño del proceso de acomodación de equipajes y pasajeros a bordo	73
4.3.1	Proceso de Acomodación de Pasajeros/Equipajes a bordo durante el 2016.....	73
4.3.2	Proceso de embarque de pasajeros	75
4.3.3	Proceso actual y propuesta.....	76
5.	Simulación de procesos propuestos y análisis de resultados	82
5.1	Simulación búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado.....	86
	Situación Actual	87
	Situación Propuesta, Optimista y Pesimista	89
5.2	Simulación del Proceso de la Acomodación de Equipajes y/o pasajeros	92
	Situación Actual	92
	Situación Propuesta, Optimista y Pesimista	96
5.3	Análisis de resultados en LATAM Airlines S.A.	98
5.3.1	Impuntualidad y el servicio al cliente	104
5.4	Plan de implementación.....	106
6.	Conclusiones	113
Anexos	116
Anexo N°1.	Destinos pertenecientes a LATAM Airlines Group.	116
Anexo N° 2.	Flota aviones Boeing y Airbus.	118
Anexo N° 3.	Normas de Equipaje.	119
Anexo N°4.	Excepciones para llevar artículos prohibidos.	119

Anexo N° 5. Contenedores ULD para equipaje de bodega en Boeing	124
Anexo N° 6. Costos de Vuelos Domésticos según cada media hora de atraso	125
Anexo N°7. Costos de vuelos con atraso mes de Enero.....	128
Referencias	136

Lista de abreviaturas y siglas

ATC = Air Traffic Control – Control del Tráfico Aéreo.

AVSEC = Aviation Security Service – Servicio de Seguridad de la Aviación.

BagManager = Sistema de conciliación de equipaje de la compañía.

BAG TAG = Ticket de equipaje.

Boarding Pass = Pase para abordar el avión (vuelo).

CCO = Centro de Control Operacional.

CEO = Chief Executive Office – Oficial Ejecutivo en Jefe

COT = Coordinador de Operaciones Terrestres.

Counter = Lugar o sector donde en corto tiempo se brinda información oportuna a los pasajeros sobre su vuelo.

Counter Conexiones = Lugar o sector donde en corto tiempo se brinda información oportuna a los pasajeros que conectan con otros vuelos.

DGAC = Dirección General de Aeronáutica Civil.

Handler = Empresa externa que entrega servicios terrestres al avión.

HCC = Hub Control Center – Centro de Control Terrestre.

HUB = Centro de Conexión.

NB = Narrow Body – Fuselaje Angosto.

LATAM = Fusión entre aerolínea LAN y TAM.

OACI = Organización de la Aviación Civil Internacional.

PAX = Pasajero.

PDI = Policía de Investigaciones de Chile.

PEQ = Patio de Equipaje.

Plataforma = Zona o lugar donde se ejecutan los procesos de tierra de la aeronave.

Sabre = Sistema operativo de procesamiento en tiempo real centralizado, desarrollado por American Airlines.

STD0 = Vuelo a itinerario.

STD15 = Vuelo fuera de itinerario (desde 15 minutos de atraso).

ULD = Unit Load Device – Elemento unitario de carga.

WB = Wide Body – Fuselaje Ancho.

Lista de Figuras

Figura 1. Organigrama gobierno corporativo LATAM Airlines Group.....	20
Figura 2. Organigrama de la estructura jerárquica de operaciones Santiago.	22
Figura 3. Diagrama de proceso de servicio del pasajero en LATAM Airlines Group.	24
Figura 4. Diagrama de Ishikawa.....	31
Figura 5. Diagrama de Ishikawa.....	33
Figura 6. Diagrama ciclo BPM.....	42
Figura 7. Ciclo PHVA o Ciclo de Deming.....	44
Figura 8. Diagrama de flujo Actual de pasajero no embarcado con vuelo en LATAM Airlines Group.....	57
Figura 9. Formulario de búsqueda de equipaje en plataforma.	58
Figura 10. Diagrama de flujo Propuesta de pasajero no embarcado con vuelo en LATAM Airlines Group.....	59
Figura 11. Distribución de estacionamientos en aeropuerto Arturo Merino Benitez Santiago, Chile.....	60
Figura 12. Esquema de avión Airbus 320.....	62
Figura 13. Capacidad en kilos y metros cúbicos de bodega en avión A320.	62
Figura 14. Orden de nuevo modelo de carguío de equipaje de bodega en avión.	64
Figura 15. Secuencia de nuevo modelo de carguío de equipaje de bodega en avión.	64
Figura 16. Sistema BagManager actual.....	66
Figura 17. Ejemplo de búsqueda de equipaje mediante BagManager.....	67
Figura 18. Bodegas parte delantera del avión.....	67
Figura 19. Nuevo orden propuesto mediante segunda conciliación en BagManager.	67
Figura 20. Nuevo flujo de información y ejecución búsqueda de equipaje.	68
Figura 21. Nuevo llenado de formulario según propuesta.....	69
Figura 22. Gráfico de porcentajes con causas por pax no embarcado.....	70
Figura 23. Sticker actual para Boarding Pass.	71
Figura 24. Sticker propuesto para Boarding Pass.....	72
Figura 25. Informativo de prevención propuesto a Counter Check-In.....	72
Figura 26. Porcentaje Motivos de Tripulación, 2016. Total de casos 6.339.	73
Figura 27. Porcentaje de vuelos retrasados por Acomodación de Pasajeros/Maletas durante el año 2016.	74
Figura 28. Diagrama de Flujo Actual de la Acomodación de Pasajeros/Maletas.	77
Figura 29. Diagrama de Flujo propuesta de la Acomodación de Pasajeros/Maletas	79
Figura 30. Carta Gantt con principales actividades y minutos respectivos para procesos en Rampa.....	86
Figura 31. Simulación Bizagi Situación Actual.	88
Figura 32. Tiempo en minutos para compartimientos de bodega en A320.....	90

Figura 33. Tiempo en minutos para compartimientos de bodega en A320, situación optimista.	90
Figura 34. Tiempo en minutos para compartimientos de bodega en A320, situación pesimista.	91
Figura 35. Carta Gantt de las principales actividades previas al despegue del avión, situación actual.....	93
Figura 36. Resultados simulación Bizagi situación actual.	95
Figura 37. Carta Gantt de las principales actividades previas al despegue del avión, situación propuesta.....	96
Figura 38. Ranking de Puntualidad por Líneas Aéreas del SCL (Enero – Marzo del 2016 en AMB)......	104
Figura 39. Carta Gantt con plan de implementación en proceso de búsqueda de equipaje.....	107
Figura 40. Carta Gantt con plan de implementación con modificación de Sticker en Boarding Pass.	109
Figura 41. Carta Gantt con plan de implementación en proceso de acomodación de equipajes y/o pasajeros a bordo.	110

Lista de Tablas

Tabla 1. 12 Mayores accionistas del último período informado (31 enero 2017).....	21
Tabla 2. Tiempos máximos de Embarque.	26
Tabla 3. Tiempos de despacho.	27
Tabla 4. Costos asociados a los vuelos retrasados.....	27
Tabla 5. Porcentaje de los Motivos de Vuelos Retrasados, 2016.....	29
Tabla 6. Cantidad de vuelos retrasados por temporadas, 2016.	34
Tabla 7. Cantidad de Vuelos retrasados por rango de tiempo en atraso, 2016.....	35
Tabla 8. Costos por vuelos atrasados con ruta doméstica, 2016	37
Tabla 9. Costos por vuelos atrasados con ruta internacional, 2016.....	37
Tabla 10. Compartimientos de cada bodega en A320.	63
Tabla 11. Cantidad de filas y equipajes respecto a negocio y	65
Tabla 12. Cantidad de personas a cargo del ingreso según el tamaño del avión, 2016.....	75
Tabla 13. Minutos de anticipación al vuelo en que se inicia el Embarque y las Actividades previas.....	76
Tabla 14. Características del Equipaje a bordo.	80
Tabla 15. Minutos de anticipación al vuelo para iniciar Embarque y Preparación para el Embarque.....	81
Tabla 16. Resultados de las 11 simulaciones en Bizagi, Situación Actual.	89
Tabla 17. Resultados de las 11 simulaciones en Bizagi para Escenarios.	91
Tabla 18. Resultados de las 11 simulaciones en Bizagi, Situación Actual.	95
Tabla 19. Resultados de las simulaciones, Situación Propuesta.....	97
Tabla 20. Costos asociados a la situación actual durante el mes de enero del 2017.	99
Tabla 21. Sueldo base de trabajadores de Rampa y Tripulación.....	100
Tabla 22. Costos asociados a la propuesta según datos del mes de enero del 2017.....	101
Tabla 23. Porcentajes de vuelos atrasados según Rampa y Tripulación durante el mes de Enero.....	102
Tabla 24. Cantidad de vuelos atrasados que afectan el STD15 durante el mes de Enero.	102
Tabla 25. Porcentaje de vuelos atrasados que afectan los LEG durante el mes de Enero.....	103
Tabla 26. Costos asociados a Vuelos Atrasados durante el mes de Enero.....	103
Tabla 27. Etapas para desarrollar plan de implementación.....	107

Resumen

LATAM Airlines Group S.A. es la aerolínea con mayor transporte aéreo en Latinoamérica ofreciendo mejor conectividad con el resto del mundo. Cuenta con operaciones tanto nacionales como internacionales, donde se encuentra en constante acceso a nuevas rutas, lo que resulta ser un gran paso para conectar nuestro país con distintos continentes. Para poder lograr su servicio final siendo la entrega de un vuelo seguro y a itinerario, es necesario cumplir a cabalidad diferentes procesos operacionales que se miden mediante indicadores, entre los cuales uno de los más importantes es la puntualidad.

Durante el año 2016 la compañía presentó la mayor cantidad de vuelos retrasados que sobrepasaron los 15 minutos debido a tres principales motivos; búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado, acomodación de pasajeros y/o equipajes, y por la autoridad de aeropuerto, dentro de las cuales los dos primeros fueron motivo de análisis para este estudio.

Estos motivos significaron una oportunidad de mejora para el rediseño de sus procesos. De acuerdo a lo anterior, la propuesta que se expone se basa en disminuir los tiempos de atraso de vuelo con origen en Santiago para un tipo de aeronave que es Airbus320. La propuesta que se desarrolla para abarcar la problemática es un nuevo modelo de carguío para la búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado y reestructuración de actividades para la acomodación de pasajeros y/o equipajes.

La propuesta metodológica se basa en un análisis al marco teórico donde se seleccionan fases de la metodología Seis Sigma y Rummler & Brache. Para la validación del rediseño de procesos se utilizó el simulador de Bizagi donde se evidencia la disminución de tiempos tanto para vuelos nacionales como internacionales, en sus dos motivos principales, mencionados anteriormente.

Finalmente, se realiza un análisis de resultados al mes de Enero del año 2016, donde se compara la situación actual y la situación propuesta, estos permiten visualizar los beneficios y desventajas que se asocian a la propuesta. Para el proceso de búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado se obtuvo una disminución del 58% para vuelos internacionales y 69% para vuelos nacionales, por otro lado para el proceso de acomodación de equipajes y/o pasajeros se obtuvo una disminución del 20%. En particular al proceso de búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado, actualmente ha sido una propuesta aplicada para las diferentes aeronaves que trabaja la aerolínea en vuelos nacionales.

1. Introducción

La importancia de ir adaptándose a las necesidades de hoy, es el principal motivo por el cual la aviación comercial se preocupa de mejorar la red aeroportuaria a nivel nacional e internacional. Los desafíos por enfrentar el mercado aéreo son indispensables, los cambios se vienen rápidamente, ya que se considera que los últimos seis años, el tráfico aéreo en Chile, se duplicó al año 2016 con 20 millones de viajes tanto nacionales como internacionales obteniendo el indicador de viajes por habitantes más alto de Sudamérica (Binder, 2017).

El estudio sobre el transporte aéreo es de gran importancia, ya que es una industria innovadora que contribuye al progreso económico y social, pues permite la conexión de personas, países, culturas, tecnologías, insumos, productos, entre otras. Destacándose el comercio que genera por el turismo en los distintos países o localidades con transporte de turistas, permitiendo así la conectividad entre los países, fuente de trabajo para la sociedad, con un alto porcentaje de productividad. Los beneficios que genera esta industria no son menores, ya que genera beneficios tanto para los usuarios y sociedad como para el Estado por su contribución al PIB. El estudio dentro de esta industria resulta importante para la mejora de procesos.

La industria aérea ha sido en el último tiempo uno de los principales factores de impulso en el desarrollo de la globalización actual donde se transportan billones de pasajeros en los distintos lugares del mundo a diario. Sin embargo, desde el año 2000 la aviación comercial ha sufrido una serie de crisis donde un alto porcentaje corresponden a causas hechas por el hombre, por ejemplo el atentado del 11 de Septiembre en Nueva York, causa vital para generar mayor resguardo en la seguridad y protocolos en todos los aeropuertos del mundo.

Las grandes irregularidades que se evidenciaron del sistema antiguo donde apenas se solicitaba documentación de los pasajeros y no existía un control riguroso con equipajes o elementos básicos que transportaban los pasajeros como remedios, cremas, limas, entre otros. Nadie pensaba en que un aerosol podía transformarse en un elemento potencialmente peligroso o en la existencia de pasajeros compañeros de asientos suicidas. Desde entonces que los procesos que conlleva tanto al pasajero como el equipaje en el área de operaciones se ha transformado en un foco de control constantemente fiscalizado por organismos especializados. Frente a esto la fiscalización y transporte de los equipajes ha sido fundamental, y el impedimento de equipajes cuyos dueños no van a bordo resulta crucial para la seguridad tanto de la aerolínea como de los pasajeros.

Lamentablemente el cumplimiento de las normativas y políticas de cada aerolínea muchas veces generan otros problemas como los vuelos retrasados. A diario se registran

vuelos retrasados por distintos motivos ya sean causados por la naturaleza, por las mismas aerolíneas o por los pasajeros, todos los cuales desembocan en una serie de consecuencias que las empresas deben tratar de minimizar al máximo para tener un servicio eficaz y eficiente.

La compañía aeronáutica LATAM Airlines, en el año 2016 registró 13.756 vuelos retrasados sobre los 15 minutos debido a tres principales motivos; búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado, acomodación de pasajeros y/o equipajes, y por la autoridad de aeropuerto. La puntualidad es muy importante para la compañía, ya que el no cumplimiento de este indicador significa costos adicionales y lo más importante la fidelización con el pasajero para no cambiarse de aerolínea. Según esto se plantea como objetivo, disminuir los tiempos de atraso de vuelos con origen en Santiago debido a los motivos planteados anteriormente.

Para el análisis y desarrollo de la solución, se realizará una investigación en base a los datos entregados por la compañía donde se generará la propuesta al rediseño de los procesos involucrados en las causas principales de los vuelos retrasados. Se determinará además que es necesario utilizar herramientas para poder llevar a cabo el objetivo general y cuáles son las adecuadas según el mismo objetivo. Esto mediante una metodología que permita implementar las actividades necesarias la cual se basará principalmente en extraer algunas fases de la metodología Seis Sigma y metodología Rummler y Brache.

Para la validación del rediseño de los procesos involucrados propuestos se recurrirá a simulaciones que permitirán una fiable comparación de la situación actual versus la situación propuesta. Como resultado de estas comparaciones se observará una disminución en los tiempos de atrasos de los vuelos analizados y con ello el cumplimiento del objetivo principal. Es así como aquellos vuelos retrasados en relación a la búsqueda de equipajes por pasajeros no embarcados obtendrán una disminución de un 58% para vuelos internacionales y 69% para vuelos nacionales, mientras que aquellos vuelos con atrasos por la acomodación de equipajes y/o pasajeros tendrán una disminución de un 20%, lo que significa un ahorro para la empresa no menor, beneficio que además del ahorro monetario, significa mantenerse en los rankings emitidos por la Junta Aeronáutica Civil (JAC) en una posición adecuada respecto a la puntualidad de las aerolíneas, una buena conducta respecto al cumplimiento de los tiempos de arriando con el aeropuerto, una buena imagen externa con los clientes y su fidelización, más aún considerando los distintos problemas que han surgido en la actualidad respecto a los vuelos retrasados, entre otros beneficios los cuales son a raíz de la solución propuesta frente a la problemática analizada.

La estructura de este documento abarca seis capítulos, siguiendo con la definición del problema donde se realiza una descripción general de la empresa, su historia y organización jerárquica, se hace una descripción del proceso de servicio del pasajero para poder seguir con la detección de la problemática. Luego, se encuentra el capítulo 3 donde se refiere al marco

teórico, se presentan y discuten las diferentes herramientas que existen para la mejora en la gestión de los procesos. En base a la información otorgada por la compañía se elabora el capítulo 4 que consiste en el desarrollo de la propuesta de solución, presentando los rediseños de procesos para la búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado y la acomodación de pasajeros y maletas a bordo.

En el capítulo 5, se realizan las simulaciones para los dos procesos mencionados anteriormente, se generan escenarios probables, optimistas y pesimistas para cada uno, esto se lleva a cabo gracias a la herramienta de Bizagi Modeler. Dentro del mismo capítulo también se presenta un análisis de resultados para la compañía y un plan de implementación, finalmente en el capítulo 6 se presentan las conclusiones.

2. Definición del Problema

2.1 La empresa

2.1.1 Descripción general

LATAM Airlines Group S.A. es el nuevo nombre de LAN Airlines S.A., como resultado de su asociación con la compañía aeronáutica brasileña TAM S.A.

LATAM Airlines S.A. es la aerolínea con mayor transporte aéreo en Latinoamérica ofreciendo mejor conectividad con el resto del mundo. Para esto cuenta con 135 destinos en 25 países, con operaciones domesticas que trabajan en seis países de Sudamérica: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. En operaciones internacionales la compañía se encuentra en constante acceso a estas rutas, es por eso que en el año 2016 se abrieron 18 nuevas rutas destacando el primer vuelo a Johannesburgo desde Brasil, lo que resulta ser un gran paso para conectar Latinoamérica con el continente africano.

Los destinos actuales que pertenecen al holding LATAM Airlines Group se centran en Norteamérica, Centroamérica y El Caribe, Europa, Oceanía, África y Sudamérica (Anexo N°1). Para poder brindar la mejor experiencia a bordo es que la compañía aeronáutica cuenta con una flota de 329 aviones destacándose modernos aviones Boeing y Airbus (Anexo N°2), estas aeronaves poseen tecnología de última generación, diseño que entrega más comodidad, seguridad y eficiencia durante el vuelo.

La estrategia organizacional de la empresa es:

- a) Misión: Conectar a las personas con seguridad, además de un excelente y agradable servicio, buscando convertirse en la aerolínea preferida de los pasajeros, en donde vuelen 2/3 de la región, convirtiéndola en una de las 3 aerolíneas más grandes en el mundo.
- b) Valores: Poner la seguridad por encima de todo, preocupándose por sus clientes, buscando la excelencia en el servicio y la continua mejora de sus labores, trabajando como un solo equipo. Para alcanzar la misión, se ha desarrollado un plan estratégico, basado en cinco factores de éxito muy importantes:
 - Liderazgo de red: Reforzar el conjunto de rutas en Sudamérica para ofrecer a los pasajeros las mejores opciones, creando la mejor conectividad dentro de la región. Aprovechar la posición como el único grupo de aerolíneas en el

mundo con una presencia local en siete mercados nacionales y una operación internacional e intra-regional, fortalecida por la mejor infraestructura en algunos de sus principales hubs, permitiendo aumentar la conectividad dentro de la región durante los próximos tres años.

- Marca líder y experiencia del cliente: Siempre van a tratar de conseguir la preferencia de los clientes, influenciada por la diferenciación en su experiencia como pasajeros, aprovechando las tecnologías móviles digitales. Están trabajando en una singular y unificada marca, cultura, producto y propuesta de valor para el pasajero.
- Competitividad en costos: Se va a redefinir la estructura de costos para mejorar la competitividad y simplificar la organización, con el fin de aumentar la flexibilidad y la rapidez en la toma de decisiones. El objetivo es reducir los costos totales en aproximadamente un 5% del total de costos operacionales al 2018. Estos ahorros se sumarán a las sinergias derivadas de la combinación de negocios entre LAN y TAM, así como a las eficiencias que esperamos obtener de la flota con nuevas tecnologías.
- Fortaleza de la organización: Querer transformar LATAM en un grupo de personas apasionadas, trabajando de manera sencilla, alineados y con líderes inspiradores, con el fin de ofrecer un valor distintivo a los clientes y tener una empresa sana y sostenible.
- Gestión proactiva del riesgo y de los stakeholders: Tener una mirada profunda y responsable sobre los riesgos en la toma de decisiones, especialmente en un grupo multinacional como LATAM (LATAM, Latam Airlines Group).

Sus principales fortalezas son:

- Tener una presencia líder y única en América de sur.
- Contar con una base de ingresos geográficamente diversificada, tanto de pasajeros como de carga.
- Contar con una amplia red de destinos y mejores socios para entregar la mejor conectividad.
- Tener un modelo de negocio “Low Cost” en operaciones nacionales.
- Flota moderna y estrategia de optimización de flota.
- Procesos eficientes.
- Marcas fuertes asociadas con alianzas estratégicas globales claves.

- Historial record de crecimiento, rentabilidad y acceso a financiamiento
- Ser Reconocidos por programas de lealtad (LATAM, Latam Airlines Group).

2.1.2 Historia

En 1929 se funda la Línea Aérea Nacional de Chile bajo el nombre de LAN por parte del Comandante Arturo Merino Benítez, comenzó sus operaciones con pequeños aviones destinados específicamente para el transporte de correo y sólo para algunos pasajeros en ruta nacional. En 1946 realiza su primer vuelo Internacional Santiago-Buenos Aires.

Luego en 1956 y 1958 inauguran sus operaciones en Lima y Miami respectivamente, luego de 10 años aproximadamente LAN comienza a ofrecer vuelos a Europa.

En 1975 se funda TAM-Transportes Aéreos Regionais por el capitán Rolim Adolfo Amaro, piloto y empresario brasileño quien convirtió a TAM en la aerolínea más grande de Brasil. A partir de 1976 se inician los servicios de TAM en ciudades brasileñas, en Mato Grosso y Sao Paulo.

En 1985 LAN se transforma en una sociedad anónima y en 1989 comienza su proceso de privatización vendiendo el 51% del capital accionario a inversionistas nacionales y a Scandinavian Airlines. En 1994 culmina este proceso con la adquisición de actuales controladores y otros accionistas del 98,7% de las acciones de la sociedad.

En 1998 la aerolínea TAM lleva a cabo su primer vuelo internacional desde Sao Paulo a Miami con su primer Airbus A330 y en 1999 se inaugura los servicios a Europa.

En el año 2000 LAN se incorpora a OneWorld, una alianza global que involucra a 15 de las mejores líneas aéreas del mundo para proporcionar servicios y valor de clase mundial. Desde el año 2001 LAN ha creado alianzas con distintas aerolíneas para una mejor conectividad de ruta, dentro de estos se encuentran: Iberia, Qantas y Lufthansa Cargo. En este mismo año se inaugura el terminal de Carga en Miami.

TAM comienza a volar a Santiago y LAN cambia su imagen corporativa en el año 2004. En los años 2005 y 2006 TAM comienza sus vuelos a Nueva York y Buenos Aires e inicia sus vuelos a Londres, Zurich y Ginebra gracias al acuerdo con Air France.

En 2007 la compañía aérea chilena implementa el modelo “Low Cost” lo que logra aumentar el capital por US\$320 millones y en el año 2009 se inician las operaciones de carga en Colombia.

LAN Y TAM firman el acuerdo para la fusión entre ambas aerolíneas en el año 2011 y luego de un año nace LATAM Airlines Group. En el año 2014 TAM se une a la alianza OneWorld lo que se convierte en una alianza global LATAM Airlines Group y al siguiente año oficializan la nueva marca que adoptarían las nuevas aeronaves y sus filiales (LATAM, Memoria Anual 2016, 2016).

2.1.3 Organización jerárquica

Debido a la gran dimensión de LATAM Airlines Group su estructura organizacional está compuesta por un Directorio y definida principalmente por Gerencias dependientes de Vicepresidencias como se muestra en la Figura 1.

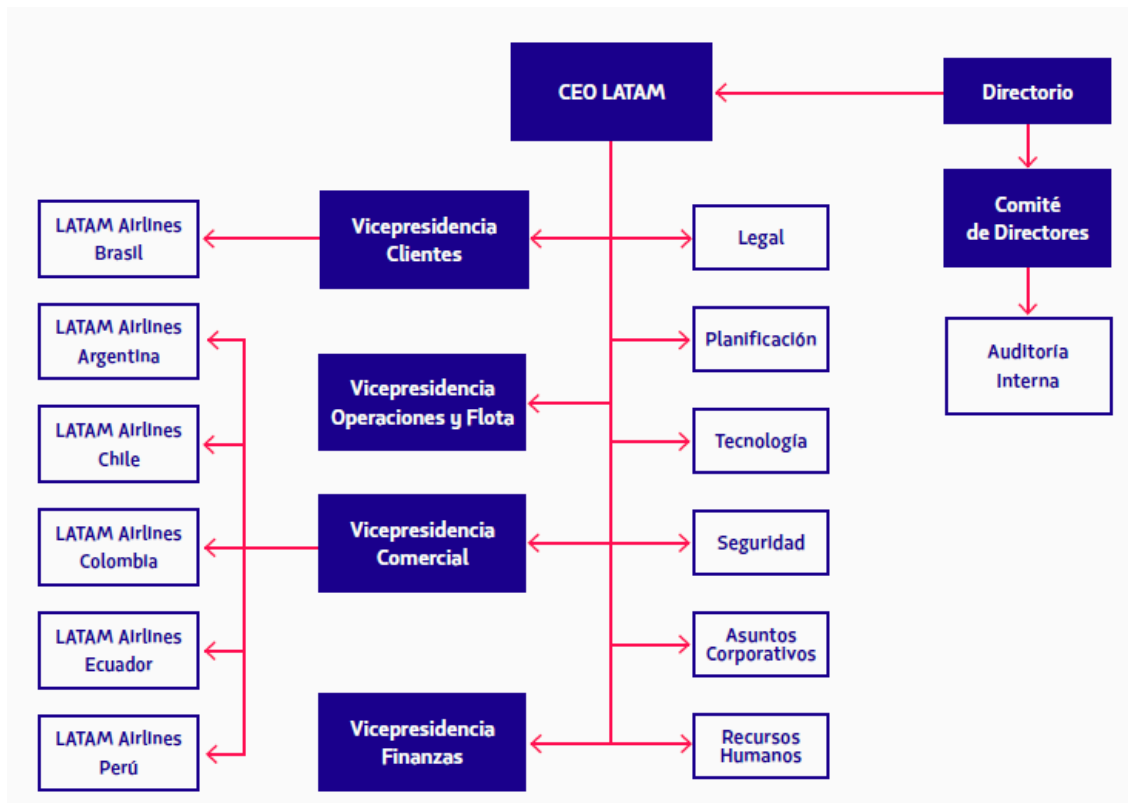


Figura 1. Organigrama gobierno corporativo LATAM Airlines Group.

Fuente: Memoria Anual LATAM Airlines Group 2016.

El Directorio está integrado por nueve miembros titulares que se descomponen en un Presidente, un Vicepresidente y siete Directores, ellos se encargan de analizar y establecer la visión estratégica de LATAM, cada dos años se renueva la totalidad de sus miembros y por estatutos de la compañía estos directores se eligen por votación acumulativa de cada accionista.

LATAM Airlines Group es una sociedad anónima abierta que se rige bajo la ley chilena donde deben designar al menos un director independiente y un Comité de Directores. De los nueve integrantes del Directorio, tres de ellos deben formar parte de su Comité de Directores.

El Comité de Directores está encargado de examinar los informes de los auditores externos de la compañía, examinar los informes de control interno y denuncias al respecto, informar todo lo relacionado a transacciones con partes relacionadas y examinar la escala de pagos de los altos directivos de LATAM Airlines Group.

El grupo CEO LATAM se define en cuatro grandes vicepresidencias que son la base de la estrategia de negocios y que reportan de manera directa al CEO de la compañía para cumplir con las necesidades de los mercados donde se opera.

Cabe destacar que la compañía aeronáutica es un Holding conformado por las empresas LAN Airlines S.A. y TAM S.A. y sus respectivas filiales. Dicho Holding es una Sociedad Anónima abierta cuyas acciones se cotizan en la Bolsa de Comercio de Santiago, en la Bolsa Electrónica de Chile, en la Bolsa de Valparaíso y en la Bolsa de Valores de Nueva York en forma de ADRs.

Tabla 1. 12 Mayores accionistas del último período informado (31 enero 2017).

N°	Nombre	Acciones Suscritas	% de propiedad
1	Costa Verde Aeronáutica S.A.	90.427.620	14,9%
2	Qatar Airways Investments (Uk) Ltda.	60.837.452	10,0%
3	Costa Verde Aeronáutica Tres SPA	35.300.000	5,8%
4	Banco de Chile por Cuenta de Terceros No Residentes	28.809.081	4,8%
5	JP Morgan Chase Bank	27.608.310	4,6%
6	Inversiones Nueva Costa Verde Aeronáutica Ltda.	23.578.077	3,9%
7	Banco Itau Corpbanca por Cta de Inversionistas Extranjeros	21.481.918	3,5%
8	Axxion S.A.	18.473.333	3,0%
9	Tep Chile S.A.	18.342.913	3,0%
10	Inversiones Andes SPA	17.146.529	2,8%
11	Inversiones HP SPA	14.894.024	2,5%
12	Costa Verde Aeronáutica SPA	12.000.000	2,0%

Nota. Fuente: Adaptado de Memoria Anual LATAM Airlines Group 2016.

Hasta el 31 de enero de 2017 la compañía contaba con un total de 1.585 accionistas en su registro, en la Tabla 1 se muestran los principales accionistas y dentro de estas la mayoría de estas compañías es controlada por el Grupo Cueto.

2.1.4 Organización jerárquica Santiago

La estructura organizativa de operaciones en Santiago se rige bajo la Vicepresidencia de Operaciones y Flota, en la Figura 2 se muestran las principales acciones que se desarrollan en las áreas de la compañía en el Aeropuerto de Santiago.

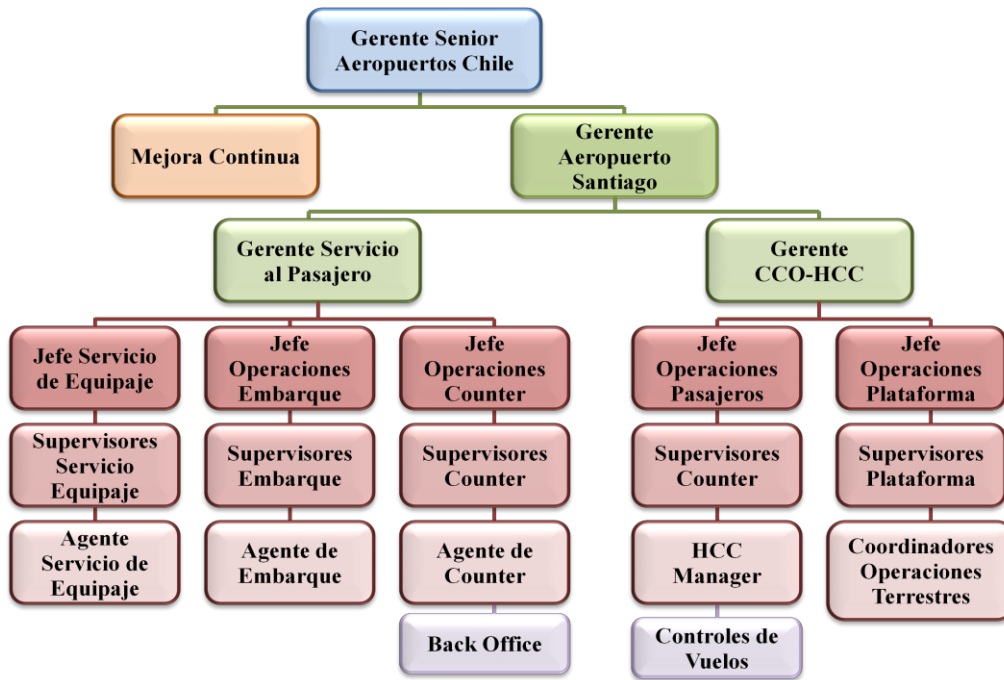


Figura 2. Organigrama de la estructura jerárquica de operaciones Santiago.

Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

En el primer nivel de la Figura 2 se encuentra el Gerente Senior Aeropuertos Chile quien es el encargado de dirigir y controlar todos los Aeropuertos de Región en Chile incluyendo Santiago. Al tener un alto nivel de experiencia de gestión sus funciones se basan principalmente en supervisar a todas las gerencias regionales para el crecimiento y desarrollo de la compañía a través de indicadores (KPI) que miden el desarrollo de sus procesos. Dentro de este crecimiento está el área de Mejora Continua quien es responsable de buscar mejoras en los distintos servicios y procesos de las áreas más importantes que competen a la empresa buscando siempre eficiencia en sus procesos. Cabe destacar que ésta área sólo se encuentra en Santiago por lo tanto tiene una relación directa junto al Gerente Aeropuerto Santiago.

El Gerente Aeropuerto Santiago es el encargado de planificar y organizar todos los procesos que se ejecutan de forma diaria en el Aeropuerto teniendo a su cargo todas las jefaturas de aeropuerto encabezado por los gerentes de cada área que son las siguientes:

- Servicio al pasajero: Área encargada de todos los procesos que involucra directamente al pasajero.
- CCO-HCC: El Centro de Control Operacional (CCO) es el área encargada de controlar de forma transversal todos los procesos diarios de los distintos vuelos y el Centro de Control Terrestres (HCC) es el área ejecutora de los despachos operacionales de los vuelos.

El Gerente Servicio al Pasajero cuenta con distintas jefaturas, supervisores y agentes que son los encargados de las operaciones en Servicio al Equipaje, Embarque y Counter. Cabe destacar que éste último es el único que tiene interacción directa con las acciones del pasajero. Back Office es el sistema de documentación de un vuelo a cargo que presenta soporte al Agente de Counter.

El Gerente CCO-HCC también cuenta con jefaturas y supervisores que están encargados tanto de pasajeros como de plataforma. HCC manager es un ejecutivo que está a cargo de organizar las operaciones transversales mientras que los controles de vuelo son los que ejecutan y controlan el vuelo a través del sistema. El Coordinador de Operación Terrestre (COT), supervisa la operación terrestre del avión.

