

Pontificia Universidad Católica del Perú

Facultad de Ciencias e Ingeniería



**Análisis y Propuesta de mejora de procesos en los Servicios
Aeroportuarios de Rampa**

Tesis para obtener el título profesional de **Ingeniero Industrial**

AUTOR:

Carlocésar Omar Vásquez Estela

Asesor:

Wilmer Jhonny Atoche Díaz

Lima, 03 de abril del 2020

RESUMEN

El actual trabajo se realizó con el fin de implementar mejoras en los procesos de Rampa en una empresa que brinda Servicios Aeroportuarios. Esto se debe a que hoy en día, las líneas aéreas cobran penalidades por retrasos en la salida de sus vuelos generando un costo a la empresa y una mala imagen hacia sus clientes.

El informe presentado inicia con identificar las causas que originan la problemática actual y desarrollo de herramientas las que se utilizarán en el diagnóstico y desarrollo de la propuesta de mejora. Asimismo, se realizó una descripción de la empresa en estudio, diagnóstico de la problemática actual, propuestas de mejoras y por último la evaluación económica de las propuestas de mejora.

Como parte de resultado del diagnóstico, la empresa atraviesa una fuerte problemática en la gestión de sus procesos, la cual se encuentra en el proceso de estiba y desestiba de equipajes por lo cual se decidió realizar una simulación añadiendo 1 operador al proceso y analizar el impacto que tiene esta asignación de recurso en los tiempos de operación.

Por otro lado, otra mejora en la que se está trabajando sobre la empresa es sobre el factor personal, para lo cual se está instaurando un Sistema de Beneficios para el personal, Coaching para el personal que lidera grupos, instaurar el área de Gestión de Talento Humano y realizar un plan de capacitación.

Al realizar la primera mejora en el factor equipajes, se logró obtener un ahorro del 27.81% en tiempos en el sistema y una mejora de 14.67% en los indicadores de cumplimiento de equipajes.

Para la segunda mejora, se logrará un ahorro del 20% el primer año, y este ahorro se incrementará a razón de 5%, hasta lograr el 30%; esto se logró instaurando las mejoras propuestas que implicará en ahorros en tiempo y con ello de penalidades.

Por último, al realizar la evaluación económica de cada propuesta, se concluye que es mejor unir ambas propuestas ya que con ello se logrará una rentabilidad del 40.19% para 3 años y un VAN de S/. 139,155.64.

TEMA DE TESIS

PARA OPTAR : Título profesional de Ingeniero Industrial

TEMA : Análisis y Propuesta de mejora de procesos en los Servicios Aeroportuarios de Rampa

ÁREA : Ingeniería Industrial

ASESOR : Ing. Wilmer Jhonny Atoche Díaz

ALUMNO(S) : Carlocésar Omar Vásquez Estela-20114738

FECHA : 16/12/2019

MÁXIMO : 100 páginas

DESCRIPCIÓN Y OBJETIVOS:

La empresa en estudio brinda servicios aeroportuarios en rampa, siendo uno de los principales el servicio de atención en tierra/