Durante el año 2016, la compañía considera que aún sigue adelante en su proceso de convertirse en una organización más simple, liviana y eficiente, para adaptarse a las dinámicas cambiantes de la industria y a las necesidades de los clientes (LATAM, Memoria Anual 2016, 2016). Es por esto que en los procesos se produce también cambios en la cultura organizacional, LATAM Airlines Group está preparado para los nuevos desafíos con tal de fortalecer la organización con equipos humanos líderes y capacitados para entregar la mejor experiencia a los pasajeros y así satisfacer las necesidades de forma ágil y sencilla.

A pesar del gran esfuerzo hecho por la compañía en la planificación de sus operaciones para que éstas se mantengan en el nivel adecuado, la mayoría de las veces no se cumplen, sobre todo en lo relacionado con los itinerarios planificados donde un alto porcentaje de los vuelos que se realizan presentan atrasos. Esto, ya que el tipo de compañías como LATAM operan en un entorno propenso a disrupciones¹, es más durante la temporada media del año 2016 la cual considera los meses que quedan exentos de la alta y baja temporada como los meses de abril y octubre, promedian un total de 1.500 vuelos retrasados que en temporadas de alta demanda aumentan significativamente. De estos 1.500 vuelos retrasados, un 76% afectan al Estándar 15² (STD15), mientras que sólo el 24% restante cumplen con la métrica

¹ Término técnico utilizado para referirse a todos los eventos que provocan atrasos en los vuelos.

² Indicador que indica el porcentaje de los vuelos que tienen un atraso mayor a 15 minutos.

On Time Performance³ (OTP). El detalle completo de los vuelos atrasados según temporada se mostrará en el Capítulo 2.3.

2.2 Descripción del proceso de servicio del pasajero

Para entender el marco en que se estudiará el problema, a continuación se explica el proceso general desde que el pasajero inicia su compra de pasaje hasta que su vuelo se despacha, con las áreas que intervienen directa e indirectamente.

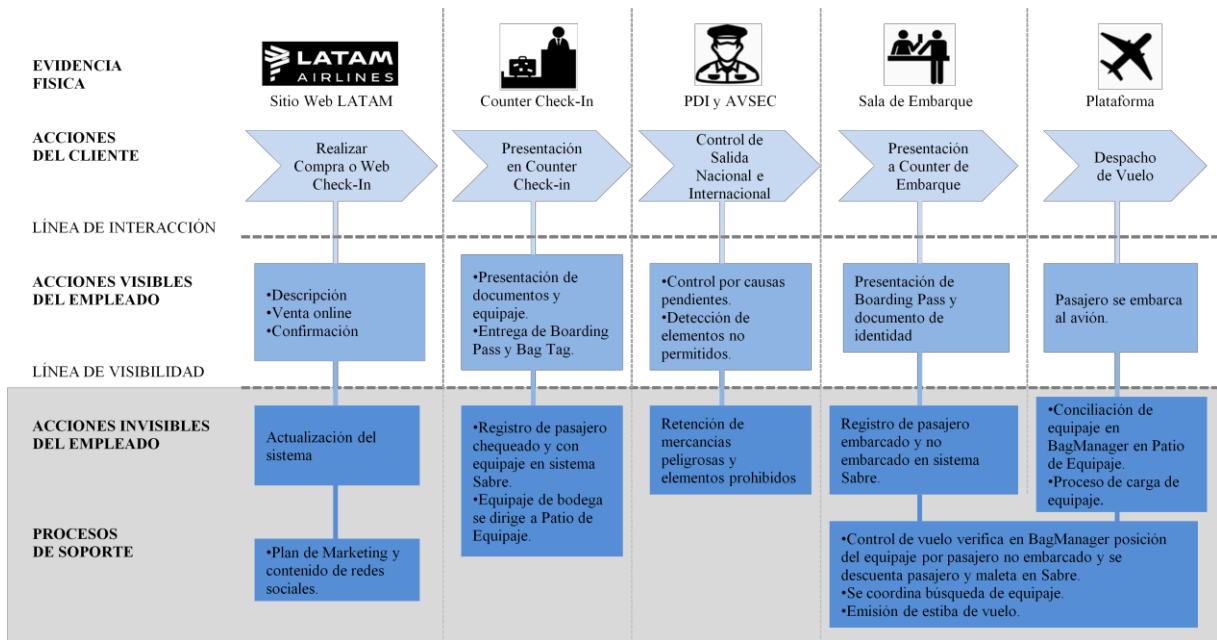


Figura 3. Diagrama de proceso de servicio del pasajero en LATAM Airlines Group.

Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la Figura 3, el proceso comienza desde que el pasajero compra su pasaje por el sitio web de la compañía o realiza su Check-In. Cabe destacar que si éste prefiere realizar dicho procedimiento en el Aeropuerto, también lo puede hacer. A continuación se detallan las áreas que intervienen directamente con el pasajero a la hora de viajar:

- Counter Check-In: El pasajero llega al Aeropuerto con un tiempo de anticipación determinado por la compañía, dependiendo si es una ruta nacional o internacional, una hora y media y tres horas, respectivamente. En el caso de la Figura 3, el pasajero ya realizó su Check-In, por lo tanto debe presentar la

³ Métrica que mide la puntualidad, lo común es la OTP15 que indica los vuelos que no tuvieron un atraso mayor a 15 minutos.

documentación correspondiente: pasaporte, equipaje de bodega y/o cabina. Los equipajes se dividen dependiendo de las exigencias de la compañía (Ver Anexo N°3). Luego de pesar el equipaje, el agente de servicio debe revisar la documentación del pasajero y realizar las preguntas protocolares sobre mercancías peligrosas. Este se considera el primer filtro para que el pasajero no transporte elementos prohibidos, ya que éstos son artículos que pueden poner en riesgo la salud, la seguridad, la propiedad o el medio ambiente. Posteriormente el agente de servicio hace entrega al pasajero de su Boarding Pass y su ticket de BagTag.

- PDI⁴ y AVSEC⁵: Cuando el pasajero ya tiene su Boarding Pass y el vuelo es internacional, se debe dirigir a Policía de Investigaciones (PDI) como control de salida internacional, y luego al Servicio de Seguridad de la Aviación (AVSEC) como control de detección de elementos no permitidos para su transporte.

En el caso de los vuelos nacionales, el pasajero sólo deberá pasar por AVSEC.

Dentro de los elementos que están prohibidos llevar como equipaje de mano son las armas de fuego, líquidos, gel, aerosoles, artículos de gas comprimido y objetos corto punzantes, como: cuchillos, limas, cortaúñas, rasuradoras, herramientas o pinzas; sólo pueden ser transportados en bodega del avión. Existen excepciones para llevar estos artículos (Ver Anexo N°4).

Por otra parte, en el equipaje de bodega no se pueden llevar animales, plantas, semillas, productos agro-tóxicos o ciertos alimentos. Los organismos estatales restringen el ingreso de éstos, ya que se corre el riesgo para la introducción de plagas y agentes animales portadores de enfermedades. Sólo con la debida autorización para importar y las certificaciones sanitarias y fitosanitarias, pueden ser transportadas.

- Sala de embarque: El pasajero se presenta en el Counter de Embarque con su Boarding Pass y su documento de identidad para ingresar al avión ya sea mediante Puente, que es la posición de contacto entre la sala de embarque con el avión, o de forma Remoto que es el ingreso a través de una escalera posicionada en la plataforma. Este lugar es destinado por el aeropuerto para el proceso de ingreso de los pasajeros al avión y la compañía dispone de tiempos máximos

⁴ Policía de Investigaciones

⁵ Servicio de Seguridad de la Aviación

establecidos para el proceso de embarque. En la Tabla 2 se muestran estos tiempos.

Tabla 2. Tiempos máximos de Embarque.

Vuelos	Avión	Tiempos de Embarque
Puente	A320	19 min
Puente	A319	19 min
Puente	A321	24 min
Puente/Remoto	B787-8 / B767	25 min
Puente/Remoto	B787-9	35 min
Remoto	A320 / A319	20 min
Remoto	A321	25 min

Nota. Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

- **Plataforma:** Luego de pasar por la sala de embarque, el pasajero ingresa al avión con su asiento designado. Una vez terminado el proceso de embarque de los pasajeros se da inicio al proceso de despegue del avión.

Dentro de las acciones que son invisibles al pasajero, el agente de servicio en Counter Check-In o Counter Embarque es el encargado de registrar por Sabre, sistema interno de la compañía, el estado del pasajero. En este caso, si el pasajero está chequeado y embarcado.

En el momento en que el equipaje de bodega del pasajero es entregado en Counter Check-In, pasa por las cintas transportadoras e identifica elementos prohibidos con el escáner de seguridad, luego el equipaje es direccionado al Patio de Equipaje para luego pasar por el sistema de conciliación automatizada de la compañía llamada BagManager. Este sistema permite llevar un control de los equipajes por vuelo para obtener la identificación de éstos desde que son recibidos por el Agente del Counter Check-In hasta que son desembarcados del avión en el destino del vuelo.

Handler (Andes Airport Service) es la empresa externa que presta servicios para la carga y descarga de los equipajes, y es el encargado de realizar aquel proceso en Plataforma, donde las maletas se distribuyen en carros identificados por número de vuelo. Estos carros transportan las maletas hacia el avión que puede ser un Airbus (A320-200, A319, A321) y/o un Boeing (B350, B767-300, B787-8, B787-9) donde las maletas se cargan a granel o en contenedores ULD respectivamente (Ver Anexo N°5).

Luego de que el equipaje está en Plataforma, el proceso para la activación de búsqueda de equipaje debe cumplir con tiempos establecidos por la compañía los cuales dependen del tipo de avión y representan los minutos previos a la hora de inicio del vuelo, en la Tabla 3 se muestran estos tiempos.

Tabla 3. Tiempos de despacho.

Vuelos	Avión	Minutos antes del despacho del vuelo
Puente	A320	6
Puente	A319	6
Puente	A321	6
Puente/Remoto	B787-8 / B767	15
Puente/Remoto	B787-9	15
Remoto	A320 / A319	10
Remoto	A321	10

Nota. Fuente: Elaboración propia en conjunto con área Mejora Continua.

En los procesos de soporte se puede identificar el caso en que un pasajero no embarque. Si éste lleva equipaje, aquí es donde se inicia la búsqueda de equipaje la cual es una de las causas de los vuelos retrasados y que ha sido motivo de preocupación para la compañía, ya que los costos asociados al atraso como consecuencia son altísimos. La Tabla 4 refleja los principales costos en que incurre la aerolínea LATAM cuando un vuelo sale atrasado, cada uno de ellos depende del tipo de vuelo, del tiempo de retraso hasta que el avión despega, del tipo de avión, entre otros factores.

Tabla 4. Costos asociados a los vuelos retrasados.

Costos		Valor
Uso de la plataforma (cada 30 minutos)		\$ 19.761
Uso de APU (cada 30 minutos)		\$ 20.340
Combustible de reserva operacional extra (después de los 1ros 30 minutos)		\$ 81.950
Sistema Embarque/Desembarque	En posición de contacto V. Domésticos(*)	
	Primeros 45 minutos de uso	\$ 16.467
	Cada media hora adicional	\$ 19.761
	En posición de contacto V. Internacionales(*)	
	Primeros 60 minutos de uso	\$ 39.522
	Cada media hora adicional	\$ 19.761
	En posición remota V. Doméstico(**)	\$ 3.425
	En posición remota V. Internacional(**)	\$ 13.174
Energía Eléctrica Sistema Embarque/Desembarque (***)	Vuelos Domésticos (cada 30 minutos)	\$ 6.587
	Vuelos Internacionales (cada 30 minutos)	\$ 6.587
Gastos en contingencia	Ticket de alimentación (1 pasajero)	\$ 6.900
	Hospedaje hotel (1 persona)	\$ 75.242

Nota. Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

(*) Se entenderá por posición de contacto, la posición que cuente con la posibilidad de usar los puentes de embarque. El cobro se realizará tanto si la aeronave se encuentra conectada al puente de embarque o si solo se encuentra utilizando la posición como estacionamiento. (**) Se entenderá por posición remota, aquella donde el avión no está provisionado por puentes de embarque por lo que los pasajeros deben ser acercados por sistema de transporte terrestre para ser embarcados al avión. (***) Sólo si la aeronave ocupa esta energía.

En cuanto a los gastos de contingencia detallados en la Tabla 4, el ticket de alimentación es entregado a los pasajeros cuando el retraso del vuelo es superior a las dos horas, o casos especiales. En cuanto a la estadía nocturna en el hotel, ésta se activa en ocasiones cuando el pasajero pierde conexiones en el lugar de destino o cuando el vuelo es cancelado, el monto registrado corresponde al promedio de los 10 hoteles de la región Metropolitana del país que LATAM utiliza en caso de activarse esta área.

El sistema de Embarque/Desembarque depende de la posición del avión, si está remoto o utiliza puente para los procesos.

Además de aquellos costos monetarios, se genera un bajo indicador de servicio al cliente, y por ende una baja en el indicador general de servicio como empresa aérea transportadora, situación que si es elevada se generaliza en los clientes provocando una mala imagen en la empresa y el consiguiente descontento con la compañía. En caso de existir dicha situación, se produce la posterior baja en la demanda y el cambio de preferencia a otras empresas que cumplan con los requisitos y exigencias de los clientes, cuando esto ocurre es difícil reconquistar a los clientes, pues la fidelización de ellos es una de las tareas más difíciles de llevar a cabo y cuando se quiebra esa confianza entre cliente-empresa cuesta volver a la relación previa al descontento. Es por esto que cumplir con las exigencias de los clientes y mantener un alto nivel en el indicador de servicio al cliente es fundamental para el mantenimiento de la empresa en el mercado a largo plazo.

2.3 Detección de la problemática

2.3.1 Antecedentes

La OACI, Organización de la Aviación Civil Internacional, es una agencia especializada de la Organización de las Naciones Unidas que estudia los problemas de la aviación civil internacional y busca promover los reglamentos y normas únicas en la aeronáutica mundial, donde como medidas relativas al equipaje en bodega del avión, exige que cada estado contratante asegure que los explotadores del transporte aéreo comercial no transporten el equipaje de pasajeros que no estén a bordo de la aeronave, salvo que ese equipaje esté identificado como equipaje no acompañado y se someta a una inspección adicional. Y desde el ataque a las torres gemelas el 11 de diciembre del 2001 en Estados Unidos, la industria aeronáutica, incluidas las autoridades, han dispuesto más medidas de seguridad en todos sus procesos. Una de estas medidas es el desembarque de los equipajes facturados por pasajeros que no logran embarcar.

La compañía LATAM no queda exenta de aquellas medidas, ya que son exigencias de las autoridades aeronáuticas y por ende debe esforzarse para que en situaciones de tener que desembarcar equipajes de pasajeros que no logran embarcar, el proceso se realice dentro de los tiempos máximos establecidos por la compañía para que no repercuta en los indicadores que miden la puntualidad de sus vuelos, donde la búsqueda de equipaje de pasajeros no embarcados, se encuentra como uno de los puntos críticos que ha ido en aumento (siendo el año 2016 el más afectado), transformándose para la empresa en un problema a considerar.

La búsqueda de equipaje es un tema no menor para una aerolínea, ya que el no cumplir con los tiempos en tierra de un vuelo genera una serie de consecuencias que se desencadenan una tras otra. Dentro de éstas, se encuentran el inmediato atraso del vuelo que puede repercutir a la vez en conexiones de ciertos pasajeros. Afecta además en el arriendo con la concesionaria por el uso de la plataforma y puente para el embarque/desembarque, en la rotación de rutas, en el uso y relocalización de aviones y/o tripulación, además de las detalladas en la Tabla 4. Es por ésto, que disminuir la cantidad de vuelos retrasados es una prioridad para la empresa.

Para entender con más claridad los retrasos en la compañía, la Tabla 5 muestra los principales motivos de los vuelos retrasados indicando el porcentaje con que cada uno se presenta.

Tabla 5. Porcentaje de los Motivos de Vuelos Retrasados, 2016.

Motivos Retrasos Generales de Vuelos	Porcentaje de vuelos afectados según motivos
Autoridad de Aeropuerto	29%
Autorización Servicios de Tráfico Aéreo (ATC)	29%
Tripulación	20%
Rampa	13%
Búsqueda Equipajes pasajeros no embarcados	8%
Handler bajo el ala (Personal/Equipos/Aseo/Fuel)	2%
Otros problemas de Equipajes/Carga	2%
Handler sobre ala (Personal/Equipos/Catering/Documentación)	1%
Infraestructura	7%
Otros	6%
Mantenimiento	6%
Servicio Pasajeros	6%
Falta Avión	6%
No Especificado	3%
Control Vuelo/CCO	1%
Espera de Pasajeros	1%

Meteorología	1%
Daños al Avión	1%
TOTAL GENERAL	100%

Nota. Fuente: Elaboración propia, Base de datos Mejora Continua (2016).

Los primeros tres motivos son los que concentran la mayor cantidad de vuelos retrasados, es decir, la Autoridad de Aeropuerto con un 29%, Tripulación con un 20%, y Rampa con un 12%. De éstos, la Autoridad de Aeropuerto posee procesos que están estandarizados por reglamentación del Aeropuerto y no es posible rediseñar procesos por la compañía, es por esto que el estudio se concentrará en las otras dos causas principales, Tripulación y Rampa.

La categoría de Tripulación hace referencia a causas como:

- La acomodación de equipajes a bordo: Se refiere a la ayuda hacia los pasajeros por parte de los asistentes de vuelo, para acomodar los equipajes de mano que transportan a bordo, los cuales deben ser guardados en los compartimientos superiores de equipaje o bajo los asientos.
- Llegada/embarque tarde de la tripulación de Cabina o Mando: Retraso de la tripulación a cargo del vuelo que imposibilita el embarque de los pasajeros y retrasa los procesos posteriores.
- Requerimientos especiales.
- Espera de Tripulación de Cabina en conexión.

De aquellas causas, las relacionadas directamente con la Tripulación (llegada tarde de la tripulación, espera de tripulación en conexión, y requerimientos especiales) no serán motivo de análisis, ya que los minutos retrasados no superan los 15 minutos y la solución no requiere más análisis que la llegada puntual de la tripulación. Sin embargo, aquella causa relacionada con los pasajeros, es decir, la acomodación de equipajes a bordo, sí requiere mayor observación para una solución del proceso involucrado.

La acomodación de equipajes y/o pasajeros a bordo genera retrasos cuando por ejemplo un pasajero transporta consigo mismo en cabina más del equipaje permitido a bordo, ya sea en cantidad o en kilogramos, y el vuelo está con su capacidad de pasajeros por lo que el espacio disponible para los equipajes de mano no es suficiente y por ende, deben cambiarse a la bodega del avión aquellos equipajes que no caben en los compartimientos, generando un atraso importante en el vuelo más aún cuando el pasajero se niega al traspaso del equipaje a la bodega.

Por otro lado, las causas de atrasos por Rampa se refieren a todos los procesos que ocurren sobre o bajo el ala del avión. De éstos, el que concentra la mayor cantidad de vuelos retrasados corresponde a la búsqueda de equipajes de pasajeros que no alcanzan a embarcar cuyas causas que son diversas se explicarán en el apartado 2.3.2. Para mayor claridad, la búsqueda de equipajes de pasajeros no embarcados se refiere a las situaciones donde el pasajero que lleva equipaje en bodega, por distintas razones no alcanza a embarcar por lo que su equipaje debe ser retirado de la bodega en los minutos previos al despegue del avión.

2.3.2 Causas del problema

En la Figura 4 se muestran las causas que afectan directamente la problemática relacionada con la búsqueda de equipaje por pasajeros no embarcados, las cuales se agrupan en cuatro categorías que son seguridad, espacio físico, imprevistos y responsabilidad del pasajero.

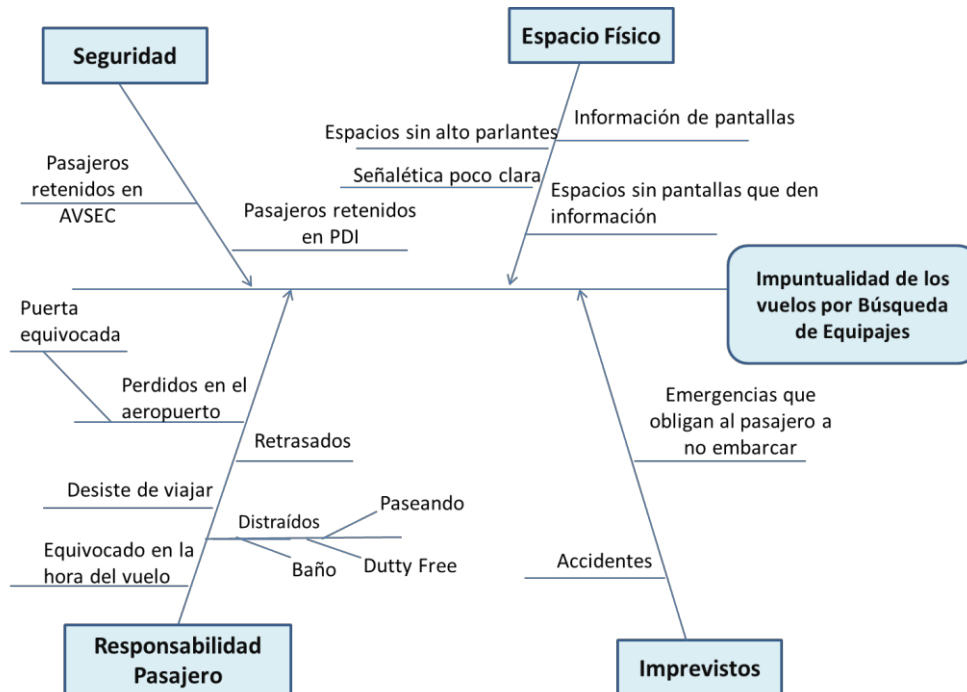


Figura 4. Diagrama de Ishikawa.

Fuente: Elaboración propia.

Las categorías que agrupan las causas de los retrasos por búsqueda de equipajes por pasajeros no embarcados y sus sub-causas son:

- Seguridad: Comprende las situaciones de pasajeros retenidos en los controles de seguridad realizados por la PDI o AVSEC, donde los pasajeros pueden ser

retenidos por problemas de documentación, problemas de congestión, entre otros. Ejemplo 1: Caso de pasajero retenido por PDI. Al momento de registrar el RUT del pasajero, personal de la PDI se da cuenta que registra orden de arraigo por causa pendiente como el no pago de pensión alimenticia por lo que es retenido sin poder embarcar en caso de ser un vuelo internacional.

Ejemplo 2: Caso de pasajero retenido por AVSEC. Al momento de registrar los equipajes, uno de ellos marca como sospechoso en el control interno realizado por AVSEC. Luego de esto, el pasajero dueño de la maleta es comunicado para que se dirija a la sala de control y abra o permita abrir su equipaje, en búsqueda del elemento prohibido como elementos metálicos u otros. Esta situación puede demorar varios minutos, ya que el pasajero puede estar en cualquier lugar del aeropuerto y el equipaje no se puede abrir sin su presencia. En caso de existir dicho elemento, el pasajero es retenido hasta solucionar la situación.

- Espacio Físico: Referido a problemas del espacio físico del aeropuerto como ciertos lugares donde los pasajeros esperan hasta el momento de su embarque y que no poseen alto parlantes o pantallas que den información sobre los vuelos como el Dutty Free o salones VIP, o pantallas con información poco clara de los vuelos o información errada. La señalización poco clara desde el Counter hasta la puerta de embarque también es un problema reiterados en los pasajeros que terminan perdiendo el vuelo, sobre todo resulta confusa la orientación para aquellos pasajeros que están en el aeropuerto por primera vez.
- Responsabilidad del pasajero: Se refiere a situaciones donde el pasajero tiene completa responsabilidad de no llegar a tiempo a la sala de embarque. Por ejemplo, durante el tiempo que les queda disponible entre el Counter y el horario de embarque el pasajero puede estar distraído paseando en el aeropuerto u observando la llegada a tierra y salida de los aviones en la plataforma. Puede estar distraído comprando en el Dutty Free o en los espacios de venta de comida, en el baño, o simplemente se puede quedar dormido en algún espacio. Existen situaciones en que el pasajero se equivoca en el horario de salida del vuelo. Otras en que el pasajero espera su embarque en la puerta incorrecta o que está perdido en el aeropuerto sin llegar a tiempo a embarcar.
- Imprevistos: Situaciones que obligan al pasajero a no embarcar, como situaciones personales, accidentes, percances, emergencias, etc.

En la Figura 5 se muestran las causas que afectan directamente la problemática por la acomodación de equipajes/pasajeros a bordo explicado en el apartado 2.3.1, y las cuales

también se agrupan en cuatro categorías que son seguridad, espacio físico, imprevistos y responsabilidad del pasajero.

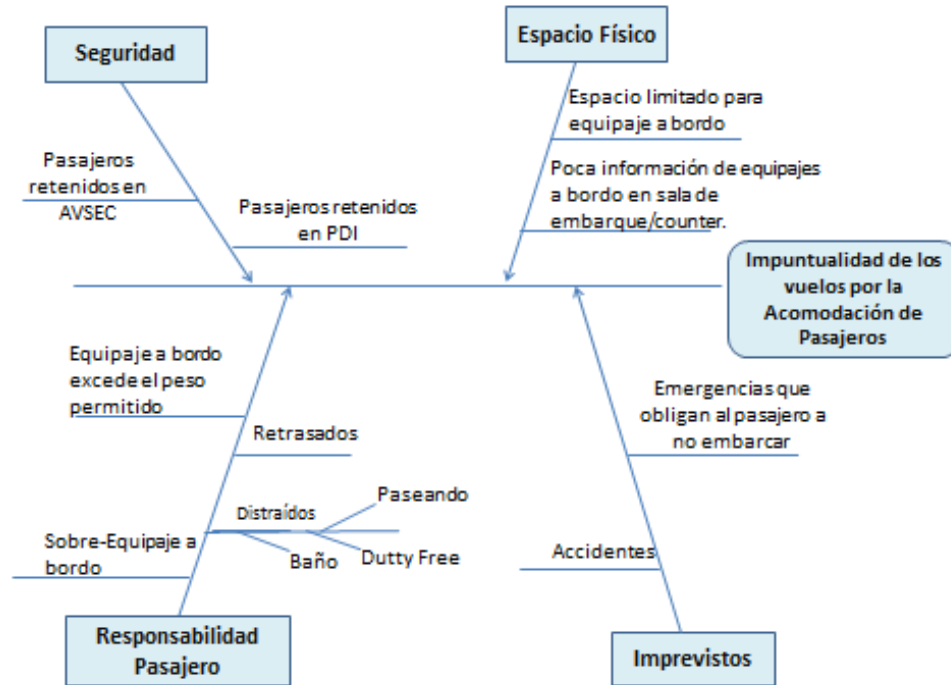


Figura 5. Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia.

Las categorías que agrupan las causas de los vuelos con retrasos por acomodación de pasajeros son:

- Seguridad: En este ítem se pueden registrar inconvenientes al momento de presentar la documentación del pasajero en el Counter de embarque.
Ejemplo: El Agente de Embarque detecta problemas con la identidad real del pasajero versus la entregada por éste último.
- Espacio Físico: Esta categoría se refiere a los problemas que se generan en la cabina del avión, ya que el espacio para el equipaje de mano es limitado, y muchas veces el pasajero excede el peso o cantidad permitida sin dejar espacio a otros pasajeros que cumple con las normativas de equipaje de la compañía. Según lo anterior, se puede detectar que también existe poca información al respecto o filtro para abordar el equipaje de mano en Counter de Check-In, ya que en ocasiones no se verifican todos los equipajes de mano.

- Responsabilidad del pasajero: Como se mencionó en la categoría anterior, muchas veces el pasajero excede el equipaje de mano en peso o cantidad, de acuerdo a esto es que el pasajero no cumple con las políticas impuestas por la compañía existiendo un sobre-equipaje a bordo, y como consecuencia la tripulación debe enviar este equipaje a bodega causando retraso al minuto del despacho. Otra situación es que los pasajeros se encuentran atrasados o distraídos paseando en el aeropuerto y llegan a pocos minutos de embarcar generando atrasos para la acomodación de asientos y equipaje.
- Imprevistos: Situaciones que obligan al pasajero a no embarcar, situaciones personales, accidentes, percances, emergencias, etc. Obligando a tripulación atrasar el vuelo para desembarcar al pasajero y equipaje de mano.

2.4 Situación actual de la empresa

Durante el año 2016, LATAM registró 13.756 vuelos retrasados sobre 15 minutos debido a problemas en RAMPA, Tripulación o Autoridad de Aeropuerto, es decir, casos donde el STD15 fue afectado y donde 6.937 corresponden a vuelos Domésticos⁶ y 6.819 a vuelos Internacionales.

La Tabla 6 muestra el promedio de los vuelos retrasados y el promedio de los vuelos que afectaron al STD15, separándolos por temporadas.

Tabla 6. Cantidad de vuelos retrasados por temporadas, 2016.

Temporada	Promedio de Vuelos Retrasados	Promedio de Vuelos Retrasados con afectación al STD15
Baja	1.364	995
Alta	1.810	1.424

Nota: Fuente: Elaboración propia, Base de datos Mejora Continua (2016).

La compañía considera como temporada alta a los periodos de vacaciones y feriados, es decir, los meses de Enero, Febrero, Julio y Diciembre. El resto de los meses es considerado como temporada baja.

⁶ También llamados vuelos internos o nacionales, son aquellos que no salen del país de origen.

Según la Tabla 6, en el periodo de temporada alta aumentó significativamente la cantidad de vuelos retrasados pese a que esta temporada considera sólo cuatro meses. Por ende, es en estos periodos de tiempo en donde la compañía debe tener especial cuidado en sus procesos y tomar las medidas preventivas necesarias para que estas cifras disminuyan.

En el caso de LATAM, pertenece a una alianza de 14 aerolíneas llamada OneWorld en las que destacan LATAM Airlines, American Airlines, Qantas Airways, British Airways, entre otras. Esta alianza permite a las aerolíneas cubrir rutas en todo el mundo sin tener necesariamente que operar el vuelo la aerolínea que vendió el ticket, es decir LATAM puede vender un ticket Santiago – Madrid – Londres, donde el tramo Santiago – Madrid es operado por LATAM, y el tramo Madrid Londres es operado por British Airways. Estas alianzas son uno de los principales pilares económicos de las aerolíneas de largo alcance.

Para pertenecer a aquella alianza se deben cumplir ciertos requisitos, destacando como principales la seguridad y puntualidad de los vuelos. La puntualidad es importante porque vuelos en conexión pueden verse afectados si el vuelo alimentador está retrasado, afectando directamente a otra aerolínea por el retraso de la primera. Es por ello que para pertenecer a alianzas de aerolíneas el requisito de puntualidad es primordial y se mide según el STD15. La Tabla 7 muestra el rango de los minutos atrasados de los retrasos por Autoridad de Vuelo, Tripulación y Rampa.

Tabla 7. Cantidad de Vuelos retrasados por rango de tiempo en atraso, 2016.

Tiempo(minutos)/Proceso Responsable	Autoridad de Aeropuerto	Tripulación	RAMPA
0 a 30 minutos	7726	5823	3942
30,1 a 60 minutos	52	23	69
60,1 a 90 minutos	14	2	4
90,1 a 120 minutos	12	0	3
120,1 a 150 minutos	5	0	0
150,1 a 180 minutos	2	0	0
180,1 a 210 minutos	0	0	0
210,1 a 240 minutos	3	0	0
240,1 a 270 minutos	0	0	0
270,1 a 300 minutos	1	0	0
Total	7815	5848	4018

Nota. Fuente: Elaboración propia, Base de datos Mejora Continua (2016).

La mayor cantidad de vuelos retrasados se producen en los primeros treinta minutos, seguidos por la segunda media hora donde la cifra de vuelos retrasados es mucho menor que la primera media hora y desde ahí en adelante las cifras en algunos casos es de cero.

Tratar de que los atrasos de los vuelos sean inferiores a treinta minutos es crucial para la empresa, ya que después de éstos comienzan los costos extras por los distintos usos en la espera de estar listos para el despegue, sin embargo, la primera media hora no queda exenta de dichos costos.

La cantidad de vuelos retrasados en estudio no es menor, ahora ¿por qué es tan importante para la empresa cumplir con la puntualidad (aparte de cumplir con STD15)?

Por lo general las aerolíneas poseen un modelo de negocio con un bajo margen de ganancia, por lo tanto es primordial que los procesos sean eficaces y eficientes en toda la estructura de la compañía para no tener que incurrir en gastos.

Dentro de los gastos que se generan en un vuelo retrasado, tal como se indicó anteriormente en los antecedentes, están:

- El uso de la plataforma que es el arriendo del lugar de estacionamiento en tierra del avión.
- El uso extra del combustible que alimenta la APU (Auxiliar Power Unit), que es la unidad externa que alimenta al avión de electricidad mientras permanece en tierra y que utiliza combustible, por tanto en caso de excederse el tiempo en tierra del avión puede llegar a gastar más de lo presupuestado para el vuelo llegando incluso a tener que gastar en combustible para poder realizar el itinerario.
- El uso de combustible extra que es la reserva operacional usado para acomodar cualquier desfase no previsto, en el caso de LATAM utiliza el 3% del combustible de vuelo y en caso de ser un Boeing, este posee un mínimo de 700 Kg, requiriéndose entonces un aproximado de 5000 kilos.
- Los costos de contingencia, es decir, todos los gastos en que la empresa debe hacerse responsable en caso de que un pasajero pierda la conexión, esto es, alimentación, transporte, hotel tanto para los pasajeros afectados como para la tripulación en caso de no terminar todos los vuelos que tenían programados y hayan quedado en un destino no predestinado. En cuanto al ticket de alimentación que se entrega a los pasajeros en casos de retraso, éstos sólo se efectúan en atrasos iguales o superiores a 2 horas.

A continuación se muestran los totales de los costos en que incurre la empresa cuando un vuelo se retrasa, dependiendo si es doméstico o internacional y considerando sólo los

motivos relacionados con Tripulación y Rampa. En el Anexo N°6 se encuentra el detalle de estos costos.

Tabla 8. Costos por vuelos atrasados con ruta doméstica, 2016

Costos	Total
Uso de la plataforma	\$ 89.457.983
Uso de APU	\$ 92.079.180
Combustible de reserva operacional extra	\$ 9.588.150
Sistema Embarque/Desembarque	
En posición de contacto:	
Primeros 45 minutos de uso	\$ 71.650.022
Cada media hora adicional	\$ 3.477.935
En posición remota:	\$14.903.200
Energía Eléctrica Sistema Embarque/Desembarque	\$29.819.328
Gasto en contingencia	
Ticket de alimentación para Boeing	\$ 12.558.000
Ticket de alimentación para Airbus	\$ 10.481.100
Total	\$ 334.014.898

Nota. Fuente: Elaboración propia, Base de datos Mejora Continua (2016).

La Tabla 8 muestra el total de costos de los vuelos domésticos según la cantidad de vuelos retrasados y el tiempo de atraso de éstos, los cuales ascienden a \$334.014.898.

Cabe destacar que los costos referentes a contingencia se obtienen de los atrasos superiores a 2 horas y considerando el promedio de la capacidad de los aviones según el tipo de avión.

Tabla 9. Costos por vuelos atrasados con ruta internacional, 2016.

Costos	Total
Uso de la plataforma	\$ 123.901.383
Uso de APU	\$ 127.531.800
Combustible de reserva operacional extra	\$ 14.259.300
Sistema Embarque/Desembarque	
En posición de contacto:	
Primeros 60 minutos de uso	\$ 237.171.347
Cada media hora adicional	\$ 79.057.114
Energía Eléctrica Sistema Embarque/Desembarque	\$ 41.168.749
Gasto en contingencia	
Ticket de alimentación para Boeing	\$ 21.528.000
Ticket de alimentación para Airbus	\$ 17.967.600
Total	\$ 662.585.293

Nota. Fuente: Elaboración propia, Base de datos Mejora Continua (2016).

Para los vuelos internacionales los costos ascienden a \$662.585.293 como muestra la Tabla 9, los cuales si se suman a los obtenidos en los vuelos domésticos se obtienen \$996.600.191, cifran no menor considerando que las aerolíneas funcionan con un muy bajo margen de ganancia.

La empresa debe considerar además la congestión de Taxeo, es decir, si sale tarde pierde prioridad de salida, por ende más combustible utilizado por esperar la autorización de la torre de control, combustible que se debe agregar extra al ya considerado.

Además del atraso puede esperar hasta 15 min para autorización de despegue. Este tiempo puede aumentar si son vuelos operados a Argentina y/o Brasil, dado que el radar de Mendoza se encuentra inoperativo, los vuelos necesitan mayor distancia entre cada uno por seguridad, por lo que retrasa aún más la salida de vuelos. Ese tiempo se suma al uso de la APU, ya que el avión debe esperar con ésta encendida lista para remolcar cuando la torre de control lo solicite.

Al igual que la congestión de Taxeo, la empresa debe considerar los costos de contingencia que se puede generar y que suelen ser recurrentes, al igual que la disminución de las LEG⁷ de la tripulación y los costos que eso conlleve.

2.5 Objetivo general y específicos

De acuerdo a la problemática detallada anteriormente y las causas que la originan, se determina el objetivo general con sus objetivos específicos:

a) Objetivo general:

- Disminuir los tiempos de atraso de vuelos con origen en Santiago en LATAM Airlines Group debido a la búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado y la acomodación de pasajeros y maletas a bordo.

b) Objetivos específicos:

- Rediseñar el proceso en la búsqueda de equipaje para disminuir los tiempos de atrasos de vuelos por pasajero no embarcado con origen en Santiago.

⁷ Número de vuelos que realizan los tripulantes en un periodo de tiempo.

- Diseñar una propuesta con medidas preventivas para disminuir la cantidad de pasajeros no embarcados con vuelo origen en Santiago en la compañía.
- Rediseñar el proceso de embarque para disminuir los retrasos generados por la acomodación de pasajeros y maletas a bordo con origen en Santiago.

c) Indicadores:

Para validar el cumplimiento de los objetivos se usarán los siguientes indicadores de desempeño:

- % de vuelos retrasados por Rampa y Tripulación por mes.

$$(N^{\circ} \text{ vuelos retrasados} \div \text{Total vuelos retrasados}) * 100\%$$

Este indicador permitirá comparar la cantidad de vuelos retrasados por Rampa (por búsqueda equipaje Pax⁸ no embarcado) y Tripulación (acomodación de pasajeros) durante el mes de Enero.

- Cantidad de vuelos que afectan el STD15 por mes.

$$\sum \text{vuelos retrasados sobre 15 minutos}$$

Este indicador permitirá comparar la cantidad de vuelos que están afectando al STD15 y el ranking que se genera con ese valor con la medición de vuelos con la situación propuesta.

- Porcentaje de vuelos que afectan los LEG por mes.

$$(N^{\circ} \text{ de vuelos atrasados sobre 15 minutos} \div \text{Total vuelos atrasados}) * 100\%$$

Este porcentaje permitirá comparar los LEG que han sido afectados de los vuelos atrasados en la situación actual y la solución que se propondrá.

⁸ Pasajeros.

- Costos generados por los vuelos atrasados por RAMPA por mes.

$$\Sigma \textit{costos por atrasos en Rampa}$$

La sumatoria incluye los costos de combustible, arriendo de plataforma, uso de puente, contingencia, entre otros, los que permitirán comparar la situación estudiada con la situación con propuesta.

- Costos generados por los vuelos retrasados por Tripulación por mes.

$$\Sigma \textit{costos por atrasos en Tripulación}$$

Al igual que los costos de Rampa, se incluyen costos de combustible, arriendo, uso de puente, etc.

El mes que se utilizará para la comparación de los indicadores es Enero, ya que pertenece a la alta temporada y por lo tanto tiene un mayor porcentaje de vuelos retrasados, costos altísimos y en general una mayor importancia.

3. Marco teórico

En este capítulo se presentarán y discutirán las diferentes herramientas que existen para la mejora en la gestión de procesos, de esta manera se podrá seleccionar cuáles de las herramientas se utilizarán para cumplir con los objetivos específicos expuestos anteriormente.

En primer lugar se contextualizará con metodologías para mejorar la gestión de procesos, luego se señalarán las principales herramientas que nos ayudarán a mejorar los procesos involucrados dentro de la problemática, las herramientas o mecanismos más utilizados en el entorno aeronáutico, y finalmente la descripción de los distintos tipos de software para la simulación de los procesos. De acuerdo a esto, al finalizar la investigación se va a decidir la metodología y las herramientas que darán solución a la propuesta de rediseño propuesta a LATAM Airlines Group.

3.1 Gestión de procesos

La gestión de procesos se caracteriza por ser uno de los mejores sistemas de organización empresarial, cuando una empresa identifica un proceso para comenzar su modernización, debe gestionar proceso por proceso para lograr conseguir índices de calidad y así poder subsistir a largo plazo. De acuerdo a esto, es que la gestión de los procesos se focaliza en el resultado de cada uno de ellos y las acciones involucradas, dividiéndose en 3 pasos para la gestión.

En primera fase se debe entender e identificar el problema para luego realizar diagramas que señalen las propiedades, normas en cuanto a flujo y negocios, sus costos y tiempos que respectan a cada actividad para definir los objetivos. Luego se miden los resultados del proceso y se automatiza, se selecciona la tecnología que va a permitir mejorar el proceso y por último se debe tener un control y seguimiento de los indicadores con los objetivos planteados en un comienzo, para esto se utilizan herramientas que permitan el seguimiento de información de los procesos.

3.1.1 Business Process Management (BPM)

En español, Modelamiento de Procesos de Negocio, es una filosofía de negocios que permite mejorar la eficiencia a través de la gestión de los procesos. Para esto, alinea a las personas involucradas, los procesos que se utilizan en el negocio, y los objetivos que se desean lograr, alcanzando una mejora en el rendimiento, facilidad en la toma de decisiones, en la administración, en el control y la automatización. Esta metodología tiene sus inicios a

mediados de 1980, a partir del modelo Japonés de Toyota y el surgimiento de normas de calidad.

El objetivo de la metodología BPM es aumentar la eficiencia, eficacia y la optimización de los procesos de una organización. Y las herramientas que hacen posible el ciclo de vida de BPM se denominan Business Process Management Software (BPMS).

Frente a la necesidad de las organizaciones de adaptarse a los cambios de forma ágil, BPM se ha manifestado como el elemento clave para proveer a las organizaciones de la agilidad y flexibilidad necesaria para responder de forma adecuada a los nuevos cambios y oportunidades de mercado (Club BPM, 2009).

Son tres las dimensiones características de esta herramienta:

- El negocio: Corresponde a la dimensión del valor, donde BPM facilita los objetivos del negocio. Importante es la adaptación de la estructura del negocio y la redefinición de roles.
- El proceso: Corresponde a la dimensión de la transformación, donde los procesos se transformarán a procesos más efectivos, transparentes y ágiles. Importante es la definición de la arquitectura de los procesos y la metodología.
- La gestión: Corresponde a la dimensión de la formación, donde se aúnan las herramientas y métodos en un sistema estructurado, guiando a las personas y procesos a la acción.



Figura 6. Diagrama ciclo BPM.

Fuente: Elaboración Propia.

La Figura 6 muestra las fases utilizadas por BPM que son:

- **Diseño:** Incluye las necesidades que se buscan satisfacer.
- **Modelo:** Se definen las mejoras que se buscan y se modela el proceso del negocio.
- **Ejecución:** Se automatiza el proceso mediante BPM.
- **Monitoreo:** Se da seguimiento a los procesos.
- **Optimización:** Se recolectan los datos que permiten el análisis del proceso o mejora (Hitpass, 2011).

Dentro de las ventajas que se consiguen con esta metodología se encuentran, la disminución de costos, la simplificación de los procesos, la seguridad en los productos, mejora la consistencia del proceso, reduce el nivel de riesgos, entre otras.

3.1.2 Ciclo PDCA

El concepto de Control de Calidad ha ido evolucionando paralelamente lo hace la sociedad, es así como se constituye como uno de sus fundamentos que si bien en sus inicios fue aplicado sólo en el desarrollo de nuevos productos, ahora es aplicable en cualquier entorno ya sea para el control de los procesos dentro de una compañía como asuntos cotidianos de la vida personal, el ciclo PDCA (o PHVA) del cual giran en torno todas las actividades de control de calidad o más bien conocido como ciclo de Deming cuyo creador, Walter Andrew Shewhart (1891-1967), desde muy joven entendió que las cosas que se hacen bien desde el inicio, acaban bien.

En definitiva el ciclo PHVA quiere decir, el mantenimiento y mejoramiento del actual estado de cualquier producto, proceso, servicio, actividad, etc., el cual es representado mediante un ciclo que tiene como sustento el método científico, y donde su efectividad y sistemática aplicación conlleva al mejoramiento continuo de la calidad del producto, proceso o servicio del que se esté aplicando, ayudando además a la competitividad de la empresa.



Figura 7. Ciclo PHVA o Ciclo de Deming.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 7 muestra cada una de las fases del ciclo, que se descomponen en:

- **Planear:** Según el proceso que se busca mejorar, en esta etapa se establecen los objetivos que se quieren alcanzar y se eligen cuáles son los métodos adecuados para lograrlos, además de las políticas que deben ser acordes a las necesidades y expectativas de los clientes y las partes interesadas.
- **Hacer:** Se lleva a cabo lo planeado en la fase anterior. Para esto, se incluye la formación y educación de las personas involucradas mediante la comunicación de los resultados de la planificación (políticas, objetivos, estrategias y métodos). Es importante que se desarrolle esta etapa de manera coordinada, registrando los datos y de forma experimental para que una vez comprobada su efectividad se pueda formalizar la acción de mejora y avanzar en las siguientes etapas.
- **Verificar:** En esta etapa se comprueba si fueron efectivos los resultados obtenidos tras la implementación de la mejora planificada, comparando periódicamente dichos resultados en relación a lo proyectado.

En caso de no lograrlo, se planifica de nuevo para alcanzarlos.

- **Actuar:** Una vez que los resultados esperados se logran satisfactoriamente, se implementan de manera definitiva formalizando el cambio de mejora continua de forma generalizada.

Es importante mantener la mejora continua implementada mediante el ciclo de Deming, además de considerar las herramientas básicas de la calidad que ayudan al cumplimiento efectivo de éste.

3.1.3 Seis Sigma

Seis Sigma es una técnica que sirve para monitorear los defectos y mejorar la calidad de un proceso, este concepto fue acuñado por Motorola en la década del 80 luego de que el equipo directivo reflejara que la compañía estaba en riesgo por la imponente competencia de los productos japoneses que poseían un nivel mucho menor de defectos, por lo que adoptaron esta técnica resultando satisfactoriamente positiva. Esto, ya que permite eliminar la variabilidad de los procesos, reducir los tiempos de ciclo, reducir costos, aumentar la satisfacción del cliente, y entre otros efectos del ámbito financiero en las organizaciones (Merli, 2012).

Seis Sigma proporciona un método para administrar las variaciones de procesos que causan defectos (desviaciones inaceptables) para disminuirlos o en su defecto, eliminarlos (Pande, 2004). Las fases utilizadas por esta técnica se basan en el modelo DMAIC el cual tiene la siguiente estructura:

- **D = Definir**
Definir es la primera etapa del modelo donde se busca entender el problema a solucionar y definir las expectativas del cliente para el proceso. Para esto, los enunciados deben ser específicos, descriptivos y detallados, abarcando por ejemplo el alcance del problema, su frecuencia, la localización, entre otros. La definición incluye además la identificación de los clientes internos, clientes externos, las necesidades, el alcance y los objetivos. Cabe destacar que la identificación del problema correcto es crucial para el desarrollo del proceso DMAIC.
- **M = Medir**
La etapa de Medir, establece las técnicas que se utilizarán para la recolección de datos sobre la situación actual y el cumplimiento de las necesidades (que tan bien se están cumpliendo), para ello es necesario identificar bien los procesos que influyen directamente en los defectos a solucionar. Para esto, preguntas como: ¿Cuál es el proceso?, ¿Qué indicador es el más afectado?, ¿Cómo funciona actualmente?, ayudan en su desarrollo.

Herramientas:

- Diagramas de Flujo de Procesos
 - Histogramas
 - Diagramas de Tendencias
- A = Analizar
En esta etapa se da análisis a los datos obtenidos de las etapas anteriores, por tanto el equipo de trabajo puede establecer las herramientas de análisis adecuadas e ingresar los datos recolectados generando un detalle del problema con las estimaciones de los defectos, esto con el fin de disminuir la diferencia existente entre el desempeño actual y el objetivo deseado.

Herramientas:

- Diagrama de Pareto
 - Diagrama de Causa-Efecto
 - Diagrama de Dispersión.
- I = Mejorar (Improve)
En esta etapa se desarrollan, implementan y validan las alternativas de mejora para el proceso, es decir se da experimentación a las distintas alternativas de mejora para asegurar que la mejora potencial sea viable y se entreguen soluciones al problema con sus validaciones.
 - C = Controlar
En esta etapa se monitorea el desempeño tras la validación y mejora del proceso, para la obtención de los objetivos o ganancias perseguidas. Durante esta etapa se desarrolla una estrategia de control con los resultados obtenidos en las etapas anteriores, los cambios tras la implementación los cuales se van documentando para verificar la mejora.

Dentro de las herramientas utilizadas en la metodología DMAIC se encuentran:

- Diagrama de Barras
- Gráfico o Diagrama de Gantt
- Gráfico de Sectores
- Diagrama de Causa-Efecto
- Diagrama de Pareto
- Diagrama de Flechas

- Diagrama de Flujo
- Diagrama de piscina
- BluePrint
- Poka-Yoke

3.1.4 Metodología Rummler-Brache

Metodología líder en la reingeniería y la mejora de procesos, para esto hace hincapié en la gestión de los espacios en blanco de las estructuras organizacionales (Rummler & Brache, 1995). Esta metodología contempla 6 fases las cuales son:

- Fase 0: Planificación de la Mejora
El objeto de esta etapa consta en la planificación para la gestión y mejora de desempeño. Para ello se propone la validación de la estrategia de negocio de tal forma que pueda ser relacionada con el desempeño y la identificación de procesos claves que necesiten de acciones de mejora. Es decir, esta fase consiste en responder a la pregunta: ¿Sobre qué procesos debemos actuar?

Como herramientas de análisis para desarrollar las actividades de esta fase se propone el Mapa del Supersistema y el Mapa de Relación de Procesos. El Mapa del Supersistema ofrece una mirada amplia de todos los elementos interactuantes de la organización, mientras que el Mapa de Relación de Procesos explica gráficamente las relaciones entre los principales procesos de la organización y los participantes de cada uno de éstos.

- Fase 1: Definición del Proyecto
El objetivo de esta fase es estipular los factores críticos de procesos y el plan de mejora de los procesos que necesitan correcciones. Preguntas como: ¿Qué y cómo se va a hacer?, ¿Quién lo va a hacer, para cuándo y cuánto me cuesta?, ¿Qué beneficios obtengo y cómo mido el éxito del cambio?, pueden servir para lograr el fin de esta etapa.

Para esta fase se proponen las siguientes actividades a realizar:

- Establecer los límites o alcance del proceso
- Desarrollar los Problemas Críticos de Proceso
- Objetivos del Proyecto
- Roles del equipo definidos
- Plan de trabajo definido
- Orientación del equipo

Como herramienta a esta fase se plantea el desarrollo de un Mapa de Relaciones Funcionales el cual muestra las interacciones entre las distintas áreas de la organización y a la vez las interacciones de ésta con los proveedores y clientes.

- Fase 2: Análisis y Diseño de Procesos

El objetivo de esta fase consta en comprender y analizar el proceso actual, y rediseñar el nuevo proceso. Para esto se proponen las siguientes actividades:

- Desarrollar mapa de lo que “Es” y Desconexiones. Considerar el contexto, los puntos fuertes, y las desconexiones (elementos que no agregan valor).
- Desarrollar mapa de lo que “Debería Ser”. Incluye el rediseño del proceso para la mejora del desempeño actual.
- Diseño de las medidas del proceso.
- Estrategia de implementación aprobada.

Como herramientas para la documentación de los procesos “Es” y “Debe Ser” se proponen Diagramas, Mapas Lineales o Mapas Interfuncionales de Procesos. Luego de haber identificado las desconexiones, la herramienta recomendada para identificar las causas es el diagrama de causa-efecto.

- Fase 3: Implementación del Cambio

El propósito de esta fase consta en implementar los cambios propuestos, por tanto implica cambios en las personas, en sus hábitos, en sus oficios, entre otros. Para la eficiente implementación se recomienda seguir un plan de transición, instalación e institucionalización de lo propuesto.

Algunas de las actividades que se pueden efectuar en esta etapa:

- Desarrollo de un plan detallado de la implementación.
- Determinar roles de cada actividad.
- Iniciar la comunicación de los cambios a lo largo de toda la organización.
- Determinar el tiempo de duración de la implementación.
- Establecer indicadores que permitan una correcta retroalimentación de los cambios.

- Fase 4: Gestionar el Desempeño del Proceso Mejorado

En esta fase se busca la gestión eficaz y eficiente de los procesos implementados mediante la mejora continua de ellos y su control. Algunas de las actividades recomendadas durante esta fase son:

- Determinar roles y responsabilidades.
 - Evaluación de resultados según indicadores.
 - Establecer medidas correctivas en casos necesarios.
- Fase 5: Administrar la Organización como un Sistema Adaptable
El fin de esta fase es la sistematización y estandarización del desempeño adecuado de los procesos los cuales se integran a la visión de la organización considerando una visión externa de la organización para adaptarse al entorno.

3.2 Entorno aeronáutico

Debido a la gran dimensión y tecnología que conlleva la industria de la aviación se suele pensar que su inicio comenzó a fines del siglo XX o comienzos del siglo XXI. La historia de la aviación en Chile se remonta al año 1910 con motivos de celebración en el centenario de la independencia. Luego de 4 años se realiza el primer vuelo con pasajeros en un avión militar Bleriot XI de 50HP realizado por un chileno.

A lo largo de los años con intentos de conquistar los cielos chilenos, en el año 1919 se inicia la aviación comercial chilena gracias al aviador Clodomiro Figueroa, quien concretó el primer correo aéreo entre la ciudad de Santiago y el puerto de Valparaíso en un monoplano Morane MS-32 Parasol, donde también dentro del año se crea el puerto aéreo “Los Cerillos”. En 1929 la Línea Aeropostal Santiago-Arica, fue el primer paso para conformar una empresa dedicada al transporte aéreo de correspondencia y eventualmente de pasajeros (Saavedra). La motivación y esfuerzo por querer brindar la posibilidad de conectar a las personas con su territorio chileno, donde no existía infraestructura, tecnología, instalaciones básicas, estudios meteorológicos y económicos, fue gracias al comandante Arturo Merino Benítez. La misión de implementar los servicios y ubicarse a la vanguardia de los tiempos, es algo que se viene haciendo desde aquellos años.

Cabe mencionar que desde el año 2000, el sector de la aviación comercial ha sufrido una serie de crisis graves dentro de las cuales un porcentaje de ellas son causadas por el hombre y otras por embate de la naturaleza.

Existe un antes y un después desde el atentado del 11 de Septiembre en Nueva York de los Estados Unidos, la vida en general ha cambiado desde aquel episodio, sobre todo en asuntos de seguridad, nuevas rutinas y protocolos en los aeropuertos de todo el mundo. Las grandes irregularidades que se evidenciaron del sistema antiguo, donde apenas se solicitaba documentación de los pasajeros y no existía un control riguroso con equipajes o elementos

básicos que transportaban los pasajeros como remedios, cremas, limas, entre otros. Nadie pensaba en que un aerosol podía transformarse en un elemento potencialmente peligroso, o en la existencia de pasajeros compañeros de asientos suicidas. Desde entonces, los procesos que conlleva tanto al pasajero como el equipaje en el área de operaciones se han transformado en un foco de control constantemente fiscalizado por organismos especializados.

3.2.1 Herramientas utilizadas en compañías aéreas

Dentro de aquellos procesos de seguridad, LAN (Colombia) marcó un antes y un después con su modelo de carguío en los equipajes de bodega en el avión, donde al ordenar las maletas de forma secuencial generaba mayor precisión para lograr identificar la maleta en caso que se generara la búsqueda de equipajes de bodega. Cabe destacar que este proceso tomó casi 2 años en adecuarse al sistema, por un momento se pensó que no era el proceso más óptimo para ordenar el equipaje dentro del avión, situación que actualmente superó las expectativas y disminuye considerablemente los tiempos para la búsqueda de equipaje dentro de las bodegas del avión.

Por otro lado la aerolínea estadounidense American Airlines se considera que es la compañía aeronáutica que posee tecnología de última generación y herramientas necesarias para que sus procesos sean lo más rigurosos posibles. Dentro de esto se considera que la conciliación es un proceso de suma importancia en las empresas aeronáuticas, ya que se tiene el registro de las maletas dentro del aeropuerto. En la compañía se realizan 3 conciliaciones, lo que permite llevar un registro exacto del equipaje en cualquier lugar o área dentro del aeropuerto.

La compañía aeronáutica colombiana, Avianca, también se impone en tecnología al introducir un chip rastreador de equipaje, donde el pasajero sabe exactamente el estado de su equipaje, es decir, si fue embarcado o no.

De acuerdo a aquellas decisiones es imposible negar que el campo aeronáutico esté creciendo aún más para hacer sus procesos más eficientes. Las herramientas que nos ofrecen pueden ser fundamentales para el comienzo de mejorar los procesos y así obtener buenos indicadores dentro de la compañía.

3.2.2 Acondicionamiento y cubicaje de la carga en bodega.

Respecto al transporte de carga por vía aérea, es de suma importancia conocer dos conceptos básicos relacionados a la manipulación, transporte y almacenaje de los ítems a

transportar. El término acondicionamiento se refiere a la forma en que se prepara la carga a movilizar, es decir, que se cumplan los requerimientos de empaque y embalaje. En el caso de carga unitarizada, en contenedores ULD⁹.

En tanto el término cubicaje, es el acomodo espacial óptimo de la carga a movilizar de acuerdo a las limitaciones del transporte escogido ya sea en cuanto peso y volumen (m³), escogiendo la variable que se acomode mejor a las condiciones del transporte procurando siempre distribuir la carga de manera uniforme en el avión.

Para obtener la mejor opción ya sea de peso o volumen, es necesario saber la capacidad del transporte a utilizar en cuanto a peso que se mide en kilos o toneladas, o bien su volumen que se obtiene multiplicando las 3 dimensiones de la carga, es decir: *largo × ancho × alto = m³*.

3.3 Simulación de procesos

Para validar las posibles soluciones que se desarrollarán, la simulación de procesos es una buena opción, ya que otorga un fiable análisis de los procesos actuales y procesos futuros (propuesta) permitiendo la ratificación de los resultados. Las simulaciones se consideran una de las herramientas que generan mayor entendimiento, creando una representación gráfica de los procesos para que éstos se entiendan de mejor manera y se identifiquen los problemas con mayor precisión.

Al discutir la estructura del sistema, se podrá observar los pronósticos tanto de demanda como de utilidad del producto, o como se señaló anteriormente las condiciones complejas dentro de la organización. Frente a esto la simulación de procesos mejora y optimiza los sistemas logísticos y/o productivos, algunas de sus utilidades concretas son:

- Mejorar la competitividad identificando ineficiencias debido a la descoordinación entre las áreas involucradas dentro de una misma sección.
- Se anticipa a las acciones, la probabilidad de qué pasaría si se cambia alguna variable.
- Informa sobre los costos reales, por lo tanto ayuda a disminuir los costos asociados (Olivas).

⁹ Elemento unitario de carga o ULD por sus siglas en inglés (Unit Load Device).

Hoy en día existen múltiples softwares que ayudan a simular los comportamientos en los procesos, a continuación se señalan algunos de ellos.

Bizagi Process Modeler

Es un software de modelamiento de procesos que permite al usuario diagramar, documentar, ejecutar y simular procesos o flujos de comunicación con representación gráfica. Dentro de sus ventajas se encuentran:

- Automatización de los procesos, se brinda una ventaja competitiva al operar con mayor rapidez y simple manipulación de los procesos de negocio.
- Proporciona flexibilidad y control.
- Optimización de procesos y disminución de los costos.

Por otro lado, se considera que este software sólo interactúa con procesos más simples, ya que con procesos más complejos se requiere de software con programación.

Promodel

Tecnología de simulación que se utiliza para planificar, diseñar y mejorar sistemas de procesos industriales. Representa con precisión los procesos de manejo de materiales, procesos de logística u otros sistemas operativos. Dentro de sus ventajas se encuentran:

- Operación rápida, sencilla y flexible.
- Amigable ambiente gráfico que permite construir modelos sin necesidad de tener conocimiento previo.
- Se puede comparar con otros escenarios de diseño.

Por otro lado, se considera que es difícil llegar a encontrar un resultado adecuado, ya que no representa resultados exactos.

Arena Simulation

Es el software más utilizado por las empresas, ya que otorga una amplia variedad de campos en la construcción de modelos de simulación. Al simular distintos ambientes en una organización, no arriesga los recursos de ésta. Dentro de sus ventajas se encuentran:

- Predice el impacto en la organización antes de implementarlas.

- Sus resultados son precisos y arroja un informe final de los tiempos en simulación.
- Está dentro de los softwares con mejor representación gráfica.
- Es flexible con lenguajes generales.

Por otro lado, se considera que al ser una versión académica tiene más limitaciones con representaciones más complejas.

3.3.1 Justificación de metodología a utilizar.

Para la realización de la mejora y cumplimiento de los objetivos propuestos es necesario seguir una metodología apropiada a las condiciones, situaciones, y características de la empresa. Para esto se extraerán algunas de las fases de la metodología Seis Sigma, ya que se adecuan con el objetivo de la investigación y permitirán dar solución al problema, además de los reales casos donde organizaciones han puesto en marcha la metodología con éxito como el caso Motorola, Allied Signal, G.E., Polaroid, Sony, Lockheed, NASA, Black & Decker, Toshiba, entre otras (Bárbara, Chuck, & Carnell, 2004).

Según lo anterior las fases serían:

Identificación del problema: En esta etapa se realizará el levantamiento de la información, el análisis de la situación actual de la organización y sus procesos, la identificación de los puntos críticos y el problema a solucionar. Para esto se pueden utilizar herramientas como:

- Estadística descriptiva
- Diagrama de barras o sectores
- Medición y sistema de evaluación
- Diagrama de Pareto
- Análisis de la carta del proceso
- Hojas de chequeo
- Cuadro diagnóstico
- Diagnóstico rápido
- Lluvia de ideas

Análisis del Proceso: En esta fase se realizará el análisis de los procesos que poseen fallas o defectos en su estructura, y el análisis del tiempo de demora en cada uno de ellos. Para la realización de esta segunda etapa se pueden utilizar herramientas como:

- Mapeo detallado del proceso con defecto
- Diagrama de Ishikawa
- Análisis de las causas raíces
- Diagrama de flechas
- Diagramas de flujo
- Inferencia estadística
- Matriz de relación

Solución: Para esta fase se entregará la propuesta de mejora para los procesos identificados anteriormente y que considerará todos los antecedentes, además de la comparación de ambos procesos, es decir la situación actual con la propuesta para percibir los beneficios de ésta última. Como apoyo al cumplimiento de esta etapa las siguientes herramientas pueden ser consideradas:

- Poka Yoke
- Diseño de experimentos
- Ciclo Deming
- Ensayo de errores
- Diagrama de Gantt

Entonces considerando las características de la empresa y del problema que son los retrasos de los vuelos por la “Búsqueda de Equipaje de Pasajeros no embarcados” y por la “Acomodación de Pasajeros y Maletas a bordo” es que se considerarán las 3 etapas mencionadas anteriormente. Sin embargo, la metodología de Rummler y Brache también posee dentro de sus fases actividades que pueden resultar beneficiosas para la investigación y casos reales de éxito donde fue puesto en marcha, y por ende que acreditan su efectividad. En cuanto a esta metodología, las fases que pueden ser extraídas para el desarrollo del escrito son las primeras tres, es decir la fase 0, fase 1, y fase 2, ya que hasta aquella fase se permite visualizar el rediseño de los procesos que es el fin de esta investigación mediante el mapa de lo que “Es” y lo que “Debería Ser”.

Dentro de las herramientas expuestas en el entorno aeronáutico serán indispensables para la causa del problema en búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado, tomar el modelo de carguío de LATAM Colombia, ya que generará que el proceso sea más eficiente, mientras que la herramienta de cubicaje será esencial para el acomodo espacial apropiado de la bodega en el avión. Las mejoras que consiguieron en Colombia con estos nuevos cambios aliviaron la preocupación de los tiempos retrasados de la compañía en ese país, por tanto considerarlos y aplicarlos eficientemente traerá beneficios para la empresa en Chile.

El Poka-Yoke es una herramienta útil en el rediseño del problema de los vuelos retrasados por la Acomodación de Pasajeros/Maletas a bordo, ya que en esta situación se requiere del diseño de un sistema fácil de utilizar y que identifique los errores inmediatamente.

Por último se utilizará el software de simulación Bizagi Process Modeler para validar el rediseño de los procesos y representar cuan eficiente son las propuestas versus la realidad, ya que se alinea a las necesidades del análisis de una forma clara y sencilla.

4. Desarrollo de la propuesta de solución

La importancia de mejorar los procesos tiene como objetivo atacar 3 eventos claves: la empresa, la satisfacción del cliente y la satisfacción del personal (Chuquino). De acuerdo al problema detectado en el Capítulo 2, es que se desarrollarán las propuestas de mejora para disminuir los tiempos de atraso con origen en Santiago en LATAM Airlines Group.

En este capítulo las propuestas se efectuarán de acuerdo al foco más importante considerado por el área de Mejora Continua de la compañía. Se conocerán los procesos actuales que intervienen directamente en cada motivo que son el proceso de búsqueda de equipaje, proceso con más cantidad de atrasos en Rampa, y el proceso de acomodación de pasajeros y equipajes a bordo dentro del motivo por Tripulación. Luego, se generarán las propuestas de rediseño de proceso para dar solución a la problemática.

4.1 Rediseño búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado

Dentro del Capítulo 2 se describe el proceso en general del pasajero en un vuelo LATAM Airlines Group y las causas del por qué se generan atrasos por no embarcar. En la Figura 8, se muestra el proceso cuando el pasajero, al momento de no embarcar, genera la búsqueda de su equipaje. Dentro de este proceso es importante comprender las áreas, personas y herramientas que están principalmente involucrados.

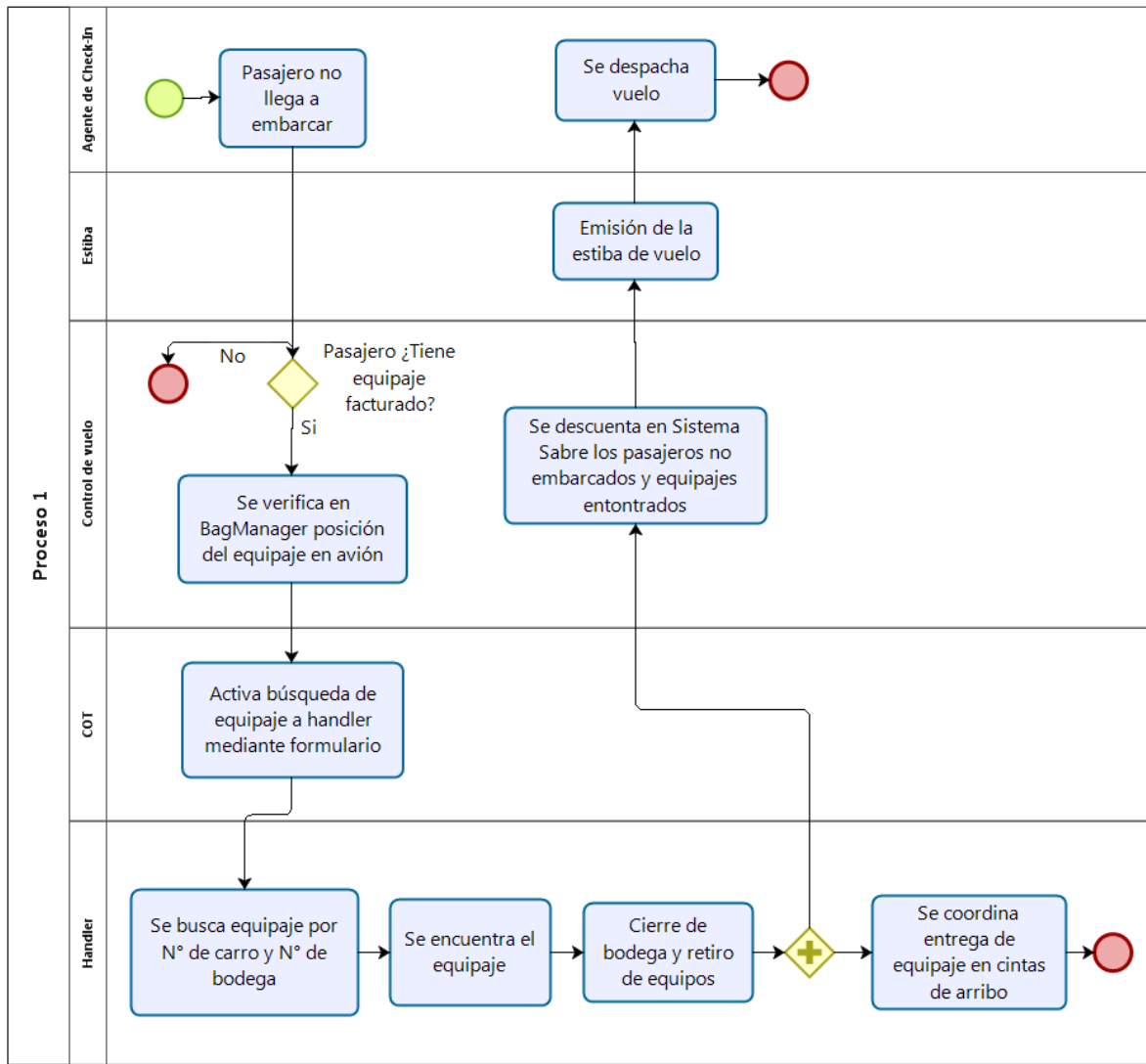


Figura 8. Diagrama de flujo Actual de pasajero no embarcado con vuelo en LATAM Airlines Group.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los procesos de soporte que se señaló en el Capítulo 2 se encuentran:

- HCC: Esta área define todas las operaciones de la compañía en el aeropuerto durante el día.
- Control del vuelo: Es la persona que controla desde forma remota todos los hitos de un pasajero hasta el despacho final de un vuelo. Estiba corresponde a la distribución de peso y balance final del avión siguiendo los estándares de seguridad de la empresa y de Airbus para el despacho del vuelo.

De acuerdo a la Figura 8, si el pasajero no embarca y tiene equipaje en la bodega del avión, el Control del Vuelo debe verificar por BagManager la posición del equipaje en el

avión, luego el COT (Coordinador de Operaciones Terrestres) activa la búsqueda de equipaje mediante un formulario como se muestra en la Figura 9 que indica el N° de bodega/N° de ULD, N° de Bagtag y posición que representa el N° de carro. Al obtener la información se coordina con Handler para la búsqueda de la maleta dentro de la bodega. Si el equipaje se encuentra, el Control de Vuelo debe descontar en el Sistema Sabre al pasajero no embarcado y la(s) maleta(s) que fueron encontradas para luego emitir la estiba de vuelo. Simultáneamente se coordina la entrega del equipaje en cintas de arribo.


 FORMULARIO BÚSQUEDA DE EQUIPAJE			
Vuelo	Fecha	Hora Act. COT	Hora Monitor
Bodega/N°ULD	N° de BagTag	Posición NW/WD	
11	0JJ806642	1234	
12	2LA678791	1235	
Firma COT		Firma Monitor	

Figura 9. Formulario de búsqueda de equipaje en plataforma.

Fuente: Área de Mejora continua, LATAM Airlines Group.

Dentro de los procesos terrestres de un despacho de una aeronave, todo el proceso de carguío de equipaje en bodegas se realiza mediante una forma de tetrax, el cual consiste en no dejar ningún espacio en los compartimientos, sólo respetando el límite máximo de seguridad permitido. Esto implica que, al momento de activarse una búsqueda de equipaje, se debe descargar todos los compartimientos involucrados para la identificación del equipaje, situación que generaba los atrasos por no encontrar la maleta dentro de la bodega en el avión.

Para la propuesta se considerará un nuevo modelo de carguío donde el proceso que se muestra en la Figura 10, se diferenciará la búsqueda de equipaje por N° de bodega y secuencia de carguío, proceso que será detallado más adelante.

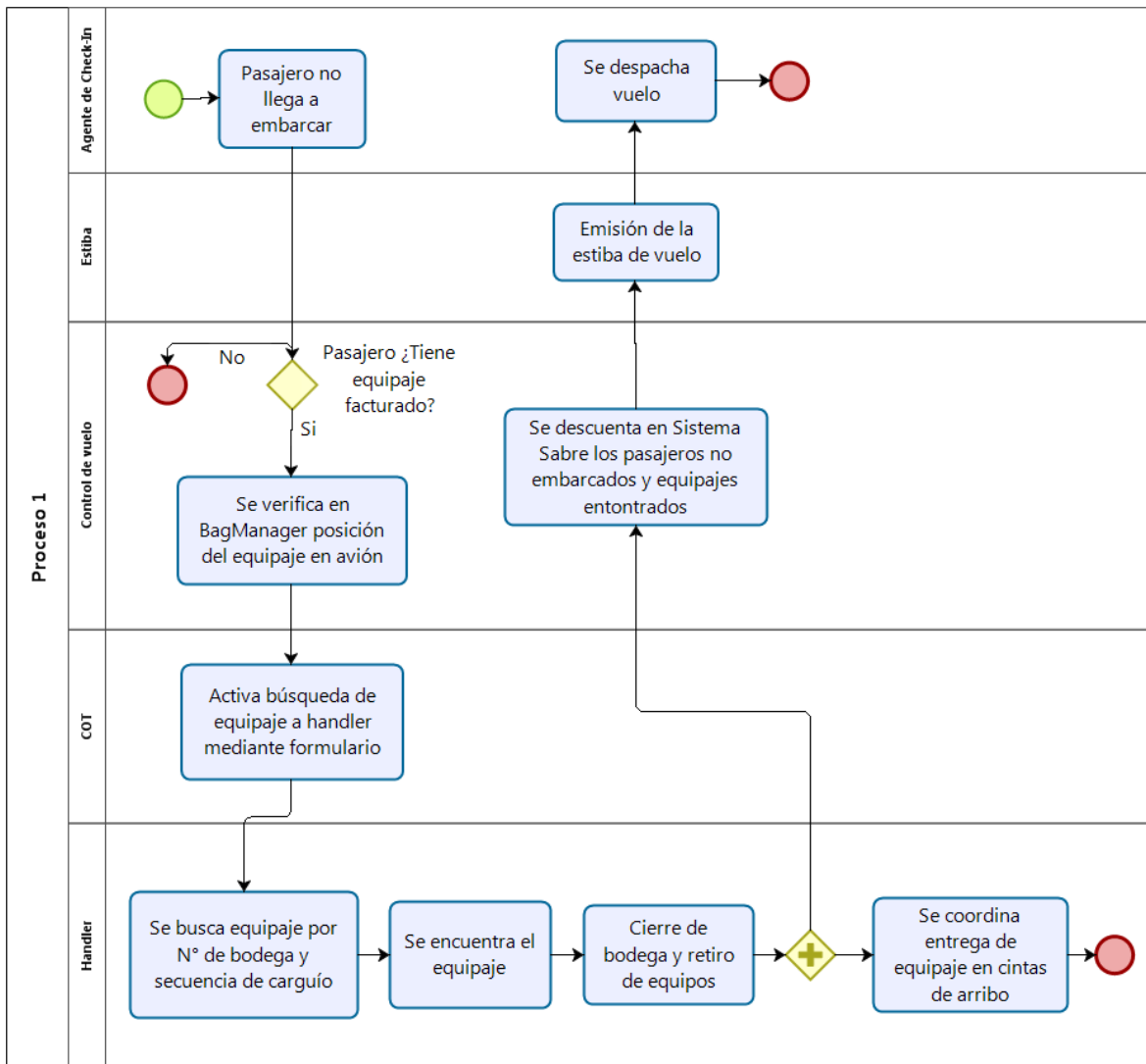


Figura 10. Diagrama de flujo Propuesta de pasajero no embarcado con vuelo en LATAM Airlines Group.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1 Proceso de carga y descarga de equipaje

Para llevar a cabo la propuesta de rediseño se analizará el proceso de carga y descarga de equipaje dentro del aeropuerto.

Cuando un avión aterriza para posteriormente realizar el proceso de descarga de equipaje, éste se debe estacionar en lugares asignados por el aeropuerto. Como se muestra en la Figura 11, el aeropuerto cuenta con estacionamientos que están distribuidos para operar a través de puente/gate o de forma remota, la enumeración va desde el puente/gate 10 hasta el 28 y de forma remota desde el 29 hasta el 41.

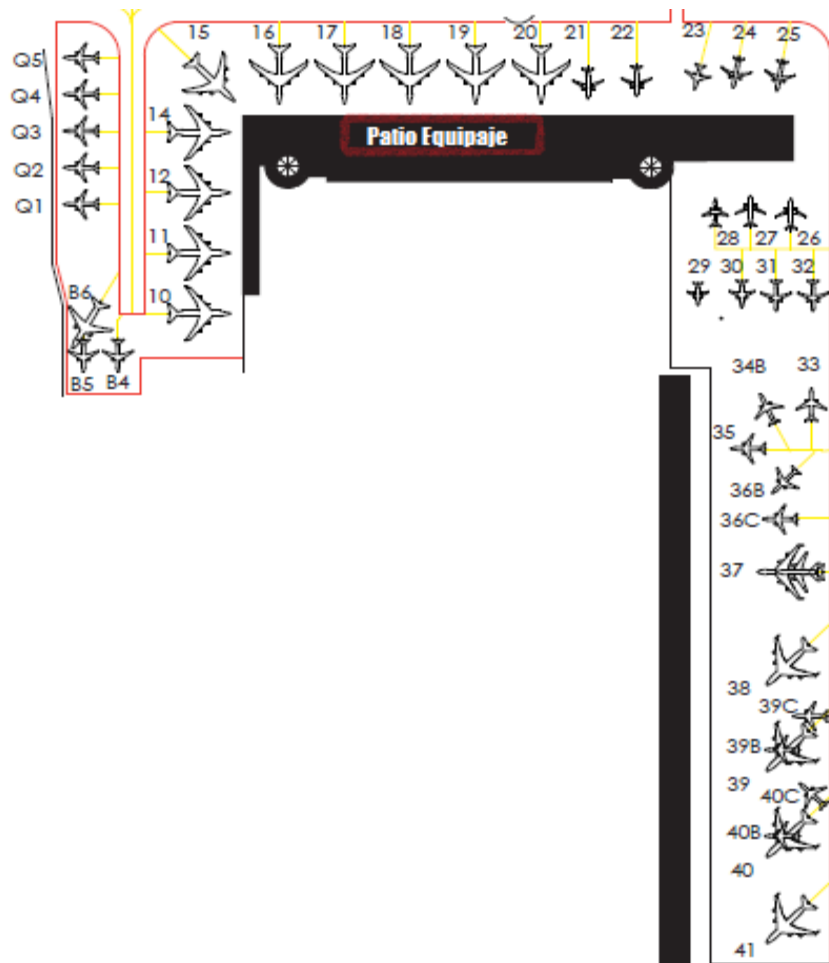


Figura 11. Distribución de estacionamientos en aeropuerto Arturo Merino Benítez Santiago, Chile.

Fuente: Área de mejora continua, LATAM Airlines Group.

Dentro de las instalaciones en la Figura 11 se resalta el área de patio de equipaje, éste se encuentra en oficinas e instalaciones justo al lado de la plataforma (lugar donde se estacionan las aeronaves) para el control y distribución del equipaje. En las acciones que son invisibles al pasajero se especificó que, en Patio de Equipaje, la conciliación en BagManager es un procedimiento de suma importancia para el control, ya que este es el único medio que identifica el lugar exacto donde se encuentra la maleta en el proceso de un viaje de un pasajero.

De acuerdo a los tiempos manejados en tierra de una aeronave, quince minutos antes de la llegada del avión al estacionamiento asignado por el aeropuerto, se encuentran los carros para el transporte del equipaje y un grupo de cinco personas conformado por:

- 2 Operarios handler¹⁰, que descargan y cargan el equipaje.
- 1 Conductor handler de conveyer, cintas donde se transporta el equipaje.
- 1 Monitor, líder del grupo handler.
- 1 Coordinador de operaciones terrestres (COT), líder con licencia aeronáutica.

El proceso terrestre se inicia con un pequeño briefing¹¹ operacional y de seguridad donde se indican las instrucciones de descarga y carga del equipaje en el avión mediante un documento llamado Loading Instruction Report (LIR) que indica el número de vuelo, el origen, destino, fecha y la distribución de cómo se cargó la aeronave en el aeropuerto de origen y cómo se deberá cargar el equipaje en los distintos compartimientos para el próximo destino del avión.

Los tiempos establecidos para realizar el briefing varía para cada material de vuelo y este debe incluir al menos los siguientes temas:

- Itinerario de salida del vuelo.
- Puerta o estacionamiento.
- Equipos de apoyo y personal necesarios para la operación.
- Reserva de pasajeros por destino.
- Cargas de difícil manejo o especial cuidado.
- El detalle de las mercancías peligrosas a cargar o descargar hacia/desde una aeronave, de acuerdo a la información documental.
- Deberá entregar una copia del LIR manual o mecanizado al jefe de grupo de plataforma (con contrafirma).

La compañía cuenta con una gran variedad de flota, cada una de éstas aeronaves cuentan con bodegas que están diseñadas de acuerdo a su peso y tamaño. En la Figura 12 se muestra el avión con sus respectivas bodegas. En este caso, como ejemplo se utilizará un avión de tipo Airbus 320.

¹⁰ Operarios ubicados bajo el ala del avión

¹¹ Informe instructivo a personal

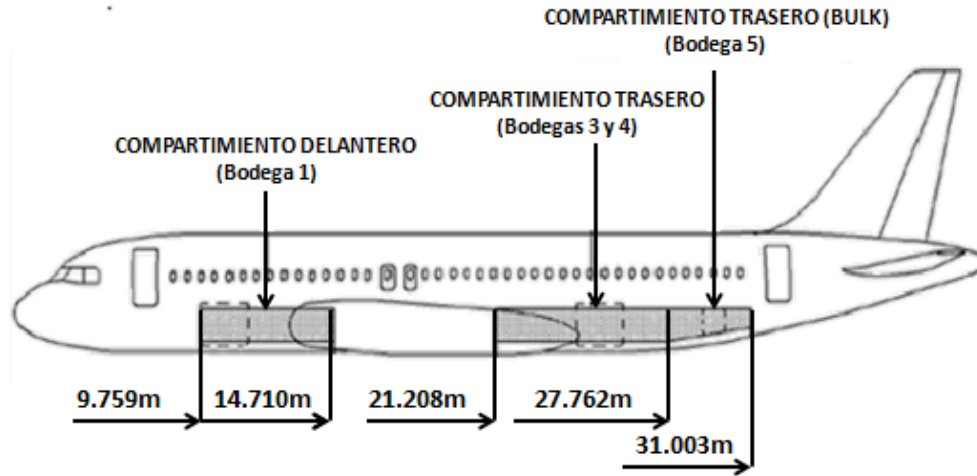


Figura 12. Esquema de avión Airbus 320.

Dentro de las características principales del Airbus 320 se puede mencionar que es un avión bimotor de mediano alcance, con una autonomía de vuelo de aproximadamente 7 horas y 50 minutos. Cuenta con tres compartimientos de carga que son el Compartimiento Delantero (en su interior está la bodega 1), Compartimiento Trasero (en su interior están las bodegas 3 y 4) y Compartimiento Bulk (en su interior está la bodega 5). En la Figura 13 se muestra la capacidad en kilos y metros cúbicos de cada bodega.

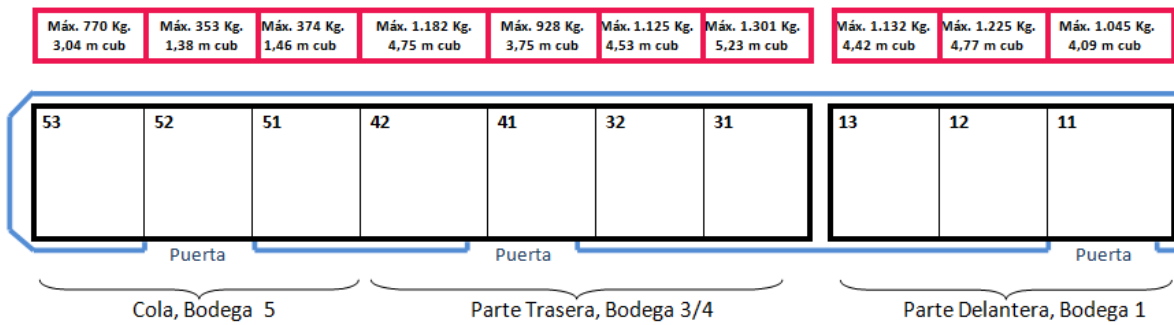


Figura 13. Capacidad en kilos y metros cúbicos de bodega en avión A320.

Fuente: Elaboración propia a partir de información de la compañía LATAM.

Los tres compartimientos descritos anteriormente, están clasificados como tipo C, es decir, cuentan con sistema de detección y extinción de incendio controlado desde la cabina de vuelo. El compartimiento trasero es el apto para el transporte de animales vivos (AVHI) y la resistencia al piso (peso que soporta los paneles del piso de las bodegas) en los tres compartimientos es de 732 kg/mts².

Es de suma importancia conocer la distribución del peso y volumen dentro de las bodegas, ya que así se restringe la capacidad para el balance final del avión para mantener el

centro de gravedad (equilibrio) del avión para el despegue, el vuelo y el aterrizaje. En la Figura 13 también se identifican 3 puertas, las cuales son el único ingreso desde el exterior hacia las bodegas, en la Tabla 10 se indica que cada bodega tiene sus compartimientos respectivos y estas posiciones están separadas por mallas.

Tabla 10. Compartimientos de cada bodega en A320.

Bodega	Compartimiento
1	11, 12, 13
3	31, 32
4	41, 42
5	51, 52, 53

Nota. Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Propuesta de rediseño para el modelo de carguío de equipaje en bodega del avión

Con el objetivo de disminuir los tiempos de atraso en los vuelos por búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado se rediseñará el modelo de carguío de equipaje. En la nueva estructura se considerarán dos tipos de avión de la flota de LATAM, que son el Airbus 320 y un Boeing 787. Cabe mencionar que el modelo que se trabajará se acomoda para cualquier tipo de flota, pero para ejemplificar se considerarán los dos tipos de aviones mencionados, ya que son los aviones más utilizados por la compañía y permite a la vez diferenciar el carguío a granel del carguío ULD.

En la Figura 14 se puede apreciar el nuevo orden de carguío de equipaje a granel, donde en el centro de cada posición de equipaje en bodega se dejará un pasillo de 20 cm. aproximadamente y los Bagtags quedarán en vista hacia este pasillo y/o hacia la puerta de la bodega. Dicho espacio en el pasillo logrará mejorar la movilidad para el operario e identificar la maleta con mayor precisión y rapidez.

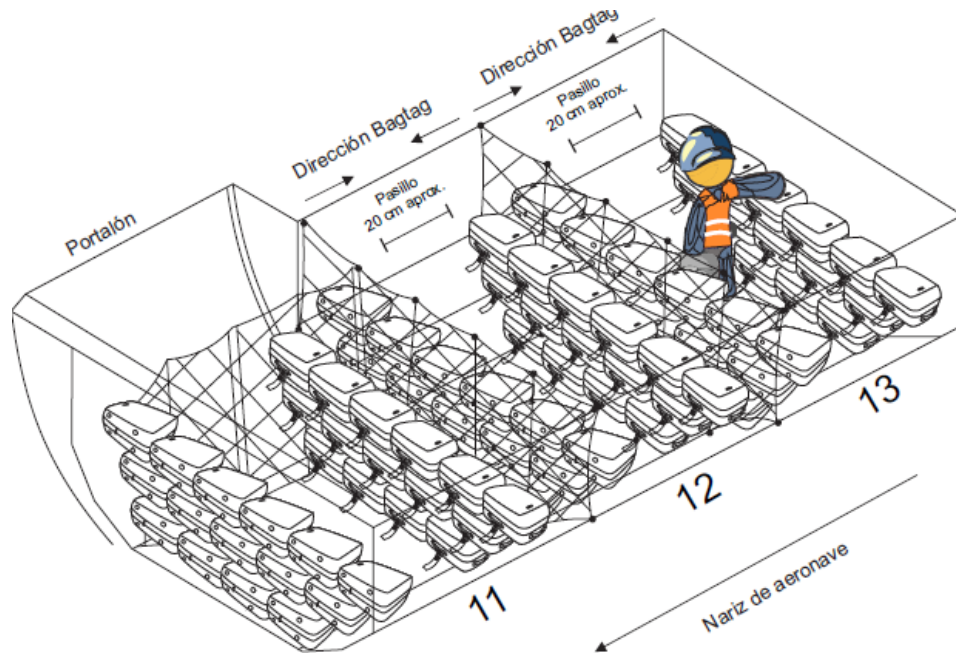


Figura 14. Orden de nuevo modelo de carguío de equipaje de bodega en avión.
 Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

En la Figura 15 se muestra el orden en que se cargará el equipaje. Cada columna de equipaje se cargará de izquierda a derecha, siguiendo una secuencia con la finalidad de identificar rápidamente la ubicación de equipaje en bodega. Este formato de ordenamiento se utiliza en los ULD y tienen números referenciales de 3,5 a 4 filas dependiendo de la cantidad y dimensión del equipaje.



Figura 15. Secuencia de nuevo modelo de carguío de equipaje de bodega en avión.
 Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

El máximo de filas dependerá del factor ocupacional (se refiere al porcentaje de pasajeros a bordo v/s capacidad de la aeronave. Ejemplo, un Airbus 320 con 173 asientos v/s 120 pasajeros sentados) dado que los pasajeros llevarán su equipaje en bodegas del avión. La cantidad que se presente en el vuelo afectara la cantidad de filas de equipaje que se ocupará en cada posición de las bodegas. La tabla 11 se identifica la cantidad promedio de filas que podrían cargarse en una aeronave ya sea en vuelos domésticos como internacionales.

Tabla 11. Cantidad de filas y equipajes respecto a negocio y kilos por posición en bodega.

Negocio	Kilos por posición para LIR	Filas por columna	Cantidad aproximada de equipaje
	600 Kg.	4 Filas	38-40
Domestico	500 Kg.	3,5 Filas	34-35
	400 Kg.	2,5 -3 Filas	30-33
	700 Kg.	4 Filas	38-40
Internacional	600 Kg.	3,5 Filas	34-36
	500 Kg.	2,5 – 3 Filas	30-33

Nota. Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

Se considerará vuelos con alto factor ocupacional aquellos que tengan capacidad de 600 Kg. y 700 Kg. para vuelos domésticos e internacionales respectivamente, donde se realizarán 4 Filas por columna.

Se considerará vuelos con bajo factor ocupacional aquellos que tengan capacidad de 500 Kg. y 600 Kg. para vuelos domésticos e internacionales respectivamente, donde se realizarán 3,5 filas por columna.

El proceso de búsqueda de equipaje se realizará a través de BagManager (proceso de conciliación del equipaje). Como se señaló anteriormente la conciliación es un procedimiento de suma importancia para el control del equipaje, ya que este es el único medio que identifica el lugar exacto donde se encuentra cada maleta. Al contar con una sola conciliación en el Patio de Equipaje se logra identificar la maleta sólo con el número de carro que fue cargado el equipaje al avión. Por lo tanto no existe identificación exacta del equipaje dentro de la bodega del avión. De acuerdo al modelo propuesto, se deberá realizar una segunda conciliación, pero éste se deberá realizar en plataforma justo en el momento de cargar el equipaje a la bodega del avión.

Uno de los operarios encargados de la carga del equipaje a granel será fundamental en este proceso, ya que el operario handler que se ubica en la puerta de las bodegas del avión deberá realizar la segunda conciliación con PDA (Personal Digital Assitant), una computadora de mano que logrará generar la secuencia del equipaje dentro de la bodega, mientras que el segundo operario ordenará éste equipaje con el nuevo orden de carguío señalado anteriormente.

Aquella conciliación generará un orden lógico que será alimentado dentro del mismo sistema de BagManager. En la Figura 16 se muestra un ejemplo de cómo se presenta

actualmente la conciliación en el sistema de BagManager al momento de generarse búsqueda de equipaje.

	<input type="checkbox"/>	TagId	Class	Route	Pax Surname	PNR	Location	L Seq	OK	Status	Comment
1	<input type="checkbox"/>	0JJ806642	Econ	GRU' CJC	DRAGO	KGJKKG	2345	12	Y ✓	On Aircraft	
2	<input type="checkbox"/>	0JJ806644	Econ	GRU' CJC	TAGLE	KGJKKG	2345	12	Y ✓	On Aircraft	
3	<input type="checkbox"/>	2LA678791	Econ	CJC	CLARK	ZGZFCU	2346	11	Y ✓	On Aircraft	
4	<input type="checkbox"/>	3LA599488	Econ	CJC	RIVERA	XAFJWE	2346	11	Y ✓	On Aircraft	
5	<input type="checkbox"/>	3LA5999520	Econ	LIM' CJC	MUZZI	HQDYMI	2346	11	Y ✓	On Aircraft	

Figura 16. Sistema BagManager actual.

Fuente: Elaboración propia respecto a información entregada en LATAM Airlines Group.

En este sistema se encuentran las siguientes secciones:

- TagId: N° de Bagtag.
- Class: Tipo de equipaje, éste puede ser Economy y Priority.
- Route: Ruta del equipaje.
- Pax Surname: Apellido del pasajero.
- PNR: Passenger Name Record, código de reserva del pasajero.
- Location: Lugar donde se encuentra el equipaje (N° de carro).
- L Seq: Secuencia de carguío (N° de bodega en el avión).
- Ok: Condición del pasajero, donde Y significa pasajero embarcado y X pasajero no embarcado.
- Status: Condición del equipaje, On Aircraft embarcada, Off Aircraft no embarcada.
- Comments: Comentarios en el caso que se realice búsqueda de equipaje.

Ejemplo: Si se toma la primera fila de la Figura 16 correspondiente al pasajero cuyo apellido es Drago y se identifica como pasajero no embarcado tal como se muestra en la Figura 25, se genera la siguiente situación: Se genera búsqueda de equipaje a la maleta con N° de Bagtag 0JJ806642, el cual debe ser buscado en la bodega 12, lo que equivale a que se descargue el equipaje que se encuentra en la bodega 11 y sea buscado uno por uno hasta encontrar el correcto. Es necesaria la descarga de los equipajes de la bodega 11, ya que tal como se mencionó en el apartado 4.1.1, no todas las bodegas tienen salida hacia el exterior.

<input type="checkbox"/>	TagId	Class	Route	Pax Surname	PNR	Location	L Seq	OK	Status	Comment
1	0JJ806642	Econ	GRU' CJC	DRAGO	KGJKKG	2345	12	X ✘	On Aircraft	

Figura 17. Ejemplo de búsqueda de equipaje mediante BagManager.

Fuente: Elaboración propia.

Continuando con el ejemplo, la Figura 17 muestra la parte delantera del avión donde se encuentra la bodega 12, que es donde se debe buscar la maleta. Esta bodega se encuentra en el medio de las 3 bodegas existentes en ésta parte del avión y donde la puerta está en la bodega 11, es por esto que se debe descargar esta última bodega además de la 12 para la búsqueda de la maleta.

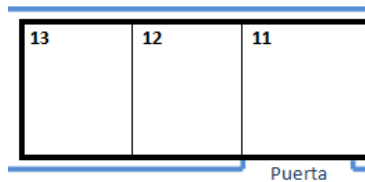


Figura 18. Bodegas parte delantera del avión.

Fuente: Elaboración propia respecto a información entregada en LATAM Airlines Group.

Según dicho orden del proceso de búsqueda de equipaje y al tener sólo una conciliación, al momento de realizar la búsqueda de equipaje se genera atraso, ya que para el operario es complicado identificar de manera exacta el equipaje dado que en las secciones que se encuentran destacadas en la Figura 18 sólo se puede identificar el N° de carro y N° de bodega.

Al realizar la segunda conciliación como medida propuesta, ésta cambiará el contenido de las dos secciones mencionadas. En la Figura 19 se muestra que la columna de Location se programará con el N° de bodega y L Seq con la secuencia del nuevo orden de carguío propuesto anteriormente.

<input type="checkbox"/>	TagId	Class	Route	Pax Surname	PNR	Location	L Seq	OK	Status	Comment
1	0JJ806642	Econ	GRU' CJC	DRAGO	KGJKKG	H11	1	Y ✓	On Aircraft	
2	0JJ806644	Econ	GRU' CJC	TAGLE	KGJKKG	H11	6	Y ✓	On Aircraft	
3	2LA678791	Econ	CJC	CLARK	ZGZFCU	H11	27	Y ✓	On Aircraft	
4	3LA599488	Econ	CJC	RIVERA	XAFJWE	H12	7	Y ✓	On Aircraft	
5	3LA5999520	Econ	LIM' CJC	MUZZI	HQDYMI	H12	13	Y ✓	On Aircraft	

Figura 19. Nuevo orden propuesto mediante segunda conciliación en BagManager.

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera al momento de realizar una búsqueda de equipaje, el operario podrá identificar de manera precisa donde se encuentra el equipaje dentro de la bodega, ya que al conocer el orden de carguío y la secuencia que tiene la maleta, disminuirá el tiempo de la búsqueda.

La Figura 20 muestra el nuevo flujo de información y ejecución para la búsqueda de equipaje.

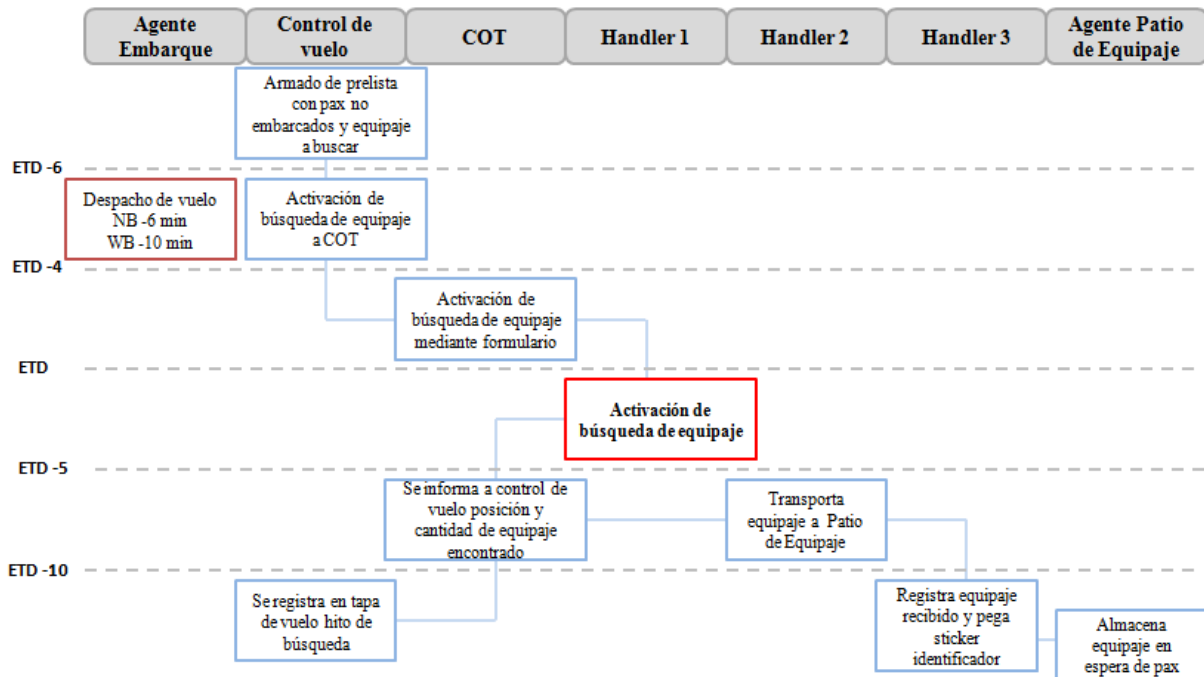


Figura 20. Nuevo flujo de información y ejecución búsqueda de equipaje.

Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

El proceso de búsqueda de equipaje, en estricto rigor, comienza antes de los 6 minutos de despacho de un vuelo en el caso de los aviones Narrow Body (NW) y 10 minutos en los Wide Body (WD). De acuerdo a esto, el Control de vuelo antes de que comience el proceso de búsqueda de equipaje debe estar armando la lista de los posibles pasajeros que no embarcarán al avión, y justo en el tiempo establecido (6 y 10 minutos previos al despegue) activar la búsqueda de equipaje informándole al COT los pasajeros que no embarcan, y las maletas que se deben descargar de la bodega del avión.

El COT activará la búsqueda de equipaje mediante un formulario donde se registrará el nuevo modelo el cual indicará la secuencia del equipaje y la bodega dentro del avión.

En la Figura 21, se muestra como se llenará el formulario con el nuevo modelo. Handler1, llamado “Monitor de Vuelo”, es el líder de todos los handler y es quien debe

ejecutar la búsqueda de equipaje y descargar el equipaje de la bodega. Luego, le debe informar al COT la posición y cantidad de equipajes encontrados, para que el control de vuelo registre el hito de la búsqueda de equipaje en tapa de vuelo. La tapa de vuelo, es un check-list interno de la compañía que sirve para el registro de hitos de cada vuelo, controla y codifica el registro tangible de las horas reales de búsqueda de equipaje cuando llega el avión. Al informar la cantidad de equipajes encontrados, éstos son transportados por handler2, llamado “Tractorista de Rampa”, al Patio de Equipaje para que handler3, llamado “Monitor de Arribos”, registre el equipaje y se le pegue un sticker a la(s) maleta(s) de color naranja para identificar que fue encontrada y puede ser retirada. Finalmente el Agente de Patio de Equipaje almacena el equipaje encontrado a la espera del pasajero que lo retire.


 FORMULARIO BÚSQUEDA DE EQUIPAJE			
Vuelo	Fecha	Hora Act. COT	Hora Monitor
Bodega/N°ULD	N° de BagTag	Posición NW/WD	
11	0JJ806642	5	
12	2LA678791	15	
Firma COT		Firma Monitor	

Figura 21. Nuevo llenado de formulario según propuesta.

Fuente: Elaboración propia.

Como se indicó, el cambio se realizará en el registro de la posición de las maletas, ya que así se indicará la posición exacta del equipaje mientras que en el anterior formulario, se indicaba sólo el N° de carro donde se encontraba la maleta y el número de bodega.

4.2 Medidas preventivas para el pasajero no embarcado

Las medidas preventivas se basarán específicamente en la información que recibirá el pasajero al momento de realizar su compra o confirmación de vuelo en Counter Check-in. Como se muestra en la Figura 22, actualmente un 86% de las causas del por qué el pasajero no embarca, es por su propia responsabilidad.

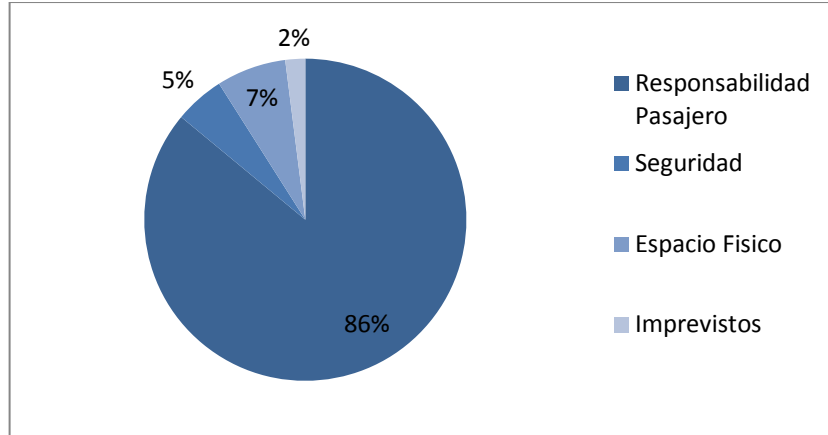


Figura 22. Gráfico de porcentajes con causas por pax no embarcado.

Fuente: Elaboración propia.

Dentro de los motivos que se encuentran en la responsabilidad del pasajero son:

- No encuentra puerta de embarque
- Llegada tarde a Counter
- Llegada tarde a sala de embarque
- Se equivoca en la hora de vuelo
- Otros (Dutty free, baño, etc)

De acuerdo a esto, la información que entrega el agente en Counter de Check-in es indispensable para que el pasajero se sienta seguro con los procedimientos que prosiguen en su vuelo. Actualmente, LATAM Airlines Group deja explícitamente expuesto en su Boarding Pass, mediante un sticker como se muestra la Figura 23, que el pasajero debe estar 20 minutos antes del cierre de puertas en Sala de Embarque. Sin embargo, el porcentaje expuesto anteriormente indica que no todos entienden el real significado de llegar a la hora de acuerdo al itinerario de su vuelo.



Figura 23. Sticker actual para Boarding Pass.

Fuente: Boarding Pass de pasajero LATAM.

Al decir que la información que entrega el agente en Counter de Check-in es indispensable, se refiere a que ellos están capacitados para otorgar la máxima información en breves minutos. En algunas oportunidades, al repetir tantas veces lo mismo a muchas personas en un determinado tiempo, es muy probable que a más de alguno de los pasajeros no se les haya señalado la importancia de este sticker en el Boarding Pass.

De acuerdo a lo anterior es que nuestras medidas preventivas tienen directa relación con la información que se entrega al inicio del proceso de servicio de pasajeros. Esto quiere decir que se capacitará al agente de Counter Check-In con un discurso que otorgue al pasajero la información necesaria para que no tenga problemas en el tiempo estimado durante su espera a embarcar. De igual forma se considerará un rediseño del sticker, considerando la real importancia de prevención para que el pasajero se embarque en el tiempo estipulado.

El nuevo diseño del sticker contará con un formato similar al que se utiliza actualmente, ya que de esta forma se sigue la línea de prevención y no pierde el propósito de informar al pasajero sobre los tiempos estipulados de embarque, sin embargo en la Figura 24 se aprecia que cambiará la forma de horizontal a vertical y el contenido será más explícito para que no exista ambigüedad, su color será amarillo, ya que de acuerdo a los niveles de alerta el amarillo refleja alerta de prevención.



Figura 24. Sticker propuesto para Boarding Pass.

Fuente: Elaboración propia.

Como se señaló anteriormente, el agente de Counter Check-In cumplirá un rol fundamental al momento de entregar este sticker al pasajero, ya que su contenido previene que el pasajero llegue tarde a su vuelo. De acuerdo a esto es importante que no existan confusiones en relación a esta información o simplemente que el agente se olvide. En la Figura 25 se muestra cómo se dejará plasmada en un pequeño documento la importancia de llegar a la hora de acuerdo a su itinerario de vuelo. El documento se encontrará en el puesto de trabajo de cada agente para no olvidar ni tergiversar información, de esta manera se utilizará como un speech diario a cada pasajero priorizando a los que vuelan por primera vez.

INFORMATIVO DE PREVENCIÓN

En puerta de embarque / At boarding gate

25

min

Antes del cierre de vuelo / Before the flight close

Este autoadhesivo indica los minutos que Ud. debe estar antes del cierre de puertas de su vuelo en sala de embarque. Si Ud. no se encuentra dentro de estos minutos perderá su vuelo.

Cierre de puertas embarque

Nacional → 6 minutos antes del itinerario.

Internacional → 10 minutos antes del itinerario.

Figura 25. Informativo de prevención propuesto a Counter Check-In.

Fuente: Elaboración propia.

4.3 Rediseño del proceso de acomodación de equipajes y pasajeros a bordo

Anteriormente se definieron las consecuencias que generan los atrasos por causa de la acomodación de pasajeros y/o maletas a bordo del avión. En este apartado se dará solución a las inquietudes para mejorar el proceso y disminuir los minutos en que se atrasan los vuelos por este motivo.

El proceso de la acomodación de equipajes y pasajeros a bordo, se da inmediatamente después de que el pasajero se presenta en el Counter de embarque al presentar su boarding pass y su documento de identidad, e ingresa hacia el avión. Una vez llegado el pasajero al avión, se inicia la acomodación de pasajeros y maletas que éstos llevan a bordo. El problema radica cuando los equipajes que son transportados a bordo sobrepasan la capacidad del porta equipaje de mano, y por ende deben ser traspasados a la bodega del avión en el menor tiempo posible, situación que ocurre con frecuencia en los periodos de alta demanda donde los vuelos suelen ir completos.

4.3.1 Proceso de Acomodación de Pasajeros/Equipajes a bordo durante el 2016

Durante el periodo en estudio, desde Enero del 2016 hasta Diciembre del mismo año, el proceso de acomodación de pasajeros y/o maletas a bordo concentró la mayoría de los vuelos que tuvieron atrasos por el motivo de Tripulación, de ahí la importancia para la empresa en mejorar los indicadores por este motivo.

La Figura 26 muestra el porcentaje de cada motivo perteneciente a los vuelos atrasados por Tripulación.

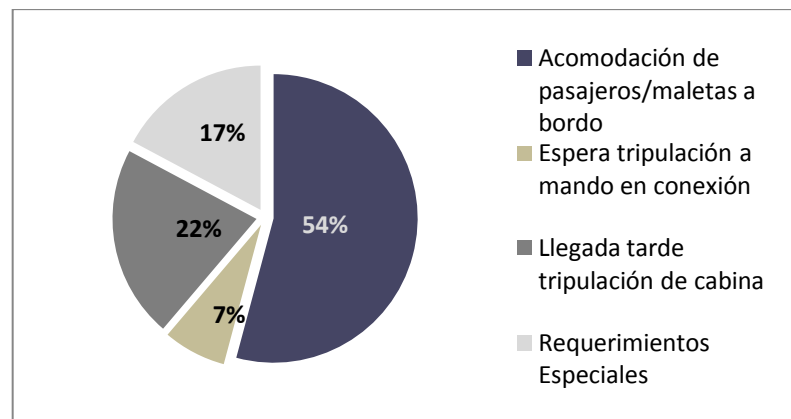


Figura 26. Porcentaje Motivos de Tripulación, 2016. Total de casos 6.339.

Fuente: Elaboración propia.

La mayoría de los retrasos por Tripulación corresponden a la acomodación de pasajeros y/o maletas que van a bordo del avión con un 54% equivalentes a 3.435 vuelos retrasados, en segundo lugar se encuentra la llegada tarde de la Tripulación de mando a la cabina la cual concentra un 22% de los vuelos retrasados. Sin embargo y como se mencionó en el Capítulo 1, aquellos motivos que involucran directamente a la Tripulación de mando (Espera de la tripulación a mando en conexión, llegada tarde de la tripulación, requerimientos especiales), no serán considerados, ya que para la empresa no son motivos de análisis ni modificaciones. Por lo mismo, se reitera que el estudio se enfoca sólo en la Acomodación de Pasajeros y/o Maletas a bordo.

La Figura 27 muestra el número de vuelos atrasados y el porcentaje por la Acomodación de Pasajeros/Maletas a bordo de forma mensual para determinar los meses que más impactan en la compañía.

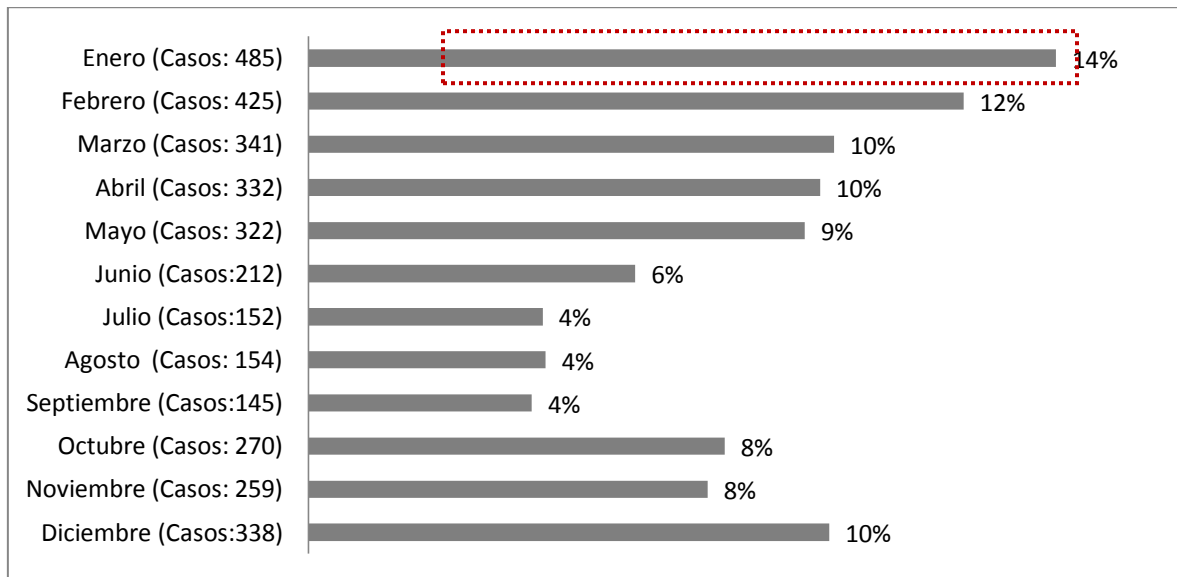


Figura 27. Porcentaje de vuelos retrasados por Acomodación de Pasajeros/Maletas durante el año 2016.
Fuente: Elaboración propia.

De los 3.435 vuelos retrasados por esta causa, Enero y Febrero, es decir, en periodo de alta temporada, se registra la mayor cantidad de vuelos atrasados por la Acomodación de Pasajeros/Maletas a bordo concentrando un 14% y 12% respectivamente, los que equivalen en el caso de Enero a 485 vuelos. Estos meses corresponden a la temporada de alta demanda al igual que la tendencia en los retrasos de los vuelos a modo general en la compañía.

4.3.2 Proceso de embarque de pasajeros

El proceso previo a la acomodación de Pasajeros y Maletas a bordo es el embarque del pasajero, el cual se realiza en el Counter de embarque minutos previos al inicio del vuelo. El proceso está a cargo de agentes de vuelos cuya cantidad depende del tamaño del avión. La Tabla 12, muestra la cantidad de personas que están a cargo del embarque dependiendo del tipo de avión.

Tabla 12. Cantidad de personas a cargo del ingreso según el tamaño del avión, 2016.

Tipo de Avión	Personal a cargo del ingreso
Narrow Body (Aviones pequeños)	1 persona
Wide Body (Aviones grandes)	2-3 personas

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En general, para los aviones considerados pequeños basta con un asistente de vuelo para que esté a cargo del proceso de ingreso de los pasajeros al avión, mientras que para aquellos aviones considerados grandes es necesario que el proceso sea efectuado por 2 o 3 agentes de vuelo. Cabe destacar que aquellos aviones que requieren utilizar plataforma de forma remota (sin puente), la cantidad de personas que se requieren para el proceso de embarque siempre serán 2, independiente del tamaño del avión.

Cuando se requieren 2 o más personas en el ingreso, por lo general, 2 de ellas tienen como función específica la recepción del Boarding Pass y documentación de identidad de los pasajeros, y el tercero está encargado de registrar el ingreso del pasajero en el sistema Sabre donde se va actualizando la información respecto a los pasajeros que han embarcados y aquellos que no. Mientras que para aquellos vuelos donde hay solo 1 persona a cargo, ésta se encarga de realizar ambas funciones. En ninguno de estos casos los asistentes se preocupan de chequear la cantidad y dimensiones del equipaje de mano que llevan consigo los pasajeros a bordo, y basta que éstos lleguen al avión con sobre equipaje para que se genere el problema, sobre todo en vuelos completos.

El proceso de embarque tiene tiempos mínimos de anticipación al vuelo establecidos según el tipo de avión utilizado en cada vuelo. La Tabla 13, muestra los minutos de anticipación al vuelo para iniciar el embarque, y los minutos de anticipación en que los agentes de vuelo inician sus actividades de preparación al proceso de embarque.

Tabla 13. Minutos de anticipación al vuelo en que se inicia el Embarque y las Actividades previas.

Vuelos	Avión	Tiempo de anticipación al vuelo en que se inicia el Embarque	Tiempo de anticipación al vuelo en que se inician los preparativos al Embarque
Puente	Airbus320	19 min	25 min
Puente	Airbus319	19 min	25 min
Puente	Airbus321	24 min	30 min
Puente/Remoto	Boeing787-8	25 min	40 min
Puente/Remoto	Boeing 767	25 min	40 min
Puente/Remoto	Boeing787-9	35 min	50 min
Remoto	Airbus320	20 min	30 min
Remoto	Airbus319	20 min	30 min
Remoto	Airbus321	25 min	35 min

Nota. Fuente: Elaboración propia, Base de datos Mejora Continua (2016).

La tabla 13, indica los minutos en que se da inicio al proceso de Embarque, y los minutos en que el/los agentes de embarque inician los preparativos para el Embarque. Los preparativos incluyen la posición en las mesas de ingreso y el encendido de los equipos, actividades que si bien tienen como mínimo 10 minutos, es una actividad que se realiza en menos de 3 minutos comprobados. Estos minutos de anticipación dependen del tipo de avión que operará y el lugar en la plataforma que utiliza en su estacionamiento en tierra, es decir, si está cerca y utiliza Puente o si está estacionado a mayor distancia y utiliza transporte de acercamiento para los pasajeros y la tripulación.

En general, los aviones Boeing requieren de más minutos previos al embarque mientras que para los Airbus el tiempo necesario es menor.

4.3.3 Proceso actual y propuesta

En el proceso desde que se inicia el ingreso de los Pasajeros al avión hasta que ocurren los problemas de traspaso a bodega de los equipajes de mano a bordo, en ningún momento está la presencia de un agente de vuelo o integrante de la tripulación que se encargue de fiscalizar la cantidad y dimensiones de este equipaje causante de la demora.

La Figura 28, muestra el diagrama de flujo desde que se inicia el proceso de Embarque de los Pasajeros hasta que los Equipajes que exceden las dimensiones permitidas son traspasados a la bodega del avión.

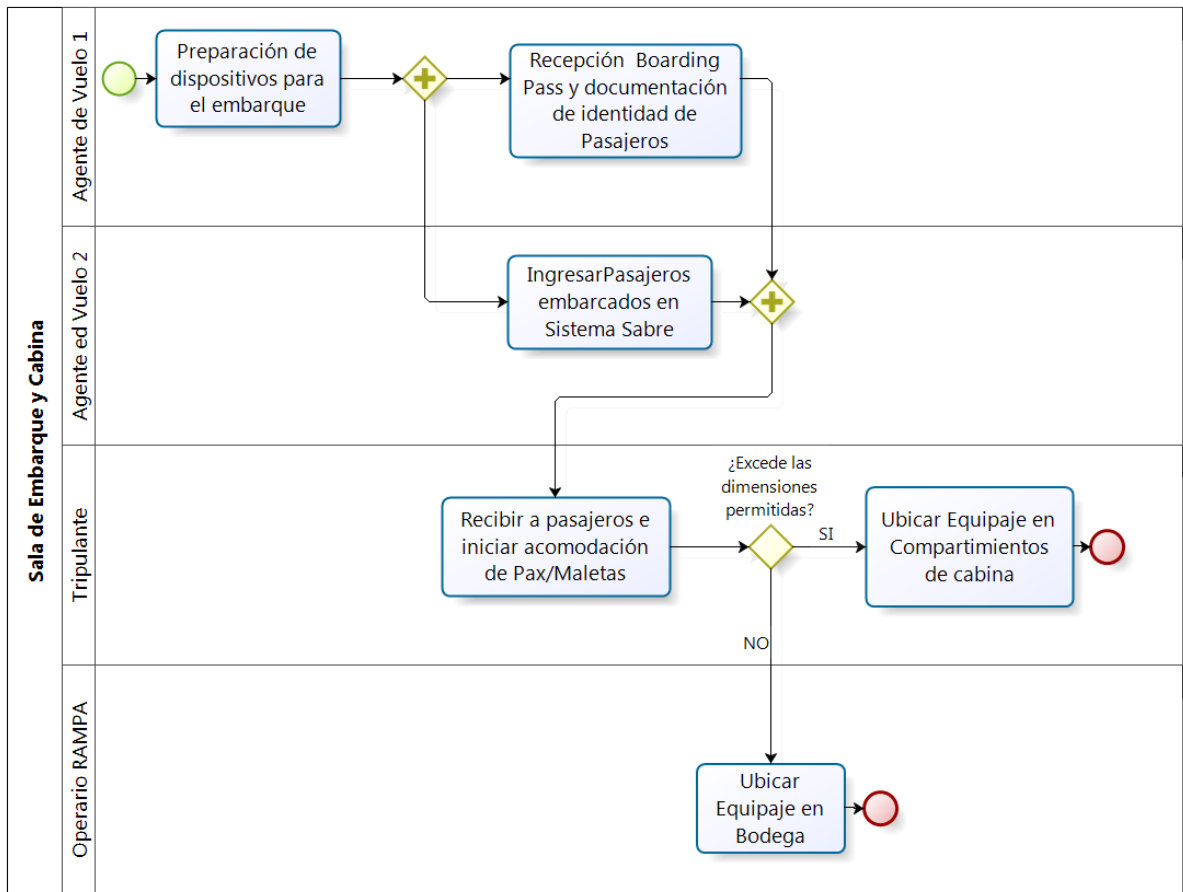


Figura 28. Diagrama de Flujo Actual de la Acomodación de Pasajeros/Maletas.

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama anterior registra la tardía detección de los equipajes que exceden las dimensiones permitidas la cual se realiza en el momento en que los pasajeros acomodan sus equipajes en los racks¹² y éstos se encuentran llenos, por lo que el bulto debe ser trasladado a la bodega del avión.

El proceso se inicia cuando los agentes de embarque preparan los documentos y encienden el equipo de trabajo para el ingreso de los pasajeros. A la hora correspondiente (dependiendo del tipo de avión), se da inicio al embarque donde uno de los agentes de embarque recibe el Boarding Pass y la documentación de identidad de los pasajeros los cuales son revisados, en caso de no ser correctos algunos de estos documentos se le informa al pasajero el cual es impedido de ingresar el avión. En caso de estar correctos los documentos, el otro agente de embarque (o el mismo agente en los casos en que hay sólo uno) ingresa al pasajero como embarcado en el Sistema Sabre.

¹² Compartimientos para los Equipajes de Mano que transportan los Pasajeros.

El pasajero es recibido por Tripulantes en el avión quienes inician la acomodación de los equipajes detectando cuando éstos exceden las dimensiones permitidas por lo que deben ser trasladados a la bodega del avión, proceso ejecutado por un operario de RAMP (handler). Esta situación muchas veces genera largas demoras, ya que los clientes se niegan a que su equipaje sea trasladado a la bodega, pues indican que tienen artículos de valor o temen que sea extraviado. Frente a esto y como medida preventiva se adjunta al equipaje un ticket de color violeta que indica que dicho equipaje será entregado a su dueño en el desembarque y no después como el resto de los equipajes que van en bodega.

Si bien la medición de los equipajes de mano a bordo del avión debiese hacerse en el Counter Check-In, hay veces en que este proceso no se realiza, ya que muchos de los pasajeros realizan su Check-In vía Internet, y si sólo llevan consigo equipaje de mano pasan directamente a la sala de embarque.

Por lo tanto, como primera modificación al proceso se debe integrar la función de advertir o fiscalizar la cantidad de bultos y sus dimensiones al ingreso de los pasajeros al avión, esta función será desempeñada por una persona que se encontrará chequeando en las distintas puertas de embarque que están previas a realizar el ingreso, las maletas y adjuntándoles un ticket que indicará que está revisada.

La Figura 29, registra el diagrama de flujo propuesto donde se incluye la actividad de revisar las dimensiones y cantidad de equipajes de mano permitidos en la sala de embarque.

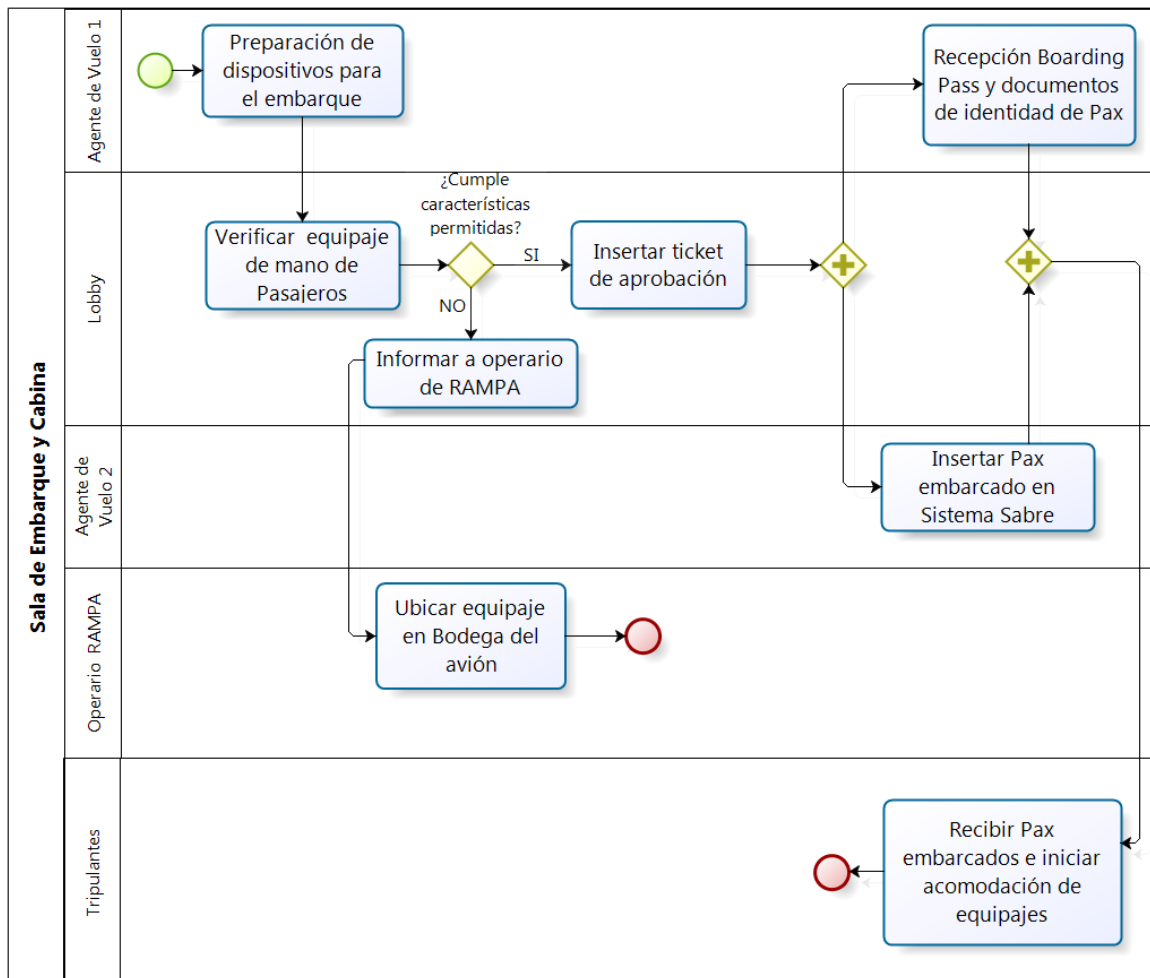


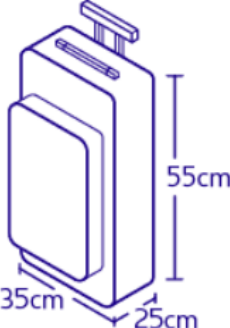
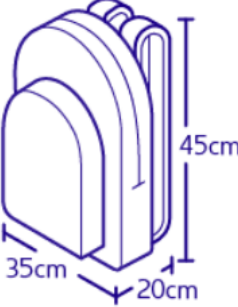
Figura 29. Diagrama de Flujo propuesta de la Acomodación de Pasajeros/Maletas

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama registra el proceso propuesto el cual inicia con la preparación de los dispositivos para el embarque por parte de los agentes de embarque. Luego un Lobby (persona encargada de chequear los equipajes de mano) revisa si los equipajes cumplen con las características permitidas, en caso de cumplir adjunta un ticket de aprobación y aquellos que no cumplan con las características serán trasladados a la bodega del avión por operarios de Rampa. Con esto se busca eliminar el tiempo que demora realizar el proceso cuando los pasajeros ya están embarcados, y así realizar previamente y sin interferir en la acomodación de los pasajeros a bordo del avión. Posterior a esto, los pasajeros ingresan al avión siendo recibidos por los tripulantes.

Los equipajes que no cumplen con las características registradas en la Tabla 14, son los que serán trasladados a la bodega del avión.

Tabla 14. Características del Equipaje a bordo.

Equipaje	Características	Dimensiones
Equipaje de mano	<p>El equipaje de mano no debe sobrepasar los 8 Kg, éste debe cumplir con las medidas señaladas en la figura y ser lo suficientemente ligero para guardar en la cabina sin necesidad de ayuda.</p> <p>En el caso que el equipaje supere el tamaño permitido o no exista espacio disponible en la cabina, se enviara la maleta a la bodega del avión.</p>	
Artículo personal	<p>Se puede llevar un artículo personal bajo el asiento delantero, excepto en asientos de salida de emergencia y primeras filas.</p>	
Artículos adicionales	<p>En los artículos adicionales se consideran chaquetas, cámaras fotográficas pequeñas, binoculares, libros, revistas, tablet o bolsas pequeñas que se hayan adquirido en el paso de Dutty Free.</p>	

Nota. Fuente: LATAM Airlines Group.

En general, la cantidad permitida para transportar en el avión es de un equipaje de mano que son generalmente maletas pequeñas, y un artículo personal que puede ser una mochila o una cartera. Adicionalmente se pueden llevar artículos de menor dimensión como los indicados en la Tabla 14, en los artículos adicionales. Cualquier artículo adicional a éstos, será identificado y trasladado a la bodega del avión.

Como medida extra al proceso rediseñado, se aumentará en 5 minutos el proceso de embarque y se dará inicio a un pre-embarque, es decir, si al pasajero se le exigía estar en el Counter de Embarque 20 minutos antes del inicio del vuelo, ahora se le exigirá estar 25 minutos antes de la hora del vuelo.

Los minutos de anticipación para cada situación dependiendo del tipo de avión serán los registrados en la Tabla 15.

Tabla 15. Minutos de anticipación al vuelo para iniciar Embarque y Preparación para el Embarque.

Vuelos	Avión	Tiempo de anticipación al vuelo para inicio del Embarque	Tiempo de anticipación al vuelo para iniciar preparativos al Embarque
Puente	Airbus320	24 min	25 min
Puente	Airbus319	24 min	25 min
Puente	Airbus321	29 min	30 min
Puente/Remoto	Boeing787-8	30 min	40 min
Puente/Remoto	Boeing 767	30 min	40 min
Puente/Remoto	Boeing787-9	40 min	50 min
Remoto	Airbus320	25 min	30 min
Remoto	Airbus319	25 min	30 min
Remoto	Airbus321	30 min	35 min

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Como se registra en la Tabla 15, el proceso de embarque de los pasajeros se iniciará 5 minutos antes. Esto no influirá en los preparativos (colocación de elementos de la compañía como por ejemplo los pedestales, y la activación de cuentas en el computador) para dar inicio al Embarque, ya que en general, los agentes de embarque tienen 10 minutos para realizar esta actividad la cual es realizada en máximo 3 minutos, quedando un tiempo de ocio de por lo menos 7 minutos los cuales pueden ser utilizados en el proceso de embarque.

Se debe considerar que el proceso de embarque dura hasta 6 minutos antes del inicio del vuelo, por lo que un vuelo cuyos minutos de anticipación para iniciar el embarque es de 20 minutos, en realidad tiene 14 minutos para realizar el embarque, por lo que al considerar 5 minutos extras los agentes de embarque tendrán 19 minutos para el proceso de embarque de pasajeros.

Por lo tanto, adelantar 5 minutos el proceso de embarque permite realizar este proceso con mayor tranquilidad, ya que actualmente los agentes de vuelo alcanzan y deben embarcar a 11 pasajeros por minuto, y al aumentar en 5 minutos el proceso podrán embarcar a 9 pasajeros por minutos y con esto realizar el proceso con mayor tranquilidad y rigurosidad.

5. Simulación de procesos propuestos y análisis de resultados

Para la validación de las soluciones propuestas se recurrirá a la simulación. Esta consiste en diseñar y desarrollar un modelo computarizado de un sistema o proceso complejo y conducir experimentalmente este modelo para entender el compartimiento del sistema o evaluar varias estrategias.

La simulación de procesos es considerada una técnica en que se pueden analizar sistemas complejos y nos permite recopilar información relacionada directamente al comportamiento del sistema. Un precursor de la simulación actual es la técnica de Monte Carlo, este sistema de modelado estima parámetros estocásticos o determinísticos con base en un muestreo aleatorio (Taha, 2012).

La herramienta con la cual se llevará a cabo la simulación realizada a los procesos antes expuestos es Bizagi Modeler, que a través de sus informes se podrá detectar los tiempos promedios que resultarán para la situación tanto actual como propuesta. También se generarán resultados para los escenarios Optimista y Pesimista.

Para poder empezar a simular, se necesita el número de replicaciones que debe iterar la herramienta y así obtener información confiable que emule la situación actual tanto para el proceso de búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado como para la acomodación de equipaje y/o pasajeros.

Determinación de número de corridas de simulación

Se determinará el mínimo número de replicaciones con que se trabajará para iterar el modelo de simulación y así entregar información confiable con respecto a la situación actual de los procesos expuestos. De acuerdo a esto, es que se utilizará la varianza de la distribución a simular y la desviación absoluta máxima permitida sobre la media, para ello se contará con la emulación de un vuelo con 8 casos de equipajes no embarcado para el proceso de búsqueda de equipaje y 8 casos de equipaje para el proceso de acomodación de equipaje y/o pasajeros. Se utilizará un intervalo de confianza de un 95%, utilizando la distribución de t-student.

La obtención del intervalo de confianza según t-student para la emulación de un proceso con 8 casos de equipaje no embarcado, el cuantil es de 2,306.

Para obtener el número de corridas es necesario detallar las fórmulas que se utilizarán para la obtención de los resultados de los procesos de LATAM Airlines Group.

Tiempo promedio de procesos a simular

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

Siendo:

X_1 : Tiempo promedio de proceso de acomodación de equipajes y/o pasajeros.

X_2 : Tiempo promedio de proceso búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado.

n : Número de procesos a simular

X_1 : 38,9 minutos.

X_2 : 31 minutos.

n : 2

$$\bar{X} = \frac{(38,9+31)}{2} = 34,95 \text{ minutos}$$

Para poder calcular la varianza de los procesos es necesario determinar el promedio de tiempos de cada proceso, donde se calculó en la formula anterior.

Varianza de la distribución a simular

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

Siendo:

X_1 : Tiempo promedio de proceso de acomodación de equipajes y/o pasajeros.

X_2 : Tiempo promedio de proceso búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado.

\bar{X} : Tiempo promedio de procesos a simular.

n : Número de procesos a simular

X_1 : 38,9 minutos.

X_2 : 31 minutos.

\bar{X} : 34,95 minutos.

n : 2

$$S^2 = \frac{(38,9-34,95)^2 + (31-34,95)^2}{1} = 31,2$$

La varianza fue determinada de acuerdo a los dos procesos mencionados anteriormente, la cual será parte de las simulaciones que se realizarán en el apartado 5.1 y 5.2. Como en cada proceso se utilizaron los tiempos promedios, para esto se consideraron 8 maletas que en promedio son desembarcados por pasajero no embarcado en un vuelo.

Desviación absoluta máxima permitida sobre la media

$$k = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - \bar{X}|}{n}$$

Siendo:

X_1 : Tiempo promedio de proceso de acomodación de equipajes y/o pasajeros.

X_2 : Tiempo promedio de proceso búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado.

\bar{X} : Tiempo promedio de procesos a simular.

n : Número de procesos a simular

X_1 : 38,9 minutos.

X_2 : 31 minutos.

\bar{X} : 34,95 minutos.

n : 2

$$k = \frac{|39-34,95| + |31-34,95|}{2} = 4$$

La desviación máxima absoluta sobre la media de 34,95 minutos es de 4 minutos. Esta función se caracteriza por medir la distancia entre cada variable y su media. De acuerdo a esto, entregará más valor a la media, ya que los tiempos de cada proceso no presentan la misma igualdad.

Como se mencionó anteriormente, es importante conocer el número de replicaciones con la cual podremos iterar nuestra simulación en los procesos expuestos. Dentro de las referencias que tenemos que contar para obtener la cantidad de veces que se debe hacer correr el modelo de simulación, ecuación determinada por una distribución de t-student, se encuentra la media y varianza de los procesos a simular, y también la población de donde se obtuvieron estas ecuaciones, donde se consideró aproximadamente 8 maletas por vuelo.

Número de corridas para simulación de procesos

$$N = \frac{S^2 (t_{1-a/2}, v)^2}{k^2}$$

Siendo:

S^2 : Varianza de la distribución a simular.

k : Desviación absoluta máxima permitida sobre la media.

$(t_{1-a/2}, v)$: t-estadístico de la distribución t-student.

S^2 : 31,2

a : 0,05

k : 4

v : 8 maletas

$$N = \frac{31,2 (t_{1-0,05/2}, 8)^2}{(4)^2}$$

$$N = \frac{31,2 (t_{0,975}, 8)^2}{(4)^2}$$

$$N = \frac{31,2 (2,306)^2}{(4)^2}$$

$$N = 10,37 \approx 11 \text{ Corridas}$$

El número con el cual se tendrá que iterar las simulaciones para que este sea representativo a la situación actual de los procesos expuestos por LATAM Airlines Group debe ser de once veces, con un rango de error de un 5% como máximo de desviación sobre el tiempo medio real.

De acuerdo a lo anterior, se presentan los dos procesos con la validación de las simulaciones operadas mediante la herramienta de Bizagi Modeler.

5.1 Simulación búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado

La simulación de éste proceso, tiene el objetivo de estimar la disminución de los tiempos estipulados para la búsqueda de equipaje, para eso es necesario conocer los tiempos máximos que están designados por la compañía para las actividades que se realizan en Rampa específicamente en plataforma. En la Figura 30 se muestran los minutos para las actividades previas al despacho del vuelo, considerando búsqueda de equipaje.

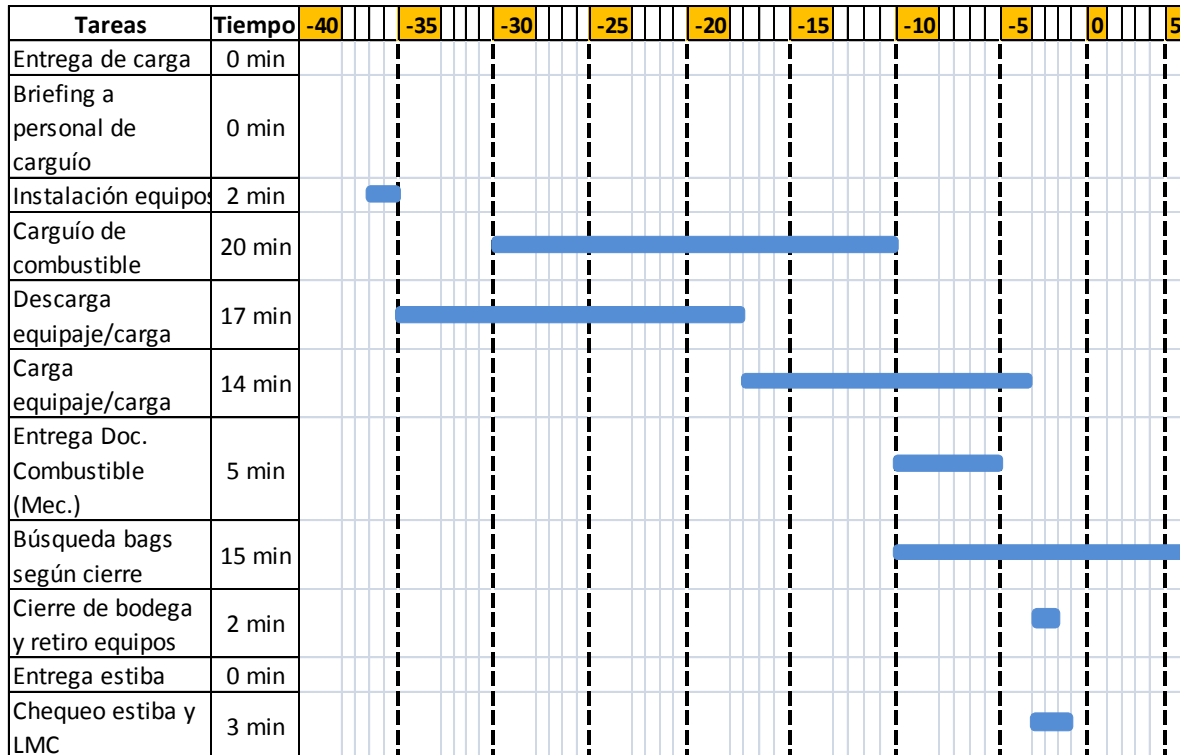


Figura 30. Carta Gantt con principales actividades y minutos respectivos para procesos en Rampa.

Fuente: Elaboración propia con respecto a información entregada en área de Mejora Continua.

Para la adecuada comprensión de las actividades presentes, a continuación se detallan cada una de ellas:

- Entrega de carga: Entrega de equipajes para posterior carguío.
- Informe instructivo a personal de carguío: Pequeño briefing operacional y de seguridad donde se indican las instrucciones de descarga y carga del equipaje en el avión.
- Instalación de equipos: Instalación de equipos para descarga y carga de equipaje en el avión.
- Carguío de combustible: Carga de combustible con zonas de seguridad activadas en plataforma.

- Descarga equipaje/carga: Descarga de equipaje/carga.
- Carga equipaje/carga: Carga de equipaje/carga mediante modelos de carguío.
- Entrega Doc. Combustible (Mec): Entrega de documentos de carga de combustible.
- Búsqueda bags según cierre: Búsqueda de equipaje según cierre de puertas de acuerdo a los tiempos estipulados para la activación de búsqueda de equipaje.
- Cierre de bodega y retiro de equipos: Cierre de puerta de bodegas y retiro de equipos (cintas transportadoras).
- Entrega de estiba: Entrega de datos operacionales que corresponden al peso del avión, información de despegue y aterrizaje, cantidad de pasajeros, combustible, carga y equipaje.
- Chequeo estiba y LMC: Corroboración de datos de estiba entregados correctamente y Last Minute Change (LMC) cambio de último minuto.

El tiempo total de las actividades registradas es de 42 minutos, en donde el proceso de búsqueda de equipaje tiene una duración máxima de 15 minutos.

Situación Actual

La tarea de “Búsqueda de equipaje según cierre”, actualmente se genera cuando un pasajero no logra embarcar, de acuerdo a esto se debe activar la búsqueda de equipaje con los tiempos estipulados para vuelos nacionales e internacionales, 6 y 10 minutos, respectivamente. Como se describió en el Capítulo anterior no existe un modelo de carguío estandarizado y mediante la información entregada por la compañía, esta tarea registra en promedio 25 minutos aproximadamente, dejando en evidencia que el vuelo sale retrasado al generar búsqueda de equipaje.

Para la corroboración de los tiempos máximos que duran las actividades involucradas en la búsqueda de equipaje cuando el pasajero no logra embarcar, se realizaron 10 simulaciones mediante Bizagi, número de corridas que fue determinado anteriormente y se trabajará posteriormente para las comparaciones.

Para estas simulaciones se consideró el tipo de flota A320 y la duración de cada actividad se obtuvo con tiempos estandarizados para cada tarea. Se consideraron 8 maletas por simulación, ya que este es el promedio de búsqueda de equipaje por vuelo y para efectos de tiempos de búsqueda por bodega estandarizado, información que se detallara en los distintos escenarios.

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado	Proceso	8	8	32,35	32,35	32,35	258,8
NoneStart	Evento de inicio	8					
Pasajero no llega a embarcar	Tarea	8	8	0	0	0	0
Pasajero ¿Tiene equipaje facturado?	Compuerta	8	8				
Se verifica en BagManager posición del equipaje en avión	Tarea	8	8	1,08	1,08	1,08	8,67
NoneEnd	Evento de Fin	0					
Activa búsqueda de equipaje a handler mediante formulario	Tarea	8	8	1,17	1,17	1,17	9,33
Se busca equipaje por N° de Carro y N° de Bodega	Tarea	8	8	25	25	25	200
Se encuentra el equipaje	Tarea	8	8	0	0	0	0
Cierre de bodega y retiro de equipos	Tarea	8	8	2,05	2,05	2,05	16,4
ParallelGateway	Compuerta	8	8				
Se coordina entrega de equipaje en cintas de arribo	Tarea	8	8	0	0	0	0
Se descuenta en Sistema Sabre los pasajeros no embarcados	Tarea	8	8	0	0	0	0
Emisión de la esiba de vuelo	Tarea	8	8	3,05	3,05	3,05	24,4
Se despacha vuelo	Tarea	8	8	0	0	0	0
NoneEnd	Evento de Fin	8					

Figura 31. Simulación Bizagi Situación Actual.

Fuente: Elaboración propia.

La Figura 31 muestra que el proceso total de las actividades consideradas en el proceso de búsqueda de equipaje tarda aproximadamente 32 minutos, donde se consideró 8 maletas para la simulación, este parámetro se fijó de acuerdo a la cantidad promedio por vuelos con origen en Santiago durante el año 2016. Con respecto a la tarea de verificar en BagManager posición del equipaje en avión se considera 1 minuto que es lo que tardan en chequear por sistema la ubicación exacta de la maleta, el activar la búsqueda de equipaje mediante el formulario 1 minuto más, ya que se basa principalmente en informar a handler la posición de la maleta.

El tiempo otorgado para la tarea de búsqueda de equipaje por N° de carro y N° de bodega se definió por promedios de búsqueda realizados con el modelo actual de carguío donde se demoran 25 minutos aproximadamente en buscar el equipaje en bodega. Si se encuentra el equipaje, a esta tarea no se le designa un tiempo estimado, ya que sólo queda a la espera de coordinar entrega de este equipaje al pasajero en cintas de arribo y estas actividades quedan fuera del marco de atrasos de vuelos, ya que no influye directamente en el proceso. En cuanto al cierre de bodega y retiro de equipos tardan aproximadamente 2 minutos, por otro lado el descontar en Sistema Sabre los pasajeros no embarcados y equipajes encontrados es una tarea que se realiza simultáneamente al momento de activar la búsqueda de equipaje mediante BagManager. La emisión de la estiba de vuelo se realiza en 2 minutos, ya que en esta tarea varía dependiendo la situación de despacho, ya que puede llegar a demorar 3 minutos máximos como lo indica la Figura 31 o al mismo tiempo durar menos de un minuto donde es automatizado por el piloto desde la cabina del avión, luego finalmente se despacha el vuelo.

En la Tabla 16 se muestran los resultados de las simulaciones para este proceso donde el promedio de todas ellas es de 30,82 minutos.

Tabla 16. Resultados de las 11 simulaciones en Bizagi, Situación Actual.

Simulaciones Proceso Actual	Mín. Promedios en 10 corridas de un vuelo
1ra Simulación	28,18
2da Simulación	32,21
3ra Simulación	32,35
4ta Simulación	28,18
5ta Simulación	32,35
6ta Simulación	32,35
7ma Simulación	32,35
8va Simulación	28,18
9na Simulación	32,35
10ma Simulación	28,18
11va Simulación	32,35
Tiempo promedio de las simulaciones (min)	30,82

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de simulaciones Bizagi

Al obtener los resultados de las simulaciones se puede observar que el atraso del vuelo está directamente basado en la búsqueda de equipaje, el no saber dónde se encuentra la maleta exactamente dentro de la bodega del avión repercute directamente en el atraso del vuelo. Cabe destacar que en el total del tiempo promedio de minutos arrojados por las simulaciones se debe descontar la activación de búsqueda de equipaje, es decir, se le descuenta los 10 o 6 minutos contemplados para vuelos internacionales o nacionales respectivamente. Lo que queda en un atraso de 21 minutos para vuelos Internacionales y 25 minutos para vuelos nacionales.

En la Carta Gantt expuesta anteriormente muestra que para la búsqueda de bags se contemplan 15 minutos máximos, esto quiere decir que este proceso no debe demorar más de 15 minutos, lo que no se refleja en la realidad.

Situación Propuesta, Optimista y Pesimista

Para la situación propuesta, se deben designar tiempos para cada compartimiento de las bodegas del avión, esto ayudará a estandarizar y codificar la búsqueda de equipaje. Como se muestra en la Figura 32, se considerarán 4 min de búsqueda por posición más 4 minutos en tiempo de reacomodación de equipaje.

53	52	51	42	41	32	31	13	12	11
14 min	10 min	14 min	12 min	8 min	12 min	18 min	18 min	12 min	8 min
Puerta			Puerta				Puerta		

Figura 32. Tiempo en minutos para compartimientos de bodega en A320.

Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

Estos tiempos fueron estipulados por la compañía mediante pruebas con el nuevo modelo de carguío. Al considerar esto, se simula la situación propuesta con 8 maletas, y sólo se cambiará el tiempo de la tarea búsqueda de equipaje, ya que éste se buscará mediante el N° de bodega y secuencia de carguío y se consideraron 10 minutos de búsqueda de equipaje, ya que es lo que handler se demora en promedio en buscar la maleta según el nuevo modelo de carguío.

Se estima un Escenario Optimista, si al generar búsqueda de equipaje éste se encuentre en los compartimientos más cercanos, por ejemplo en las bodegas 11, 41 y 52, donde se encuentran ubicadas las puertas del avión como se muestra en la Figura 33. De acuerdo a esto se tomó la bodega con menor tiempo para las simulaciones, planteando la situación en que las 8 maletas estén en el compartimiento 41.

53	52	51	42	41	32	31	13	12	11
14 min	10 min	14 min	12 min	8 min	12 min	18 min	18 min	12 min	8 min
Puerta			Puerta				Puerta		

Figura 33. Tiempo en minutos para compartimientos de bodega en A320, situación optimista.

Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

Por otro lado se estima un Escenario Pesimista cuando la maleta se encuentre en los compartimientos más lejanos de la bodega del avión, como es el caso de las bodegas 13, 31, 51 y 53, en la Figura 34 se muestran estas bodegas destacadas. Se puede plantear la situación en que las 8 maletas se encuentren dentro de la misma bodega; 4 maletas en el compartimiento 41 y 4 maletas en el compartimiento 31, en este caso se considerará el tiempo de la más lejana a la puerta de la bodega, 18 minutos.

Podría también considerarse un escenario pesimista si se generan búsquedas simultáneas, ya sea en bodega delantera y trasera, en ésta se consideran fuera del estándar definido y se considerarán los tiempos independientes.

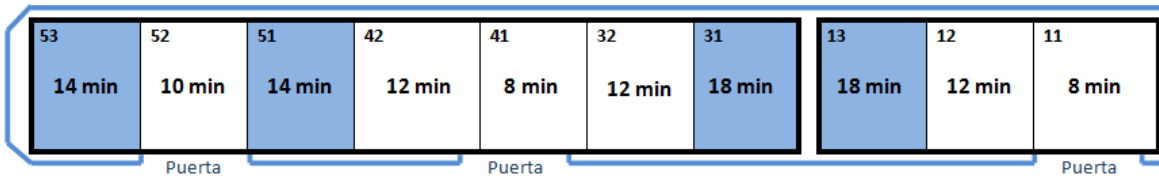


Figura 34. Tiempo en minutos para compartimentos de bodega en A320, situación pesimista.

Fuente: Elaboración propia en conjunto con área de Mejora Continua.

En la Tabla 17 se registran los resultados de los tiempos de las simulaciones realizadas en la Situación Propuesta, Optimista y Pesimista. Para cada escenario se consideraron tiempos distintos y la misma cantidad de maletas.

Tabla 17. Resultados de las 11 simulaciones en Bizagi para Escenarios.

Escenarios del Proceso Propuesto	Min. Promedios en 11 corridas del simulador en un vuelo		
	Escenario Propuesta	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
1ra Simulación	15,1	22,1	13,25
2da Simulación	17,21	25,21	15,21
3ra Simulación	17,21	25,21	15,21
4ta Simulación	15,1	22,1	13,25
5ta Simulación	17,21	25,21	15,21
6ta Simulación	17,21	25,21	15,21
7ma Simulación	17,21	25,21	15,21
8va Simulación	15,1	22,1	13,25
9na Simulación	17,21	25,21	15,21
10ma Simulación	15,1	22,1	13,25
11va Simulación	15,1	22,1	13,25
Tiempo Promedio de las Simulaciones (min)	16,25	23,80	14,32

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de simulaciones Bizagi

Al obtener los resultados con la situación probable se puede observar que el tiempo total promedio fueron 16,25 minutos de atraso, al descontar los minutos de activación de búsqueda de equipaje, en vuelos internacionales tendría un atraso de 6 minutos y en vuelos nacionales un atraso de 10 minutos.

Si bien el vuelo sale retrasado por 6 o 10 minutos como arrojan las simulaciones, estos se encuentran en el rango del STD0, ya que no sobrepasan los 15 minutos que debe estar el avión dentro de la plataforma y posterior despacho del vuelo.

Según lo anterior, el vuelo en la situación propuesta presenta un atraso de 10 minutos, lo cual disminuyo 15 minutos con comparación a la situación actual.

Los resultados arrojados en las simulaciones con el Escenario Optimista, que considera un tiempo total de 14,32 minutos. Para vuelos internacionales se esperan 4 minutos de atraso según itinerario y para vuelos nacionales con 8 minutos de atraso. Se logra disminuir los tiempos en 2 minutos con respecto al Escenario Probable, lo que se espera que el avión salga con muy pocos minutos de atraso y manteniéndose en el STD0.

Los resultados arrojados en las simulaciones con el Escenario Pesimista, considera un tiempo total de 24 minutos. Para vuelos Internacionales se esperan 14 minutos de atraso y para vuelos nacionales 18 minutos de atraso según itinerario. Para esta situación en el caso de vuelos nacionales sobrepasaría el STD0 y quedaría bajo el STD15, ya que sobrepasa los 15 minutos de atraso. Sin embargo al considerarse un Escenario Pesimista, éste logra disminuir 11 minutos del proceso de búsqueda de equipaje con respecto al Escenario Probable. Lo que se puede deducir que en el peor de los casos el vuelo disminuirá sus tiempos con respecto al modelo de carguío actual.

Como se señaló al comienzo, al designar los tiempos para cada compartimiento de las bodegas del avión ayudará a estandarizar y codificar la búsqueda de equipaje, este último punto tiene mucha relevancia en las situaciones que se presentan día a día dentro de la compañía, ya que dentro de estos procesos intervienen muchas áreas que se deben hacer responsables por el atraso del vuelo. Dentro de estos casos se puede presentar por ejemplo que en la sala de embarque retrasen la activación del vuelo, quedando menos minutos para la búsqueda de equipaje.

5.2 Simulación del Proceso de la Acomodación de Equipajes y/o pasajeros

Situación Actual

Según lo mencionado en el apartado 4.3.3, el rediseño propuesto incluye un cambio en la secuencia de la actividad: “Ubicar equipajes en bodega del avión”, y la adición de la actividad: “Verificar el equipaje de mano de pasajeros”. Si bien el proceso propuesto tiene más actividades que el proceso actual y que por ende la sumatoria de todas ellas otorga un mayor tiempo, el orden o secuencia de las actividades permite que el tiempo total del proceso propuesto sea menor.

La Figura 35, muestra la carta Gantt de las tareas principales previas al despegue del avión. Incluye procesos ocurridos tanto en la sala o Counter de Embarque, como en la plataforma en la cabina del avión.

El tiempo total de las actividades registradas en la Figura 35 es de 38 minutos, donde el momento 0 ubicado en la parte superior derecha del diagrama corresponde al momento en que idealmente se inicia el movimiento del avión en plataforma para luego realizar el despegue.

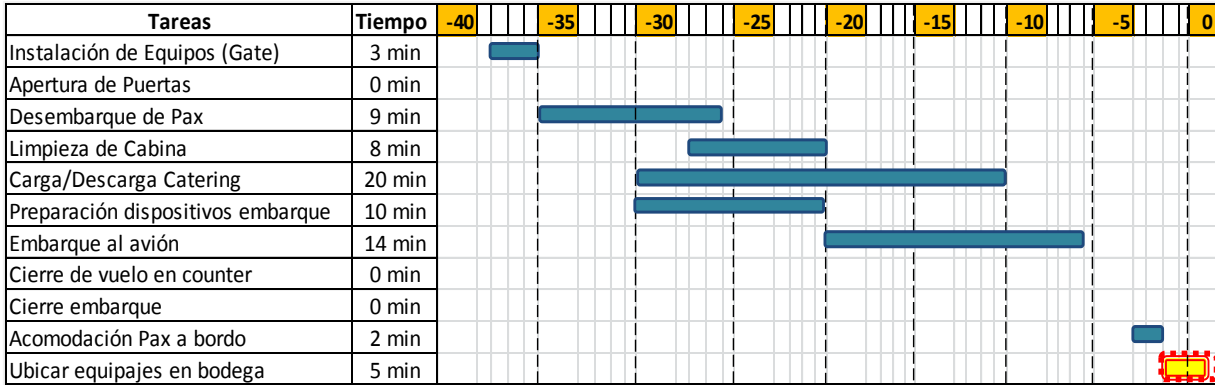


Figura 35. Carta Gantt de las principales actividades previas al despegue del avión, situación actual.

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama reciente se evidencian los minutos de anticipación a la hora en que se inicia un vuelo. De esta forma se despliegan todas las actividades que van sucediendo.

Por ejemplo: La tarea de “Instalación de Equipos” que tiene una duración de 3 minutos, comienza 38 minutos antes de la hora en que el avión inicia su movimiento (minuto 0), es decir, si el vuelo tiene una hora de inicio a las 12:00 horas, la “Instalación de Equipos” comenzará a las 11:22 horas y terminará a las 11:25 horas. La misma interpretación es para el resto de las tareas.

Para la adecuada comprensión de las actividades presentes en la Figura 35, se detallarán a continuación cada una de ellas:

- Instalación de Equipos (Gate): Instalación de los equipos que permiten el desembarque desde el gate o puerta de embarque. Ocurre en la plataforma.
- Apertura de Puertas: Apertura de las puertas del avión para iniciar el desembarque.
- Desembarque de Pax: Desembarque de pasajeros.
- Limpieza de Cabina: Limpieza por parte de la tripulación de la cabina del vuelo recién terminado.
- Carga/Descarga Catering: Carga y Descarga del servicio de suministro de comidas ofrecidas en los vuelos.
- Preparación dispositivos embarque: Encendido y preparación de los sistemas para iniciar el embarque de pasajeros. Ocurre en el Counter de Embarque.

- Embarque al avión: Incluye la recepción del Boarding Pass y documento de identidad de los pasajeros, y la actualización del estado de los pasajeros (embarcado/no embarcado) en el Sistema Sabre.
- Cierre de vuelo en Counter: Cierre del embarque en el Sistema Sabre.
- Cierre embarque: Se termina el embarque de pasajeros en cabina.
- Acomodación Pax a bordo: Acomodación de equipajes y/o pasajeros en cabina.
- Ubicar equipajes en bodega: Traspaso de los equipajes de mano que sobrepasan las dimensiones de los compartimientos en cabina a la bodega del avión.

La tarea de “Ubicar equipajes en bodega”, actualmente se genera luego de realizar la acomodación de los equipajes y/o pasajeros en el avión. Es entonces cuando surgen los inconvenientes de no poder guardar los equipajes cuando éstos exceden las dimensiones de los racks o también llamados compartimientos de cabina. Considerando que el traspaso de el/los equipajes a la bodega del avión toma más de dos minutos, que son los minutos que quedan entre la acomodación de equipajes/pasajeros a bordo del avión y el momento 0, el vuelo según la situación actual estaría atrasado dependiendo de los minutos que se demoren los operarios de RAMPA en ubicar estos equipajes de mano en la bodega del avión, tiempo que en promedio dura alrededor de 8 minutos. En la Figura 46 se evidencia esta actividad con el rectángulo destacado de color amarillo, el cual continúa en desarrollo luego del tiempo 0 que es el momento en que se debería iniciar el movimiento del avión para su posterior despegue, y por lo tanto el vuelo está presentando atraso en esa situación.

Para la corroboración de los tiempos máximos que duran las actividades precedentes a la acomodación de equipajes y/o pasajeros, se realizaron las simulaciones correspondientes mediante Bizagi. De las 11 simulaciones realizadas se obtuvo un promedio con el que se trabajará posteriormente para las comparaciones.

El número de llegadas que se consideraron en las simulaciones fue de 174, ya que es la capacidad de pasajeros en un avión de tipo Airbus 320. Y la duración de cada actividad se obtuvo del tiempo promedio que se ha registrado en cada una de las actividades descritas durante el periodo en estudio.

A continuación la Figura 36 muestra un cuadro que detalla los minutos que resultaron de la simulación en Bizagi respecto a la situación actual de los procesos.

Nombre	Tipo	Instancias completadas	Instancias iniciadas	Tiempo mínimo (m)	Tiempo máximo (m)	Tiempo promedio (m)	Tiempo total (m)
Sala de Embarque y Cabina	Proceso	174	174	38,7	38,9	38,9	9082,57
Preparación de dispositivos para el embarque	Tarea	174	174	10	10	10	1740
Recepción Boarding Pass y documentación de identidad	Tarea	174	174	14,05	14,05	14,05	2444,7
Inicio	Evento de inicio	174					
Ingresar Pasajeros embarcados en Sistema Sabre	Tarea	174	174	14,05	14,05	14,05	2444,7
Recibir a pasajeros e iniciar acomodación de Pax/Maletas	Tarea	174	174	6,07	6,07	6,07	1055,6
¿Excede las dimensiones permitidas?	Compuerta	174	174				
Ubicar Equipaje en Compartimientos de cabina	Tarea	167	167	8,03	8,03	8,03	1341,57
Ubicar Equipaje en Bodega	Tarea	7	7	8	8	8	56
Fin	Evento de Fin	167					
Fin	Evento de Fin	7					

Figura 36. Resultados simulación Bizagi situación actual.

Fuente: Elaboración propia a partir de simulación Bizagi.

La Figura 36 muestra que el proceso total de las actividades consideradas en el Counter de embarque y la plataforma tardan 38,9 minutos en promedio, donde 174 pasajeros fueron los considerados en la llegada del proceso asumiendo que cada uno de ellos lleva consigo una maleta de equipaje que puede llegar a ser uno de los equipajes que se deban trasladar a la bodega del avión. Para este caso, 7 son los pasajeros que poseen equipajes de mano que exceden las dimensiones permitidas. Esta cantidad fue determinada por el porcentaje promedio que se registró durante el año 2016, las cuales deben ser trasladadas a la bodega del avión por el/los operarios de RAMPA. Situación que tarda en este caso 8 minutos.

La Tabla 18 muestra los minutos promedios totales de las simulaciones realizadas para la situación actual.

Tabla 18. Resultados de las 11 simulaciones en Bizagi, Situación Actual.

Simulaciones Proceso Actual	Mín. Promedios en 11 corridas de un vuelo
1ra Simulación	38,9
2da Simulación	38,45
3ra Simulación	38,34
4ta Simulación	38,35
5ta Simulación	38,12
6ta Simulación	38,44
7ma Simulación	38,24
8va Simulación	38,55
9na Simulación	38,31
10ma Simulación	38,43
11va Simulación	38,39
Tiempo promedio de las simulaciones (min)	38,41

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de simulaciones Bizagi

Según la Tabla anterior, el promedio obtenido de las simulaciones realizadas es de 38,4 minutos, esto es el tiempo del proceso actual en la empresa.

Si se cruza la información obtenida tras las simulaciones del diagrama del proceso actual y la información registrada en la Carta Gantt de la misma situación, se puede observar en esta última que el proceso desde la actividad: “Preparación de los dispositivos para el embarque”, ocurrida en el Counter de Embarque, empieza 30 minutos antes de la hora del vuelo y el promedio de las simulaciones desde esa misma tarea tarda 38,4 minutos. Es decir, para este caso el vuelo estaría con un atraso de aproximadamente 8 minutos.

Situación Propuesta, Optimista y Pesimista

En relación a la propuesta, la Carta Gantt de las actividades desarrolladas previas al movimiento del avión para iniciar el despegue, se registran en la Figura 37 donde el proceso completo al igual que en la situación actual tarda 38 minutos.

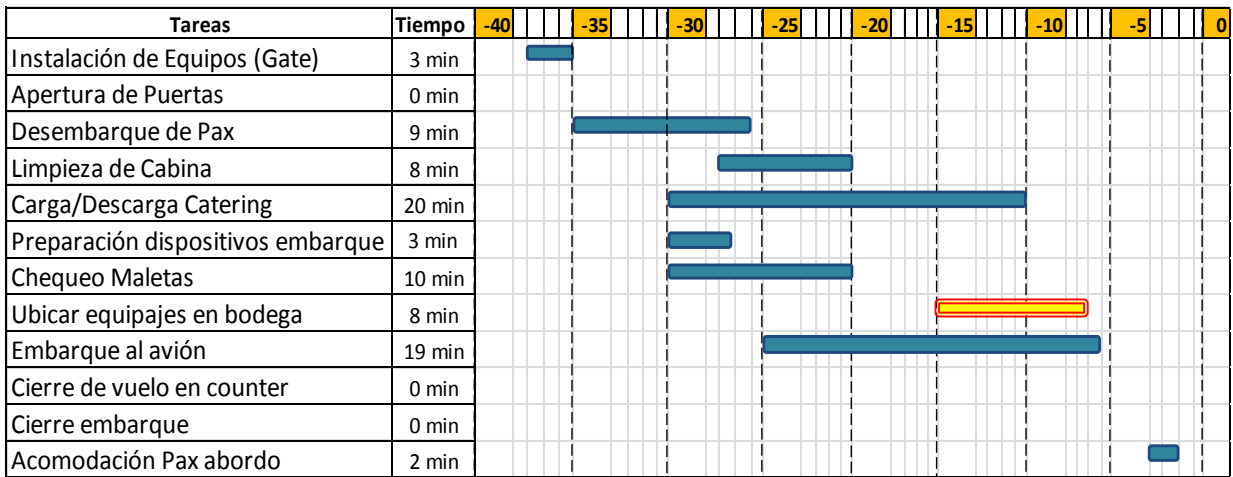


Figura 37. Carta Gantt de las principales actividades previas al despegue del avión, situación propuesta.
Fuente: Elaboración propia.

Según la Figura 37, la diferencia que se percibe al comparar este diagrama Gantt con el mostrado en la Figura 35 (correspondiente a la situación actual) radica en el orden o secuencia de las actividades. Por ejemplo la actividad: “Ubicar equipajes en bodega”, en la propuesta parte 15 minutos antes del minuto 0, y se realiza desde el Counter de Embarque hacia la bodega del avión, mientras que en la situación actual parte 2 minutos antes del minuto 0, y se realiza desde la cabina del avión hacia la bodega del mismo.

Además en la propuesta, el traslado hacia la bodega del avión de los equipaje que exceden la capacidad de los compartimientos del avión se realiza posterior al chequeo de los equipajes de mano de los pasajeros, que es la nueva actividad y que se realiza minutos previos al embarque de pasajero en la Sala o Counter de Embarque.

Entonces para aquella situación, en caso de que la ubicación de los equipajes en la bodega del avión supere los 8 minutos por algún imprevisto, no será motivo de atraso del avión, ya que quedan 7 minutos restantes para el momento en que el avión inicia su movimiento.

En la Tabla 19 se registran los resultados de los tiempos promedios de las simulaciones realizadas del proceso propuesto, esto para el Escenario Propuesta, un Escenario Pesimista y uno Optimista. Para el Escenario Propuesta fueron considerados 7 equipajes de mano que excedieron las dimensiones permitidas y que por ende debieron ser trasladados a la bodega del avión, misma cantidad de equipajes utilizados en las simulaciones para la Situación Actual. Mientras que para el Escenario Pesimista fueron considerados 12 equipajes y para el Escenario Optimista 3 equipajes. Estas situaciones fueron desarrolladas según el número promedio de las maletas que fueron trasladadas a la bodega del avión en los vuelos atrasados por la acomodación de pasajeros y equipajes durante el año 2016.

Tabla 19. Resultados de las simulaciones, Situación Propuesta.

Escenarios del Proceso Propuesto	Min. Promedios en 11 corridas del simulador en un vuelo		
	Escenario Propuesta	Escenario Pesimista	Escenario Optimista
1ra Simulación	31,18	38,39	28,39
2da Simulación	32,14	38,36	28,20
3ra Simulación	31,49	37,43	28,39
4ta Simulación	31,55	38,29	28,46
5ta Simulación	32,21	38,51	29,40
6ta Simulación	31,55	37,59	28,58
7ma Simulación	32,27	36,48	28,46
8va Simulación	31,36	37,19	28,47
9na Simulación	31,30	37,27	29,24
10ma Simulación	31,30	36,24	29,15
11va Simulación	31,28	37,34	28,54
Tiempo Promedio de las Simulaciones (min)	31,64	37,58	28,67

Nota. Fuente: Elaboración propia a partir de simulaciones Bizagi

Según los resultados registrados en la Tabla 19, el proceso completo en el Escenario Propuesta tarda 31,64 minutos versus los 38,41 minutos del proceso completo en la situación actual. Es decir el tiempo disminuye en comparación a la Situación Actual aproximadamente 7

minutos, lo que significa que el retraso en la situación propuesta alcanza tan solo 1,6 minutos (8,4 son los minutos de retraso en la situación actual).

Para conseguir un análisis adecuado respecto al rediseño propuesto, es que se analizaron además situaciones extremas durante el mismo periodo en estudio, esto es un escenario optimista y uno pesimista, tal como se indica en la Tabla 19. En cuanto al Pesimista, el número de equipajes considerados para ser trasladados a la bodega del avión es de 12 maletas. Este número al igual que los determinados en las simulaciones anteriores, se obtuvo del promedio del número máximo de equipajes registrados en los vuelos atrasados por la Acomodación de Pasajero y/o Equipajes durante el año 2016.

El tiempo total obtenido del proceso en el Escenario Pesimista alcanza los 37,58 minutos, es decir, si un vuelo llega a tener 12 equipajes de mano que deben ser trasladados a la bodega del avión, el vuelo presentaría un atraso de casi 8 minutos, ya que como se indicó anteriormente, el proceso idealmente debería durar 30 minutos. Según esto, el proceso propuesto en un escenario pesimista posee casi el mismo tiempo de atraso que la situación actual (7 equipajes trasladados a la bodega del avión).

En cuanto al Escenario Optimista, según los datos registrados en el periodo 2016, los vuelos que tuvieron atrasos por motivo de la Acomodación de Pasajeros y/o Equipajes y que presentaron el menor número de maletas que tuvieron que ser trasladadas a bodega, presentaron 3 equipajes en promedio como mínimo. Frente a esto, los resultados de las 11 simulaciones realizadas promedian 29 minutos aproximadamente, es decir bajo una situación optimista el vuelo se encuentra dentro del tiempo establecido y no presentaría atraso a causa de la acomodación de equipajes y/o pasajeros.

Frente a los resultados de las múltiples simulaciones en los distintos escenarios, se puede determinar que la oportuna revisión de las dimensiones de los equipajes de mano, se hace indispensable para que se reduzcan al mínimo las situaciones en que se deban trasladar desde la cabina a la bodega del avión los equipajes que no cumplan con las características permitidas.

5.3 Análisis de resultados en LATAM Airlines S.A.

Luego de haber realizado las comparaciones de las simulaciones de los procesos actuales y los procesos de la propuesta, se realizará una evaluación económica que permita visualizar los beneficios y desventajas que se asocian a la propuesta. Esto en conjunto con los resultados de los indicadores expuestos en el Capítulo 2.

La evaluación constará de una comparación de los costos asociados a los vuelos atrasados y a las horas extras del personal entre los procesos actuales y los procesos de la propuesta. Para el desarrollo de esta evaluación y comparación, se considerará el periodo del mes de Enero, ya que es considerado por la empresa como un mes de alta temporada.

La Tabla 20, muestra un resumen de los costos por los vuelos atrasados ocurridos en el mes de enero del año 2016 el cual está separado por semanas, donde cada semana incluye los siguientes días:

- Semana 1: 04 al 10 de Enero.
- Semana 2: 11 al 17 de Enero.
- Semana 3: 18 al 24 de Enero.
- Semana 4: 25 al 31 de Enero.

En cada semana se distingue la cantidad de vuelos atrasados que afectan el STAND15, los minutos promedios de atrasos, y las pérdidas en costos y horas extras que generan los atrasos, tanto por procesos de Tripulación y Rampa. Cabe destacar que solo se considerarán los vuelos realizados en la Flota Airbus 320, ya que es la aeronave más utilizada en la empresa y es el avión que se consideró para el rediseño de los procesos propuestos.

Tabla 20. Costos asociados a la situación actual durante el mes de enero del 2017.

Mes de Enero	Vuelos A320	STAND15 (Cantidad de Vuelos)		Promedio de Atrasos (Min)		Pérdida Costos Adicionales	Pérdida por MO
		Tripulación	Rampa	Tripulación	Rampa		
Semana 1	639	30	18	48	39	\$ 7.459.182	\$ 275.333
Semana 2	674	35	19	44	38	\$ 8.423.186	\$ 275.999
Semana 3	684	52	16	42	335	\$ 15.287.217	\$ 331.333
Semana 4	697	45	34	31	40	\$ 8.350.352	\$ 302.555
Total						\$ 39.519.937	\$ 1.182.220

Nota. Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 20 refleja un total de \$40.702.157 de pérdidas por Costos Adicionales y Mano de Obra (horas extras). De las cuatro semanas registradas en la Tabla, la cuarta es la que presenta la mayor cantidad de vuelos atrasados. Sin embargo, la tercera semana es la que posee las cifras más altas en relación a los costos justificándose por el alto promedio obtenido de los minutos atrasados.

En cuanto a las pérdidas de los costos adicionales se consideraron aquellos por el uso de plataforma, el uso y recarga del combustible de la APU, la recarga del combustible de

reserva, el uso del sistema de embarque y desembarque, y la energía eléctrica utilizada en la espera. Las pérdidas de costos por contingencias no fueron consideradas, ya que son dependientes de la cantidad de pasajeros que tuvo cada vuelo, información que es reservada por la empresa.

En cuanto a las pérdidas por costos de mano de obra, se hace referencia al pago de las horas extras al personal cada 60 minutos extras de trabajo. Para el cálculo de ésta, se consideró el sueldo base de cada trabajador multiplicado por el factor 0,0077777 que es el entregado por la Dirección del Trabajo para aquellos trabajadores con jornada de 45 horas semanales como es el caso de los trabajadores asociados a los procesos de Rampa y Tripulación.

La Tabla 21, muestra los distintos trabajadores que operan en los procesos estudiados y el sueldo base respectivamente.

Tabla 21. Sueldo base de trabajadores de Rampa y Tripulación.

Trabajadores	Sueldo Base	Cantidad Operarios por Vuelo	Turnos
Handler (Operario)	\$ 350.000	2	3
Handler (Conductor)	\$ 500.000	1	3
Monitor	\$ 750.000	1	3
Coordinador	\$ 750.000	1	3
Agente de Embarque	\$ 400.000	(1-2)	3

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla anterior, los Handler, el monitor y el coordinador pertenecen al equipo de Rampa, es decir, son 5 los trabajadores que operan cuando hay búsqueda de equipaje, mientras que es 1 o 2 agentes de embarques los trabajadores que operan en el proceso de embarque dependiendo si la ruta es Doméstica o Internacional, y un tercero es el que se sumará según la propuesta, es decir, quedarían 2 o 3 agentes de embarque dependiendo de la ruta tal como se mencionó en el capítulo anterior. Todos ellos con 3 turnos diarios.

Así como se realizaron los costos según la situación actual, se presentarán aquellos costos asociados a la propuesta establecida según el porcentaje de disminución de los tiempos estudiados en las simulaciones que fueron casi un 20% en los atrasos por Tripulación y en el caso de Rampa un 69% para los vuelos con ruta Internacional y un 58% para aquellos con ruta Doméstica.

La Tabla 22, refleja la pérdida de costos adicionales y mano de obra de los minutos atrasados según la propuesta, donde se refleja la disminución en los atrasos mencionada anteriormente, tanto de Tripulación como Rampa.

Tabla 22. Costos asociados a la propuesta según datos del mes de enero del 2017.

Mes de Enero	Vuelos A320	STAND15 (Cantidad de Vuelos)		Promedio de Atrasos (Min)		Pérdida Costos Adicionales	Pérdida por MO
		Tripulación	Rampa	Tripulación	Rampa		
Semana 1	639	27	5	35	17	\$ 5.429.268	\$ 66.889
Semana 2	674	32	2	40	9	\$ 6.249.521	\$ 43.555
Semana 3	684	49	8	33	54	\$ 9.341.339	\$ 251.999
Semana 4	697	39	2	26	14	\$ 5.813.440	\$ 6.222
Total						\$26.833.568	\$ 368.665

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Según la Tabla 22, las pérdidas por costos adicionales y horas extras ascienden a \$27.202.233, mientras que en la situación actual la suma de dichos costos es de \$40.702.157, es decir se genera una disminución de aproximadamente \$13.500.000, donde la principal causa es la importante disminución en el promedio de los minutos atrasados en el proceso de búsqueda de equipaje en Rampa. El detalle de los costos, se puede estudiar en el Anexo N°7, donde se perciben cada uno de los vuelos que tuvieron atraso por Tripulación y Rampa durante el mes de Enero del 2016 y según la propuesta.

Si bien, al momento de determinar las horas extras de los agentes de embarques (proceso de Tripulación) son más altos en el proceso propuesto que en la actual situación, ya que se considera un trabajador más, al momento de considerar ambos costos se perciben los beneficios económicos de la propuesta alcanzando una disminución del 40% de las pérdidas en costos adicionales y horas extras que se tuvieron según se estudió en la actual situación. Por lo tanto, pese a que se debe contratar un trabajador más en la propuesta, la ganancia en las pérdidas por minutos atrasados sigue siendo conveniente para la empresa y por ende la propuesta sigue siendo viable.

Indicadores

Al comienzo de esta memoria, fueron expuestos los indicadores que facilitarían la comparación y conclusión del rediseño de los procesos estudiados, los cuales serán expuestos a continuación:

- % de vuelos retrasados por Rampa y Tripulación.

La Tabla 23 indica el porcentaje que constituyen los vuelos atrasados para cada proceso estudiado considerando sólo los vuelos con origen en Santiago durante el mes de Enero y con Flota Airbus 320. Según estas características, la cantidad de vuelos atrasados considerando todos los procesos es de 913.

Tabla 23. Porcentajes de vuelos atrasados según Rampa y Tripulación durante el mes de Enero.

	Valor Actual	Valor Propuesto
Porcentaje Vuelos Atrasados por Proceso de Tripulación	24%	19%
Porcentaje Vuelos Atrasados Por Proceso de Rampa	8%	3%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

De los 913 vuelos atrasados registrados en el periodo estudiado, un 24% corresponden a atrasos causados por el proceso de Tripulación, mientras que un 8% son originados por el proceso de Rampa. Según la propuesta estas cifras disminuyen a un 19% y 3% respectivamente.

- Cantidad de vuelos que afectan el STD15.

El STD15, tal como se mencionó en los capítulos anteriores, hace referencia a los vuelos que presentan un atraso superior a los 15 minutos y es un indicador altamente usado por las aerolíneas a nivel mundial. Según lo anterior, la Tabla 24 registra la cantidad de vuelos atrasados que afectaron al STD15 durante el mes de Enero y según la situación propuesta.

Tabla 24. Cantidad de vuelos atrasados que afectan el STD15 durante el mes de Enero.

	Proceso de Rampa	Proceso de Tripulación
Situación Actual	73	104
Situación Propuesta	24	84

Nota. Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 24 se puede observar una importante disminución en la cantidad de vuelos que afectan al STD15 de la situación actual a la propuesta. Esta disminución es valiosa para la empresa, ya que es un indicador que permite la generación de rankings en los cuales LATAM ha permanecido dentro de los primeros puestos lo que genera confianza en los clientes con el servicio entregado.

- Porcentaje de vuelos que afectan los LEG.

Un LEG se refiere a los tramos que realizan las flotas junto a las tripulaciones. Por ejemplo un vuelo con origen en Santiago y destino en Calama corresponde a 1 LEG, y es así como una tripulación puede realizar 5 LEG en un día. Llamaremos a los vuelos con afectación a un LEG cuando por atraso de un vuelo o más, un tramo o un LEG de los programados se ve

afectado provocando incluso que se deba recurrir a un cambio de tripulación, ya que la empresa no excede las horas de trabajo diarias permitidas.

La Tabla 25 muestra los porcentajes de afectación a un LEG según cada proceso.

Tabla 25. Porcentaje de vuelos atrasados que afectan los LEG durante el mes de Enero.

	Valor Actual	Valor Propuesto
Cantidad de Vuelos con afectación a un LEG por Tripulación	37%	30%
Cantidad de Vuelos con afectación a un LEG por Rampa	44%	15%

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Para los vuelos atrasados por Tripulación que fueron 543, un 37% afecta por lo menos a un LEG, porcentaje que disminuye a un 30% con la propuesta. Para el caso de Rampa, un 44% de sus vuelos están afectando algún tramo o LEG, porcentaje que disminuye considerablemente con la propuesta a un 15%.

- Costos generados por los vuelos atrasados de Rampa y Tripulación.

La Tabla 26 muestra la sumatoria de los costos asociados a los vuelos atrasados por Rampa y Tripulación, esto para la situación actual y lo propuesto. En ella se registran los costos adicionales y los costos por mano de obra que se refiere a las horas extras en que se incurre cuando los vuelos presentan atrasos.

Tabla 26. Costos asociados a Vuelos Atrasados durante el mes de Enero.

	Situación Actual	Situación Propuesta
Costos Adicionales	\$ 39.519.937	\$ 26.833.568
Costos por MO	\$ 1.182.220	\$ 368.665
Total	\$ 40.702.157	\$ 27.202.233

Nota. Fuente: Elaboración propia.

Entre la Situación Actual y la Situación Propuesta se percibe una diferencia de \$13.499.924. Si se considera que este monto corresponde al análisis de un solo mes del año, la cifra anual considerando aquella como promedio mensual asciende a \$162.000.000 aproximadamente.

5.3.1 Impuntualidad y el servicio al cliente

La puntualidad en los vuelos es un factor clave en la calidad del servicio entregado a los pasajeros de las aerolíneas. Por lo mismo es que la Junta Aeronáutica Civil (JAC), entrega los resultados del informe de puntualidad y regularidad del sector aéreo que se han registrado en los distintos aeropuertos del país y por las distintas aerolíneas que operan en ellos.

En relación al primer trimestre del año 2016, que es el año estudiado, en el informe emitido por la JAC en relación a la Puntualidad por Aerolíneas se registra además la participación de cada una de las compañías respecto al total de despegues ocurridos.

La Figura 38, muestra el Ranking de puntualidad por aerolíneas que operan en el aeropuerto de Santiago donde LAN se encuentra en el puesto N°13. En el periodo, tanto LAN como TAM aún no se fusionaban por lo que en los datos se registran por separadas.

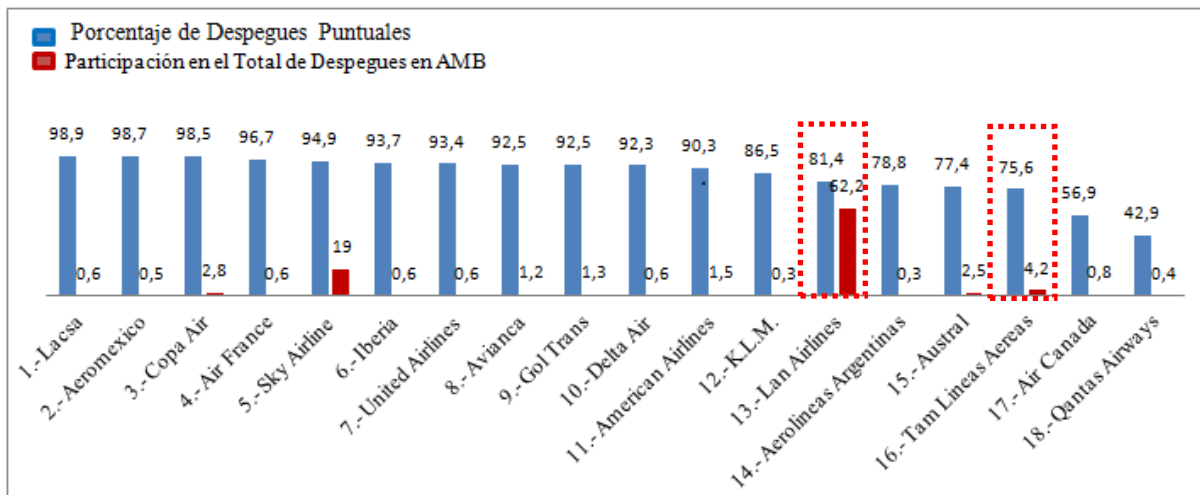


Figura 38. Ranking de Puntualidad por Líneas Aéreas del SCL (Enero – Marzo del 2016 en AMB¹³).

Fuente: Elaboración propia.

Durante el primer trimestre del año 2016, LAN ocupa el puesto número 13 dentro de las 18 aerolíneas operativas en el Aeropuerto Arturo Merino Benítez, siendo además la Línea Aérea que posee la mayor participación del total de despegues efectuados en el aeropuerto, concentrando un 62,2% de los despegues de ese periodo donde solo Sky Airline lo sigue con un porcentaje significativo de un 19%, el resto de las aerolíneas no superan el 4,2% de la participación. Esto significa que de los 15.951 despegues realizados durante el primer trimestre del año 2016, 9.915 pertenecen a la aerolínea LAN de los cuales 81,4% de los despegues fueron puntuales, dicha cifra le adjudica el número 13 del Ranking a la compañía,

¹³ Aeropuerto Arturo Merino Benítez

puesto que en general no es muy bueno considerando que son 18 las líneas aéreas que operaban en ese periodo.

Lo anterior es coincidente con el alto número de vuelos retrasados que han sido mencionados y analizados en el Capítulo II. Ahora bien, estos datos afectan directamente en la visión del cliente con la empresa, es más un cliente insatisfecho no sólo puede dejar de ser una venta futura, ya que puede irse a la competencia, sino que puede traducirse en varias ventas futuras perdidas pues el principal afectado comparte su experiencia negativa al resto de sus cercanos.

LATAM, con el fin de conocer la experiencia que han tenido sus clientes con el servicio entregado es que cuenta con un indicador llamado ATO el cual refleja la satisfacción que han tenido sus clientes en relación a su experiencia al viajar. Este indicador se encuentra operativo desde diciembre del año 2016. Antes la empresa utilizaba otro indicador que se desarrollaba igualmente a partir de una encuesta, sin embargo no son comparables, ya que la fórmula y las metas son distintas. Es por esto que se estudiarán los resultados obtenidos con el nuevo indicador, ATO.

La nota según aquel indicador se obtiene de los resultados que se registran en las encuestas que los clientes completan una vez que han viajado con la empresa donde las notas van del 1 al 5. Con los resultados y mediante la siguiente fórmula se desarrolla dicho indicador:

$$\left(\sum \text{notas } 5 - \sum \text{notas } 1,2 \right) \div \text{Total de Notas}$$

Dentro de las preguntas que el cliente accede a responder mediante la encuesta, se encuentran:

- ¿Dónde podríamos mejorar nuestra atención?
- Check-In, ¿Cómo mejorar?
- Embarque, ¿Cómo mejorar?
- Desembarque, ¿Cómo mejorar?

Por ejemplo: Para el mes de Diciembre del año 2016, considerado por la empresa un mes de la alta temporada, la nota ATO fue de -26%, es decir una muy baja satisfacción considerando que la meta es de 34%. En este mes 262 fueron las encuestas registradas, donde el proceso de embarque es el tercer motivo para mejorar el servicio según los clientes, seguido por el proceso de Check-In. Ambos procesos ocurridos en el origen del vuelo y con relación en el estudio.

En relación al proceso ocurrido en Check-In el resultado fue de un -29%, muy bajo respecto a la meta. De estas encuestas un 26% hacen referencia al tiempo de espera que tuvieron los clientes. En segundo lugar se encuentran dos motivos con la misma cantidad de respuestas abarcando un 19% cada uno. Estos fueron, el entregar una atención más cálida y amable, y ayudar proactivamente frente a las solicitudes de los clientes.

En cuanto al proceso de Embarque durante el mismo periodo del ejemplo anterior, la nota obtenida fue de un -24% donde la mayoría de los clientes indica en la encuesta que el embarque puede mejorarse realizando este proceso más rápido y ordenado, éstos representan un 31% de las encuestas. En segundo lugar abarcando un 18%, se encuentra el mejorar el tiempo de espera durante el proceso de embarque. Ambos comentarios hacen referencia al tiempo que toma el proceso de embarque el cual tiene directa relación con los atrasos de los vuelos y el estudio en general.

Considerando que la meta es de un 34%, en general el mes de Diciembre del 2016, posee un muy bajo nivel de satisfacción de los clientes, ya que ninguna de las preguntas referentes a los procesos en estudio, alcanzan dicho porcentaje. Sin embargo, los resultados se han incrementado mes a mes desde que se implementó esta nota.

Los datos obtenidos de las encuestas, tienen una gran importancia para la empresa, ya que son el reflejo real de la opinión de los clientes y por ende, tomarlos en cuenta en las tomas de decisiones para los distintos procesos, sirve para que este indicador de servicio al cliente sea más alto, es decir, el nivel de satisfacción de los clientes aumente.

5.4 Plan de implementación

El siguiente apartado tiene la finalidad de generar un plan de acción para la correcta implementación del rediseño de procesos expuestos anteriormente, para esto es necesario realizar una propuesta que contenga el plan de trabajo que sirva de guía para planificar con mayor detalle la implementación del nuevo proceso.

En la Tabla 27 se muestran las principales etapas que se generarán al implementar los nuevos procesos, tanto para la búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado y la acomodación de pasajeros y equipaje.

Tabla 27. Etapas para desarrollar plan de implementación.

Etapa	Descripción
1	Reuniones y talleres con áreas involucradas directamente con el rediseño de procesos, donde se informa de la implementación, reestructuración e involucramiento del personal al proceso, minimizar incertidumbres o resistencia al cambio, sugerencias y/o comentarios.
2	Designación de roles y responsabilidades. Capacitación a personal que se encuentra directamente relacionado al rediseño de proceso.
3	Proceso de marcha blanca y bajada practica nuevo formato de proceso. Realización de pruebas a una cierta cantidad determinada de vuelos diarios con un equipo de trabajo específico.
4	Implementación
5	Seguimiento para adoptar métodos apropiados a los procesos.

Nota. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo a lo anterior, la Figura 39 se muestra una Carta Gantt con las actividades principales a realizar para el proceso de búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado. Se consideran 5 meses para la implementación del proyecto.

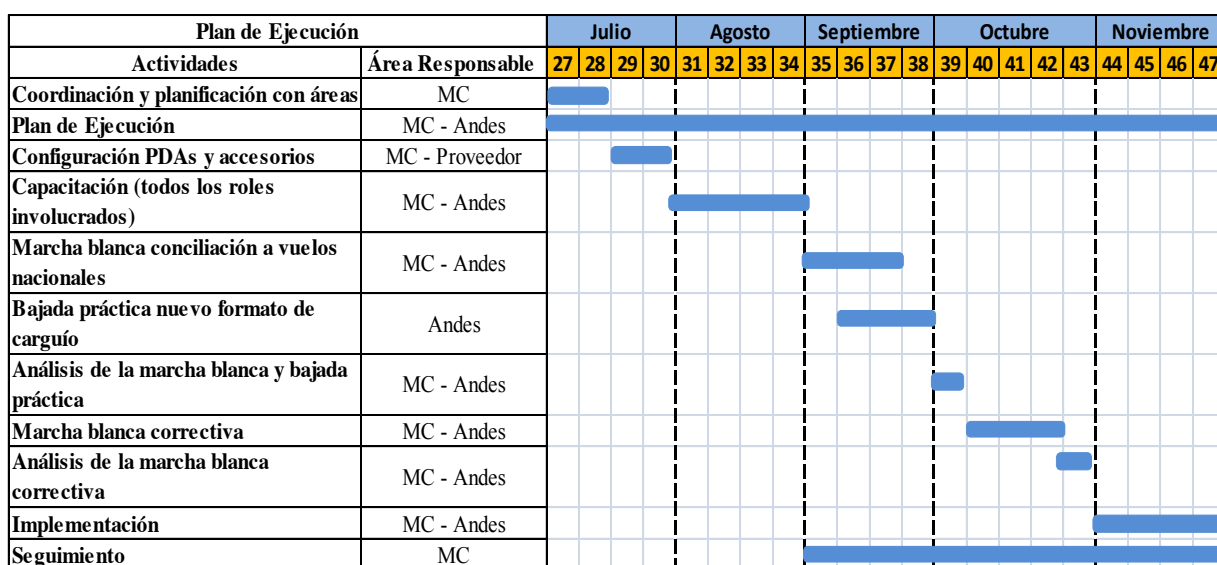


Figura 39. Carta Gantt con plan de implementación en proceso de búsqueda de equipaje.

Fuente: Elaboración propia.

- **Coordinación y planificación con áreas:** Dentro de esta actividad se designa un tiempo de 2 semanas para informar con respecto al nuevo modelo de carguío y definición de estándares. Cada área debe estar en conocimiento de la implementación que se efectuará cumplimiento con los hitos y plazos designados. A partir de esto, se generará un plan de ejecución para dar continuidad a las siguientes tareas planificadas.

- **Configuración PDAs y accesorios:** Para el buen funcionamiento del nuevo modelo de carguío es necesario tener la tecnología y configuración de las PDAs para generar la conciliación, se requiere como mínimo 2 semanas para sincronizar con la cobertura que tenga la plataforma.
- **Capacitación:** Introducción de nuevas actividades a los equipos, en un período de un mes se realizarán las capacitaciones al personal encargado de Bag Manager y operarios handler para nuevo modelo de carguío y conciliación del equipaje. La capacitación debe realizarse a 420 personas aproximadamente, por lo tanto se considera segregar los equipos por operación de vuelo, donde también deben presentarse los líderes como el Monitor de Vuelo y COT. Esta actividad tendrá una duración de 4 semanas, comenzando por los Controles de Vuelo, ya que ellos deben manejar el sistema de Bag Manager e informar de la activación de la búsqueda de equipaje a los COT. Simultáneamente se generaran los cursos para handler con las indicaciones del nuevo modelo de carguío y la conciliación del equipaje.
- **Marcha Blanca:** Se genera un periodo de prueba de 3 semanas para vuelos nacionales operados por la aeronave Airbus 320. Luego se realiza una bajada práctica al nuevo formato de carguío esta se realizará una semana luego del término de la primera semana a la conciliación de los vuelos, ya que se debe verificar la correcta conciliación con la cobertura de la plataforma.
- **Análisis de la marcha blanca y bajada práctica:** Se genera un análisis con el equipo de trabajo en una semana para efectos de saber en qué se debe mejorar e identificar los errores en los procesos.
- **Marcha blanca correctiva:** Se genera un periodo de prueba de acuerdo al análisis anterior de 3 semanas. Al término de esta marcha en blanca se realiza un análisis para determinar el proceso final y funcione de la manera más adecuada para su implementación.
- **Implementación:** La implementación se efectuara durante el mes de noviembre considerando que es un mes de baja demanda, en esta etapa se podrá concretar las actividades de cada rol participante, por lo tanto se podrá obtener los resultados esperados a los objetivos definidos en un comienzo.
- **Seguimiento:** Se realiza seguimiento desde el inicio de la marcha blanca, donde se obtendrán datos que pueden ser comparados y así ver la factibilidad de cambiar algún

proceso o etapa del proyecto que no esté funcionando correctamente. Es indispensable obtener información a medida que el proyecto se coloque en marcha, para esto el área de Mejora Continua se debe hacer responsable para la obtención de datos y generar indicadores. Cabe destacar que este seguimiento perdurará a pesar del término del plan de implementación.

Es importante destacar que en cada etapa se realizaran reuniones y talleres, así se podrá obtener comentarios o sugerencias de los actores involucrados, de esta manera al obtener un feedback se planifica de mejor manera las etapas propuestas considerando evaluar cada etapa del plan de implementación.

Para la implementación de las medidas preventivas al pasajero no embarcado, como muestra la Figura 40, está se desarrollará durante los dos primeros meses. Este proceso constará básicamente con las mismas etapas que el plan de ejecución anterior, sin embargo los roles que predominaran son el Servicio al pasajero con Counter de Check-In.

Plan de Ejecución		Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre				
Actividades	Área Responsable	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Coordinación y planificación con áreas	MC	■																				
Diseño y cambio de sticker para pasajero no embarcado	MC - Agencia Digital	■																				
Capacitación (todos los roles involucrados)	MC - Servicio Pax	■																				
Implementación	MC - Servicio Pax					■																
Seguimiento	MC					■																

Figura 40. Carta Gantt con plan de implementación con modificación de Sticker en Boarding Pass.

Fuente: Elaboración propia.

Para la capacitación se designaron 3 semanas, donde todas las agentes de Check-in se les entregará el informativo de prevención y el Sticker propuesto para el Boarding Pass, más allá de la operación en sí, que es básicamente lo que han ido desarrollando desde que se implemento este mecanismo de alerta, es más importante transmitir la importancia del mensaje que entrega este Sticker y los tiempos designados para no llegar tarde al vuelo que le corresponde.

Su implementación se realizará durante los meses restantes junto con el seguimiento, éste último es de gran importancia, ya que se comunicará simultáneamente con los datos que se vayan obteniendo del proceso de búsqueda de equipaje por pasajero no embarcado.

Para el proceso relacionado con la acomodación de equipajes y/o pasajeros a bordo, la carta Gantt referente a su implementación corresponde a la de la Figura 41. Al igual que en

la implementación de la búsqueda de equipajes, este proceso consta de 5 meses iniciándose en el mes de Julio.

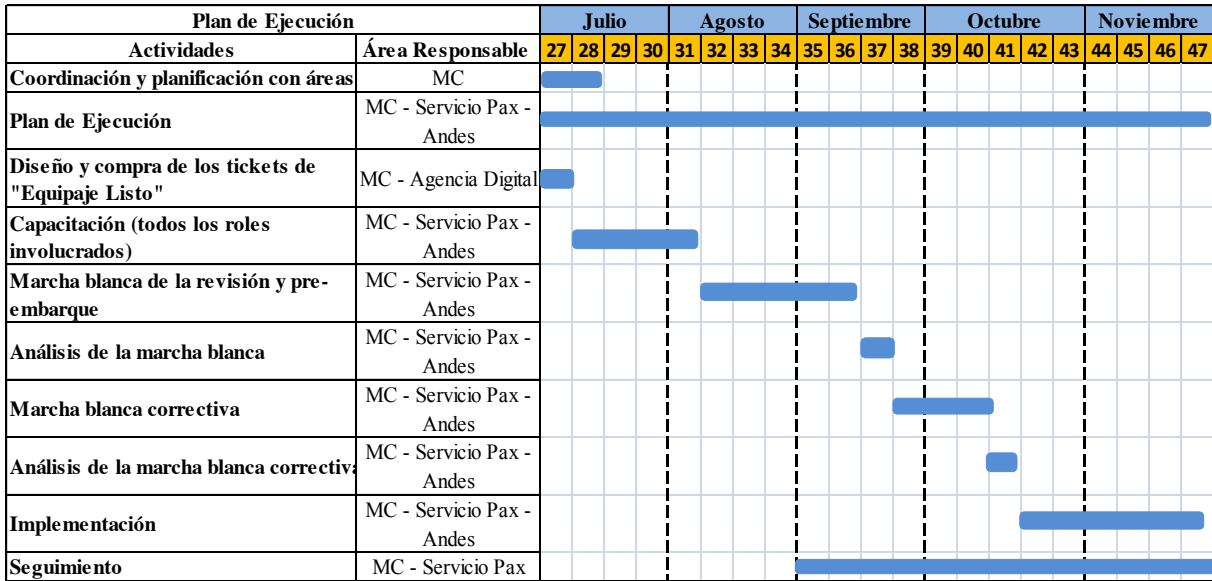


Figura 41. Carta Gantt con plan de implementación en proceso de acomodación de equipajes y/o pasajeros a bordo.

Fuente: Elaboración propia.

A continuación se detallarán cada una de las actividades descritas en la Carta Gantt anterior.

- Coordinación y planificación con áreas:** Al igual que en el proceso anterior, esta actividad con una duración de 2 semanas consta en planificar e informar respecto al nuevo modelo de pre-embarque y chequeo de los equipajes en el Counter de Embarque. El área responsable a cargo corresponde al de Mejora Continua, quien estará a cargo del entendimiento mutuo del equipo de trabajo.
- Diseño y compra de los tickets de “Equipaje Listo”:** Actividad que se inicia en la primera semana al igual que la actividad anterior. Tiene una duración de una semana y corresponde al diseño por parte de la agencia digital elegida del ticket que será puesto en la revisión de los equipajes de mano a bordo que trasladan los Pax hacia el avión. A todos aquellos que cumplan con las características permitidas se les adicionará el ticket en el equipaje por parte del Lobby.
- Capacitación:** En un periodo de un mes, se capacitará a los agentes de vuelo, al lobby, y operarios handler para el funcionamiento de las nuevas actividades en el proceso (revisión de los equipajes, pre-embarque, traslado de equipajes a bodega, conciliación

de los equipajes trasladados a la bodega). Cabe destacar que esta actividad inicia inmediatamente después de la “Coordinación y Planificación con áreas” y requiere del involucramiento intensivo por parte de todas las personas a cargo de actividades.

- **Marcha Blanca de la revisión y pre-embarque:** Consta de un mes en donde se pone en marcha el rediseño del proceso involucrado con todos los nuevos cambios y personas extras.
- **Análisis de la marcha blanca:** Actividad en donde en un plazo de una semana el equipo de mejora continua, junto al equipo de Andes y Servicio al Pax evaluarán cuidadosamente los resultados de la marcha blanca. Se pondrá énfasis en los errores percibidos y se registrarán detalladamente.
- **Marcha blanca correctiva:** Actividad donde nuevamente se pone en marcha el rediseño propuesto, pero esta vez, con las correcciones de los errores encontrados en la primera puesta en marcha. El fin, es que en este periodo de prueba se llegue al proceso adecuado con todas las modificaciones necesarias. Todos los actores interactúan en esta actividad.
- **Análisis de la marcha blanca correctiva:** En un periodo de una semana se analizará la segunda marcha blanca y sus correcciones. Si esta vez el proceso funciona sin percances, se evalúa la implementación definitiva del rediseño que vendría inmediatamente después de esta actividad. Si no es así, la marcha blanca continua con las modificaciones necesarias hasta que funcione adecuada y normalmente para así ser implementada.
- **Implementación:** Actividad que da inicio a la implementación definitiva del rediseño del proceso, es uno de los últimos eslabones del plan de implementación y uno de los más importantes por lo que cada una de las actividades anteriores requieren de total eficiencia para que la Implementación sea la adecuada.
- **Seguimiento:** Actividad que va paralela a la implementación, en donde se realizarán reuniones periódicas para ir evaluando los resultados, la toma de decisiones frente a algún cambio que se requiera o nuevas ideas al proceso, y revisión del proceso en general.

Para desarrollar el plan de implementación es necesario incurrir en costos que corresponden básicamente a herramientas y capacitaciones. En las herramientas se consideran

los PDA, baterías, cargadores, y protectores. Y las capacitaciones se deben realizar aproximadamente a 500 trabajadores.

Según datos entregados por la compañía LATAM los costos de las herramientas y capacitaciones ascienden a \$52.000.000, de los cuales un 80% corresponden a los PDAs y el 20% restante son las baterías y cargadores para los mismos PDAs, los bolsos que son protectores para ellos, anti golpes y lluvia.

Si consideramos el ahorro obtenido tras el rediseño de los procesos que fue de \$162.000.000 tal como se mencionó en el apartado 5.3 en el análisis de resultados, y los costos que se deben hacer para la implementación, obtenemos una ganancia de \$110.000.000 por lo que el rediseño de los procesos sigue siendo viable pese al costo que posee.

6. Conclusiones

La seguridad y puntualidad para un pasajero son factores fundamentales para determinar la elección de una aerolínea, actualmente los desafíos que ha incursionado la aviación comercial en Chile, especialmente en Santiago han ido de la mano con las necesidades de satisfacer eficiencia en los diferentes procesos para un servicio final que es tener un vuelo seguro y a itinerario.

LATAM aerolínea analizada, enfrenta cada día nuevos desafíos, que implican un esfuerzo aún mayor para diferenciarse de la competencia y obtener resultados positivos en su operación y por parte de sus pasajeros.

La puntualidad como uno de los factores fundamentales en un vuelo, fue la gran oportunidad de análisis y estudio para establecer como objetivo general la creación de una propuesta que permitiera disminuir los tiempos de atrasos para dos causas puntuales, dado que la puntualidad para las empresas aéreas es un punto de interés dado la repercusión que tiene en los clientes su cumplimiento. Si a esto le sumamos que la empresa LATAM en nuestro país, destaca entre las aerolíneas por la alta participación de despegues que tiene en relación al resto de las compañías aéreas, alcanzando durante el año 2017 un 59,5% de los vuelos totales, el desafío por permanecer con buenos resultados respecto a la puntualidad es mayor.

Como análisis general del estudio, la propuesta de rediseño de los procesos analizados cumple con aquel objetivo principal pues los tiempos de la propuesta tanto en la búsqueda de equipajes de pasajeros no embarcados (Rampa), como la acomodación de equipajes y/o pasajeros (Tripulación) fueron menores.

En el caso de Rampa para la búsqueda de equipajes de pasajeros no embarcados, los vuelos nacionales disminuyeron un 58% mientras que los vuelos internacionales un 69%. Para el caso del proceso de Tripulación, en la acomodación de equipajes y/o pasajeros, la disminución de los tiempos en atraso fue de un 20% tanto para vuelos nacionales como internacionales, esto validado por simulaciones mediante Bizagi donde se utilizaron 11 corridas para cada una de las situaciones estudiadas. Según lo anterior, se observa que el punto que presenta mayor significancia en la disminución de los tiempos atrasados, es la búsqueda de equipajes de pasajeros que no embarcan. Esto porque el orden en las bodegas del avión repercute directamente en la búsqueda que ahí se deba hacer y los tiempos máximos que tomará dicho proceso.

Además del rediseño de los procesos estudiados se incluyeron medidas preventivas que apuntaron a la disminución de la cantidad de pasajeros que no logran embarcar o llegan

tarde a embarcar y pueden ser causa del atraso de los vuelos. Es por esto que se sugiere un cambio en el formato y la información dispuesta en el sticker adherido en el boarding pass donde se incluye de forma clara y precisa los minutos en que el pasajero debe estar antes del cierre de embarque.

Si ahondamos en los tiempos obtenidos según la propuesta y se analizan respecto al cumplimiento con el STD15, se puede ver que una parte importante de los vuelos que no cumplían con este estándar, ahora si lo cumplen, se detalla, para los casos de vuelos atrasados por Rampa, un 67% de ellos estaban atrasados sobre los 15 minutos (correspondientes a 49 vuelos), los cuales ahora están dentro de este límite de tiempo. Y para el caso de Tripulación un 20% de los vuelos que afectaron al STD15 (correspondientes a 20 vuelos), ahora sí cumplen con el estándar. La importancia de este punto radica en la regulación y la puntualidad de los vuelos son aspectos fundamentales en la operación de las aerolíneas, ya que poseen una alta valoración por parte de los usuarios y para las alianzas que entre las aerolíneas se forman. Esto, ya que al pertenecer a una alianza internacional, uno de los principales puntos que se deben cumplir, es la puntualidad. Por lo tanto un beneficio directamente relacionado con la disminución de los tiempos de atraso, es que la empresa puede seguir perteneciendo a OneWorld (alianza a la cual pertenece LATAM) y gozando de los beneficios de cobertura a rutas en todo el mundo sin tener necesariamente que operar en cada uno de los países que ofrece en sus vuelos.

Además de los beneficios en cuanto a los tiempos atrasados, la satisfacción al cliente es otro punto importante a destacar y que tiene directa relación con la puntualidad, más aún si se trata de un servicio entregado a los consumidores. En el análisis expuesto en el apartado 5.3.1 donde se apunta a resultados entregados en base a encuestas en el aeropuerto de Santiago, el pasajero evalúa la puntualidad desde que comienza su experiencia de viaje, por lo que disminuir los tiempos de atraso en el proceso final debe ser aún más importante para la obtención de indicadores positivos en las calificaciones realizadas por los usuarios y el impacto a su itinerario no se vería mayormente afectado.

A modo de validación, cabe mencionar que desde mediados del año 2017 la empresa LATAM ha decidido iniciar el rediseño del proceso propuesto de la búsqueda de equipaje de pasajeros no embarcados, partiendo con solo aquellos vuelos domésticos.

En el año 2016 la compañía manejaba un 8% de riesgo de impuntualidad, esto quiere decir, vuelos que se veían afectados por búsqueda de equipaje por pasajeros no embarcados, gracias a la implementación del rediseño de procesos este porcentaje disminuyó a un 2% que equivalen aproximadamente a 3 vuelos diarios en ruta doméstica que están afectados por este motivo en comparación de 28 vuelos diarios que se veían afectados en el año anterior.

Además del ahorro económico, los resultados obtenidos tras los primeros análisis y comparaciones entre ambos estándares arrojan una serie de beneficios que enumeramos a continuación:

1. Reducen los tiempos de búsqueda de equipajes, beneficiando la puntualidad de los vuelos.
2. Reducen las búsquedas de equipajes que no se encuentran en el avión.
3. Se reduce el re-trabajo de descarga y re carguío de equipajes.
4. Permite un mayor control en la cantidad y ubicación de los equipajes.
5. Permite al área de estibas saber el peso real en bodega del avión.

Del primer beneficio cabe destacar que está ligado directamente con la satisfacción del cliente en cada uno de los vuelos permitiendo la fidelización de éste con la empresa, y permite además la permanencia en los primeros puestos de los rankings que particularmente la JAC realiza. El segundo beneficio hace referencia a la disminución de todos aquellos equipajes que deben ser retirados de la bodega y que no son encontrados, mientras que con el nuevo diseño del proceso y la última conciliación, su búsqueda y ubicación es rápida y segura. El tercer beneficio se refiere al doble trabajo que deben hacer los operarios de Rampa cuando se activa la búsqueda de equipaje; estos deben sacar todos los equipajes de bodega hasta encontrar el que se debe retirar, y tras esto deben cargar nuevamente todos los equipajes recién descargados. El cuarto beneficio está relacionado directamente con la última conciliación que se hace, la cual permite un control exacto en la cantidad y ubicación de los equipajes. El último beneficio hace referencia a la información exacta que maneja el área de estibas permitiendo el correcto funcionamiento de la aeronave.

Por todo lo antes mencionado, podemos concluir que el rediseño de los procesos involucrados en los vuelos atrasados y considerando los costos de la implementación, cumple con las características que permiten una disminución de los tiempos actuales, permitiéndole a la empresa además ahorrar ciertos costos en los que debe incurrir cuando los vuelos presentan atrasos. Si consideramos el ahorro anual, la cifra asciende a \$110.000.000 los cuales podrían utilizarse por ejemplo en recargar 50 estanques de aviones en combustible. Cabe destacar que esta cifra aumentará al analizar una muestra mayor de los vuelos, ya que para el estudio se limitaron a aquellos pertenecientes a una flota de tipo Airbus320 con origen en Santiago, por lo que si extendiéramos el rediseño a todas las flotas el ahorro evidentemente será aún mayor.








Anexos

Anexo N°1. Destinos pertenecientes a LATAM Airlines Group.


























Anexo N° 2. Flota aviones Boeing y Airbus.

Figura	Capacidad	Longitud	Envergadura	Peso máx de despegue	Salidas de emergencia	Servicios sanitarios
 Boeing 787-9	313 pasajeros	63,00mts	60,00mts	251,360kg	8	8
 Boeing 787-8	247 pasajeros	56,72mts	60,13mts	227,930kg	8	6
 Boeing 767-300	221-238 pasajeros	54,2mts	47,6mts	184,611kg	8	7
 Airbus 350	339 pasajeros	65,23mts	64,75mts	268,9kg	8	8
 Airbus 321	220 pasajeros	44,51mts	35,8mts	89,000kg	8	3
 Airbus 320-200	168-174 pasajeros	44,51mts	34,10mts	77,000kg	8	3
 Airbus 319	144 pasajeros	33,84mts	34,10mts	70,000kg	6	3

Anexo N° 3. Normas de Equipaje.

Rutas	Economy	Premium Business - Premium Economy
Hacia / Desde o Vía: México / Canadá / Australia / Nueva Zelanda (Excepto entre Australia y Nueva Zelanda)	  2 piezas de 23 kg (50 lb) cada una	   3 piezas de 23 kg (50 lb) cada una
Hacia / Desde o Vía: Estados Unidos (Excepto entre Estados Unidos y Brasil)	  2 piezas de 23 kg (50 lb) cada una	
Para viajes entre Perú y España	  2 piezas de 23 kg (50 lb) cada una	
Vuelos domésticos: - Chile (incluye Isla de Pascua) - Argentina - Perú - Ecuador - Colombia Hacia / Desde: - Sudamérica a Tahiti / Europa Entre: - Australia y Nueva Zelanda - España y Alemania - Brasil, Sudamérica y Caribe (excepto Cancún)	 +  = 23 kg (50 lb) 2 piezas que entre ambas pesen 23 kg en total	
Entre: - Estados Unidos y Brasil.	  2 piezas de 32 kg (70 lb) cada una	
Entre: - Ecuador y Miami (ida y vuelta, vía Quito)	 1 pieza de 23 kg (50 lb)	  2 piezas de 23 kg (50 lb) cada una
Entre: - Santiago y Milán (vía Sao Paulo). - Sao Paulo y Milán. (Ambas rutas a partir del 4 de noviembre de 2015).	  2 piezas de 32 kg (70 lb) cada una	   3 piezas de 32 kg (70 lb) cada una

Anexo N°4. Excepciones para llevar artículos prohibidos.

Elementos transportados por los pasajeros	Permitido como equipaje de mano	Permitido como equipaje de bodega	Permitido para llevar consigo o en los bolsillos	Requiere de la aprobación del(los) operador(es)	El piloto al mando debe estar informado de su ubicación.
Teléfonos móviles Samsung Galaxy Note7	NO	NO	NO	N/A	N/A
Patinetas electrónicas comercializadas como: airwheel, solowheel, hoverboard, mini-segway, balance wheel, etc.	NO	NO	NO	N/A	N/A
Elementos discapacitadores tales como rociador de pimienta, macé, etc. que contengan una sustancia irritante o discapacitadora.	NO	NO	NO	N/A	N/A
Armas de electrochoque (Taser) que contengan materiales peligrosos como explosivos, gases comprimidos, baterías de litio, etc.	NO	NO	NO	N/A	N/A

Maletines de seguridad, cajas de seguridad, bolsas de dinero , etc. que incorporen mercancías peligrosas tales como: pilas de litio, y/o material pirotécnico, excepto lo provisto en <u>2.3.2.6</u> están totalmente prohibidos.	NO	NO	NO	N/A	N/A
Munición (cartuchos para armas) embalados en forma segura (de la División 1.4S ONU 0012 u ONU0014 solamente), en cantidades que no excedan de 5 kilogramos (11 lb) de peso bruto por persona para el uso de esa persona, excluyendo la munición con proyectiles explosivos o incendiarios. Lo permitido para más de una persona no debe ser agrupado en uno o más bultos.	NO	SI	NO	SI	NO
Sillas de ruedas accionadas por baterías u otras ayudas motrices similares con baterías no derramables (que cumplen con la Instrucción de Embalaje 872 o la Disposición Especial A67), siempre que sus terminales estén aislados para prevenir cortocircuitos accidentales, por ej. que estén colocados dentro de un contenedor de batería y la batería esté adherida en forma segura a la silla de ruedas o ayuda motriz	NO	SI	NO	SI	NO
Sillas de ruedas accionadas por baterías u otras ayudas motrices similares con baterías derramables o baterías de litio.	NO	SI	NO	SI	SI
Hornillos de acampada y contenedores usados de combustible inflamable líquido , con un tanque de combustible y/o un contenedor de combustible vacío	NO	SI	NO	SI	NO
Baterías de ión litio con una capacidad nominal que supera 100 Wh pero sin superar 160 Wh para artículos electrónicos portátiles. No más de dos baterías de repuesto se pueden transportar en el equipaje de mano solamente. Estas baterías deben estar protegidas individualmente para evitar los cortocircuitos. El equipo que contenga tales baterías puede estar en el equipaje de bodega o de mano.	SI	NO	SI	SI	NO
Un barómetro o un termómetro de mercurio transportado por un representante de una oficina meteorológica del gobierno o de otra agencia oficial	SI	NO	NO	SI	SI


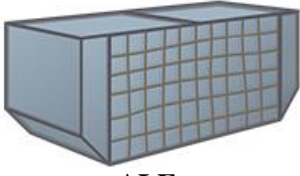
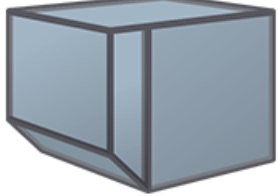

<p>Mochila de rescate para avalanchas, una (1) por persona, equipada con un mecanismo disparador pirotécnico que contenga menos de 200 miligramos netos de explosivos de la División 1.4S y menos de 250 mililitros de gas comprimido de la División 2.2. La mochila deberá estar embalada de tal manera que no pueda ser activada accidentalmente. Las bolsas de aire dentro de la mochila deberán estar provistas de válvulas liberadoras de presión.</p>	SI	SI	NO	NO	SI
<p>Dióxido de carbono, sólido (hielo seco), en cantidades que no excedan de los 2,5 kilogramos (5 lb) por persona, en su equipaje facturado o de mano, cuando se utilice para embalar perecederos no sujetos a esta Reglamentación, siempre que el equipaje (embalaje) permita la liberación del gas del dióxido de carbono. Cada elemento del equipaje de bodega debe estar marcado con "hielo seco" o "dióxido de carbono, sólido" y con el peso neto de hielo seco o una indicación que hay 2,5 kilogramos o menos de hielo seco.</p>	SI	SI	NO	SI	NO
<p>Equipo de detección de agentes químicos, cuando se transportan por el personal de la Organización para la prohibición de armas químicas en viajes oficiales</p>	SI	SI	NO	SI	NO
<p>Artículos que producen calor tales como linternas subacuáticas (lámparas de buceo) y elementos para soldar bajo el agua</p>	SI	SI	NO	SI	NO
<p>Embalajes aislados que contengan nitrógeno líquido refrigerado (embarcadores secos) totalmente absorbido en un material poroso que se entiende que es utilizado para el transporte a baja temperatura de productos no peligrosos que no están sujetos a esta Reglamentación, siempre que el diseño del embalaje aislado no permitiría el desarrollo de presión dentro del contenedor y no permitiría la liberación de ninguna cantidad de nitrógeno líquido refrigerado independiente de la posición del embalaje con aislamiento.</p>	SI	SI	NO	SI	NO
<p>Cilindros de oxígeno o aire gaseoso, requerido con fines médicos. El cilindro no debe exceder de los 5 kilogramos peso bruto. Nota: No se permite el transporte de los sistemas de oxígeno líquido.</p>	SI	SI	NO	SI	SI

Aparatos electrónicos médicos portátiles (desfibriladores externos automáticos (DEA), nebulizadores, equipo para aplicar presión positiva continua en la vía aérea y otros) que contengan pilas o baterías de metal de litio o de ión litio se pueden transportar	SI	SI	SI	SI	NO
Bebidas alcohólicas , cuando estén en embalajes para venta al detalle, que contengan más del 24%, pero menos del 70% de alcohol por volumen, en recipientes que no excedan de 5 litros, con una cantidad neta total por persona de 5 litros.		SI	SI	NO	NO
Aerosoles de la División 2.2 , sin riesgo secundario, para usos deportivos o en el hogar.	NO	SI	NO	NO	NO
Artículos medicinales o de tocador , no radiactivos (incluidos los aerosoles) tales como rociadores para el pelo, perfumes, colonias y medicinas que contengan alcohol. La cantidad neta total de todos los artículos mencionados más arriba no debe exceder de 2 kilogramos (4,4 lb) o 2 litros (2 qt) y la cantidad neta de cada artículo individual no debe exceder de 0,5 kilogramos ó 0,5 litros (1 pt). La válvula de liberación de los aerosoles debe estar protegida por una tapa u otro medio adecuado para prevenir la liberación inadvertida del contenido.	SI	SI	SI	NO	NO
Bombillas de bajo consumo energético en embalajes de venta al detalle para uso personal o doméstico.	SI	SI	NO	NO	NO
Los dispositivos electrónicos portátiles impulsados por pilas de combustible y cartuchos de combustible de repuesto (por ejemplo, cámaras, teléfonos móviles, equipos portátiles y cámaras)	SI	NO	SI	NO	NO
Rizadores para el cabello que contienen gas hidrocarburo , hasta uno (1) por persona o miembro de la tripulación siempre que el cobertor esté ajustado en forma segura al elemento calefactor. Estos rizadores no podrán ser utilizados a bordo en ningún momento. Gas de relleno para	SI	SI	SI	NO	NO

estos rizadores no está permitido en el equipaje de mano ni en el equipaje de bodega.					
Termómetro médico o clínico , que contenga mercurio, uno (1) por persona para uso personal cuando esté contenido dentro de su estuche protector.	SI	SI	SI	NO	NO
Cilindros de gas no inflamable , no tóxico, utilizados para la operación de miembros mecánicos. También cilindros de repuesto de un tamaño similar, si fuera requerido, para asegurar un suministro adecuado durante el viaje.	SI	SI	NO	NO	NO
Cilindro de gas no inflamable ajustado a un chaleco salvavidas que contenga dióxido de carbono u otro gas a propósito de la División 2.2, hasta dos (2) pequeños cilindros por persona y hasta dos (2) cartuchos de repuesto.	SI	SI	SI	SI	NO
Artículos electrónicos portátiles que contengan pilas o baterías de metal litio o ión litio , tales como relojes, máquinas calculadoras, cámaras fotográficas, teléfonos celulares, computadoras portátiles, cámaras de video, etc. cuando son transportados por los pasajeros o la tripulación para uso personal.	SI	SI	SI	NO	NO
Todas las baterías de repuesto , incluyendo las pilas o baterías de metal litio o ión litio, para tales artículos electrónicos portátiles deben llevarse en el equipaje de mano solamente. Estas baterías deben estar protegidas individualmente para evitar los cortocircuitos.	SI	NO	SI	NO	NO
Marcapasos cardíacos radioisotópicos , u otros elementos incluyendo aquellos activados por pilas de litio implantados en una persona, elementos radiofarmacéuticos dentro del cuerpo de una persona como el resultado de un tratamiento médico.	NO	NO	SI	NO	NO

Fósforos (cerillas) de seguridad o encendedores , que no contienen combustible líquido no absorbido, que no sea gas licuado, para el uso de un individuo cuando es transportado en el cuerpo de la persona. El combustible para los encendedores y los repuestos para relleno no están permitidos en una persona, ni en el equipaje de bodega ni en el equipaje de mano. Nota: No se permiten los fósforos (cerillas) de “encendido universal” (“raspe en cualquier parte”) los encendedores de “llama azul” ni los encendedores de cigarrillos.	NO	NO	SI	NO	NO
Cigarrillos electrónicos	SI	NO	NO	NO	NO

Anexo N° 5. Contenedores ULD para equipaje de bodega en Boeing.

Figura	Medidas (base, techo, altura)	Capacidad	Volumen	Sinónimos	Tara
 AKE	1534x1562cm m 1534x2,007cm m 1626cm	1588kg	4,3mts/cub	AKN	55kg
 ALF	1534x3175cm m 1534x4064cm m 1626cm	3175kg	8,9mts/cub		144kg
 DPE	1534x1194cm m 1534x1562cm m 1626cm	1225kg	3,4mts/cub	APE	144kg
 DQF	1534x2438cm m 1534x3175cm m 1626cm	2449kg	7,2mts/cub	AQF	90kg

Anexo N°7. Costos de vuelos con atraso mes de Enero

Anexo 7.1. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por Tripulación y Costos incurridos en la primera semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Situación Actual			Situación Propuesta		
		Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)	Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)
239	Doméstico	29	63.155	0	23	63.155	0
247	Doméstico	28	63.155	0	22	63.155	0
308	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
8.029	Internacional	16	86.210	0	13	86.210	0
152	Doméstico	23	63.155	0	18	63.155	0
308	Doméstico	35	191.793	0	28	63.155	0
318	Doméstico	22	63.155	0	18	63.155	0
709	Internacional	24	86.210	0	19	86.210	0
772	Internacional	46	214.848	0	37	214.848	0
364	Doméstico	37	191.793	0	30	63.155	0
365	Doméstico	37	191.793	0	30	63.155	0
160	Doméstico	132	391.140	6.222	106	324.691	6.222
174	Doméstico	57	211.554	0	46	211.554	0
265	Doméstico	98	324.691	3.111	78	258.242	6.222
330	Doméstico	29	63.155	0	23	63.155	0
384	Doméstico	36	191.793	0	29	63.155	0
384	Doméstico	36	191.793	0	29	63.155	0
970	Doméstico	27	63.155	0	22	63.155	0
2.640	Internacional	38	214.848	0	30	86.210	0
152	Doméstico	195	524.038	9.333	156	457.589	12.444
1.332	Doméstico	47	211.554	0	38	211.554	0
634	Internacional	20	86.210	0	16	86.210	0
988	Doméstico	46	211.554	0	37	191.793	0
987	Doméstico	46	211.554	0	37	191.793	0
2.640	Internacional	19	86.210	0	15	86.210	0
168	Doméstico	20	63.155	0	16	63.155	0
176	Doméstico	29	63.155	0	23	63.155	0
265	Doméstico	59	211.554	3.111	47	211.554	0
455	Internacional	27	86.210	0	22	86.210	0
2.640	Internacional	19	86.210	0	15	86.210	0
Total	-	-	\$ 4.771.955	\$ 21.778		\$ 3.761.258	\$ 24.889

Anexo 7.2. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por RAMPA y Costos incurridos en la primera semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Situación Actual			Situación Propuesta		
		Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)	Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)
152	Internacional	30	86.210	0	9	86.210	0
709	Internacional	24	86.210	0	7	86.210	0
346	Doméstico	37	191.793	0	15	63.155	0
136	Doméstico	21	63.155	0	8	63.155	0
160	Doméstico	132	391.140	42.000	53	191.793	0
275	Doméstico	33	191.793	0	13	63.155	0
295	Doméstico	60	211.554	21.000	24	63.155	0
2.654	Internacional	29	86.210	0	8	86.210	0
152	Doméstico	195	524.038	63.000	78	258.242	21.000
97	Doméstico	22	63.155	0	9	63.155	0
632	Internacional	21	86.210	0	6	86.210	0
634	Internacional	20	86.210	0	6	86.210	0
642	Internacional	27	86.210	0	8	86.210	0
8.021	Internacional	18	86.210	0	5	86.210	0
308	Doméstico	59	211.554	21.000	24	63.155	0
642	Internacional	17	86.210	0	5	86.210	0
1.326	Doméstico	20	63.155	0	8	63.155	0
2.640	Internacional	19	86.210	0	6	86.210	0
Total	-	-	\$ 2.687.227	\$ 147.000	-	\$ 1.668.010	\$ 21.000

Anexo 7.3. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por Tripulación y Costos incurridos en la segunda semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Tiempo de atraso (min)	Situación Actual		Situación Propuesta		
			Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)	Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)
912	Internacional	24	86210	0	19	86210	0
306	Doméstico	38	191793	0	30	63155	0
461	Internacional	27	86210	0	22	86210	0
481	Internacional	21	86210	0	17	86210	0
188	Doméstico	195	524038	9333	156	457589	12444
213	Doméstico	23	63155	0	18	63155	0
239	Doméstico	44	191793	0	35	191793	0
346	Doméstico	222	590487	12444	178	457589	12444
347	Doméstico	222	590487	12444	178	457589	12444
752	Internacional	29	86210	0	23	86210	0
1320	Doméstico	27	63155	0	22	63155	0
308	Doméstico	28	63155	0	22	63155	0
386	Doméstico	22	63155	0	18	63155	0
912	Internacional	28	86210	0	22	86210	0
932	Internacional	19	86210	0	15	86210	0
35	Doméstico	37	191793	0	30	63155	0
69	Doméstico	118	344452	6222	94	324691	6222
124	Doméstico	35	191793	0	28	63155	0
239	Doméstico	24	63155	0	19	63155	0
308	Doméstico	57	211554	0	46	191793	0
322	Doméstico	20	63155	0	16	63155	0
455	Internacional	18	86210	0	14	86210	0
174	Doméstico	29	63155	0	23	63155	0
330	Doméstico	45	191793	0	36	191793	0
35	Doméstico	28	63155	0	22	63155	0
130	Doméstico	41	191793	0	33	191793	0
174	Doméstico	38	191793	0	30	63155	0
213	Doméstico	22	63155	0	18	63155	0
239	Doméstico	38	191793	0	30	63155	0
263	Doméstico	37	191793	0	30	63155	0
306	Doméstico	52	211554	0	42	191793	0
330	Doméstico	45	191793	0	36	191793	0
455	Internacional	26	86210	0	21	86210	0
467	Internacional	16	86210	0	13	86210	0
912	Internacional	32	214848	0	26	86210	0
TOTAL	-	-	\$ 5.949.635	\$ 40.444	-	\$ 4.657.641	\$ 43.555

Anexo 7.4. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por RAMPA y Costos incurridos en la segunda semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Tiempo de atraso (min)	Situación Actual		Tiempo de atraso (min)	Situación Propuesta	
			Costos Asociados a Vuelos	Costos Asociados a Mano de Obra		Costos Asociados a Vuelos	Costos Asociados a Mano de Obra
			Retrasados (\$)	(\$)		Retrasados (\$)	(\$)
912	Internacional	24	86210	0	7	86210	0
752	Internacional	39	214848	0	11	86210	0
912	Internacional	26	86210	0	8	86210	0
1446	Internacional	30	86210	0	9	86210	0
8021	Internacional	20	86210	0	6	86210	0
215	Doméstico	21	63155	0	8	63155	0
912	Internacional	28	63155	0	8	86210	0
632	Internacional	69	281297	21000	20	86210	0
632	Internacional	69	281297	21000	20	86210	0
709	Internacional	41	214848	0	12	86210	0
752	Internacional	38	214848	0	11	86210	0
8119	Internacional	17	86210	0	5	86210	0
8119	Internacional	17	86210	0	5	86210	0
9661	Internacional	30	86210	0	9	86210	0
89	Doméstico	32	191793	0	13	63155	0
449	Internacional	19	86210	0	6	86210	0
455	Internacional	26	86210	0	8	86210	0
634	Internacional	21	86210	0	6	86210	0
9804	Internacional	30	86210	0	9	86210	0
Total	-	-	\$ 2.473.551	\$ 42.000	-	\$ 1.591.880	0

Anexo 7.5. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por Tripulación y Costos incurridos en la tercera semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Situación Actual			Situación Propuesta		
		Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)	Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)
136	Doméstico	59	211.554	3.111	47	211.554	0
188	Doméstico	38	191.793	0	30	63.155	0
188	Doméstico	38	191.793	0	30	63.155	0
213	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
239	Doméstico	39	191.793	0	31	191.793	0
267	Doméstico	48	211.554	0	38	191.793	0
273	Doméstico	28	63.155	0	22	63.155	0
293	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
308	Doméstico	33	191.793	0	26	63.155	0
336	Doméstico	23	63.155	0	18	63.155	0
467	Internacional	19	86.210	0	15	86.210	0
900	Internacional	20	86.210	0	16	86.210	0
900	Internacional	20	86.210	0	16	86.210	0
912	Internacional	18	86.210	0	14	86.210	0
2640	Internacional	21	86.210	0	17	86.210	0
2656	Internacional	155	480.644	6.222	124	344.452	18.666
8119	Internacional	25	86.210	0	20	86.210	0
8119	Internacional	25	86.210	0	20	86.210	0
152	Doméstico	25	63.155	0	20	63.155	0
152	Doméstico	25	63.155	0	20	63.155	0
283	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
293	Doméstico	32	191.793	0	26	63.155	0
174	Doméstico	29	63.155	0	23	63.155	0
237	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
237	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
273	Doméstico	37	191.793	0	30	63.155	0
273	Doméstico	37	191.793	0	30	63.155	0
273	Doméstico	37	191.793	0	30	63.155	0
283	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
283	Doméstico	21	63.155	0	17	63.155	0
350	Doméstico	37	191.793	0	30	63.155	0
467	Internacional	34	214.848	0	27	86.210	0
1446	Internacional	24	86.210	0	19	86.210	0
1446	Internacional	24	86.210	0	19	86.210	0
186	Doméstico	24	63.155	0	19	63.155	0
186	Doméstico	24	63.155	0	19	63.155	0
772	Internacional	226	613.542	9.333	181	477.350	28.000
912	Internacional	74	199.347	3.111	59	214.848	9.333
451	Internacional	132	414.195	6.222	106	324.691	9.333
174	Doméstico	35	191.793	0	28	63.155	0
176	Doméstico	28	63.155	0	22	63.155	0
233	Doméstico	26	63.155	0	21	63.155	0
338	Doméstico	22	63.155	0	18	63.155	0
467	Internacional	24	86.210	0	19	86.210	0
467	Internacional	24	86.210	0	19	86.210	0
481	Internacional	34	214.848	0	27	86.210	0
481	Internacional	34	214.848	0	27	86.210	0
752	Internacional	31	214.848	0	25	86.210	0
930	Internacional	62	214.848	3.111	50	214.848	0
1300	Internacional	78	281.297	3.111	62	199.347	9.333
1300	Internacional	78	281.297	3.111	62	199.347	9.333
Total	-	-	7.707.545	37.333		5.505.203	83.999

Anexo 7.6. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por RAMPA y Costos incurridos en la tercera semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Situación Actual			Situación Propuesta		
		Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)	Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)
2656	Internacional	155	480.644	42.000	45	86.210	0
8029	Internacional	38	214.848	0	11	86.210	0
8149	Internacional	100	347.746	21.000	29	86.210	0
2638	Internacional	162	480.644	42.000	47	86.210	0
8021	Internacional	108	347.746	21.000	31	86.210	0
9661	Internacional	16	86.210	0	5	86.210	0
346	Doméstico	121	344.452	42.000	35	63.155	0
8073	Internacional	16	86.210	0	5	86.210	0
8075	Internacional	18	86.210	0	5	86.210	0
467	Internacional	34	214.848	0	10	86.210	0
8119	Internacional	27	86.210	0	8	86.210	0
912	Internacional	74	281.297	21.000	21	86.210	0
8029	Internacional	22	86.210	0	6	86.210	0
2640	Internacional	23	86.210	0	7	86.210	0
461	Internacional	981	2.208.318	336.000	284	86.210	84.000
2640	Internacional	956	2.141.869	315.000	277	86.210	84.000
Total	-	-	\$ 7.579.672	\$ 840.000	-	\$ 1.356.305	\$ 168.000

Anexo 7.7. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por Tripulación y Costos incurridos en la cuarta semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Situación Actual			Situación Propuesta		
		Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)	Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)
97	Doméstico	91	324.691	3.111	73	258.242	6.222
267	Doméstico	25	63.155	0	20	63.155	0
277	Doméstico	59	211.554	3.111	47	211.554	0
346	Doméstico	20	63.155	0	16	63.155	0
932	Internacional	21	86.210	0	17	86.210	0
176	Doméstico	20	63.155	0	16	63.155	0
275	Doméstico	45	191.793	0	36	191.793	0
451	Internacional	22	86.210	0	18	86.210	0
709	Internacional	17	86.210	0	14	86.210	0
709	Internacional	17	86.210	0	14	86.210	0
752	Internacional	16	86.210	0	13	86.210	0
900	Internacional	18	86.210	0	14	86.210	0
932	Internacional	28	86.210	0	22	86.210	0
2638	Internacional	25	86.210	0	20	86.210	0
2638	Internacional	25	86.210	0	20	86.210	0
219	Doméstico	27	63.155	0	22	63.155	0
239	Doméstico	42	191.793	0	34	191.793	0
273	Doméstico	41	191.793	0	33	191.793	0
467	Internacional	23	86.210	0	18	86.210	0
930	Internacional	20	86.210	0	16	86.210	0
934	Internacional	19	86.210	0	15	86.210	0
168	Doméstico	27	63.155	0	22	63.155	0
176	Doméstico	49	211.554	0	39	191.793	0
176	Doméstico	49	211.554	0	39	191.793	0
328	Doméstico	29	63.155	0	23	63.155	0
455	Internacional	37	214.848	0	30	86.210	0
455	Internacional	37	214.848	0	30	86.210	0
461	Internacional	27	86.210	0	22	86.210	0
461	Internacional	27	86.210	0	22	86.210	0
968	Doméstico	20	63.155	0	16	63.155	0
336	Doméstico	30	63.155	0	24	63.155	0
932	Internacional	20	86.210	0	16	86.210	0
986	Doméstico	55	211.554	0	44	191.793	0
986	Doméstico	55	211.554	0	44	191.793	0
35	Doméstico	20	63.155	0	16	63.155	0
138	Doméstico	36	191.793	0	29	63.155	0
168	Doméstico	26	63.155	0	21	63.155	0
174	Doméstico	34	191.793	0	27	63.155	0
182	Doméstico	32	191.793	0	26	63.155	0
182	Doméstico	32	191.793	0	26	63.155	0
184	Doméstico	51	211.554	0	41	191.793	0
263	Doméstico	35	191.793	0	28	63.155	0
308	Doméstico	19	63.155	0	15	63.155	0
455	Internacional	34	191.793	0	27	86.210	0
900	Internacional	25	86.210	0	20	86.210	0
TOTAL	-	-	\$ 5.823.913	\$ 6.222	-	\$ 4.652.610	\$ 6.222

Anexo 7.8. Comparación entre la propuesta y situación actual de los vuelos atrasados por RAMPA y Costos incurridos en la cuarta semana de Enero 2016

N° de vuelo	Ruta	Situación Actual			Situación Propuesta		
		Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)	Tiempo de atraso (min)	Costos Asociados a Vuelos Retrasados (\$)	Costos Asociados a Mano de Obra (\$)
439	Internacional	31	214848	0	9	86210	0
709	Internacional	23	86210	0	7	86210	0
8149	Internacional	39	214848	0	11	86210	0
265	Doméstico	30	63155	0	12	63155	0
912	Internacional	130	414195	42000	38	86210	0
9661	Internacional	17	86210	0	5	86210	0
455	Internacional	47	214848	0	14	86210	0
952	Internacional	18	86210	0	5	86210	0
952	Internacional	18	86210	0	5	86210	0
988	Doméstico	23	63155	0	9	63155	0
8149	Internacional	160	480644	42000	46	86210	0
2640	Internacional	29	86210	0	8	86210	0
8073	Internacional	33	214848	0	10	86210	0
9804	Internacional	44	214848	0	13	86210	0
Total	-	-	\$ 2.526.439	\$ 84.000	-	\$ 1.160.830	\$ -

Referencias

- Bárbara, W., Chuck, M., & Carnell, M. (2004). *Seis Sigma. Una parábola sobre el camino hacia la excelencia y una "empresa esbelta"*.
- Binder, J. (20 de 04 de 2017). *El Pulso*. Recuperado el 01 de 06 de 2017, de <http://www.pulso.cl/opinion/vertiginosos-cambios-la-aviacion-comercial/>
- Chuquino, J. (s.f.). *Ria Consulting*. Recuperado el 15 de 06 de 2017, de <http://riaconsulting.pe/la-importancia-de-aplicar-la-mejora-de-procesos/>
- Club BPM. (2009). *Club-BPM - Business Process Management*. Recuperado el Noviembre de 2017, de <http://www.club-bpm.com/B.htm>
- Hitpass, B. (2011). *BPM 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica*.
- LATAM. (s.f.). *Latam Airlines Group*. Recuperado el 10 de Mayo de 2017, de <http://www.latamairlinesgroup.net/phoenix.zhtml?c=251289&p=irol-strategy>
- LATAM. (2016). *Memoria Anual 2016*.
- Merli, G. O. (2012). *TELOS. Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales, Universidad Rafael Belloso Chacín*. Recuperado el Noviembre de 2017, de https://socidoc.com/download/dialnet-gestiondelacalidadcontrolestadisticoyseissigma-3990498pdf_5a23f4fad64ab2be7a2236c2_pdf
- Olivas, N. (s.f.). *WordPress*. Recuperado el 09 de 2017, de <https://uniionestor.files.wordpress.com/2011/03/la-importancia-de-la-simulacion-de-procesos-en-la-industria-tendencias-tecologicas-en-la-produccion-industrial1.pdf>
- Pande, P. S. (2004). *Las claves prácticas de Seis Sigma: una guía dirigida a los equipos de mejora de procesos*. McGraw-Hill.
- Rummler, G., & Brache, A. (1995). *Mejora del Rendimiento: Cómo gestionar el espacio en blanco en el organigrama*.
- Saavedra, C. (s.f.). *Hispanaviacion*. Recuperado el 01 de 06 de 2017, de [Alas para los cielos de Chile: http://www.hispaviacion.es/alas-para-los-cielos-de-chile-parte-1/](http://www.hispaviacion.es/alas-para-los-cielos-de-chile-parte-1/)

Taha, H. A. (2012). *Investigación de Operaciones*.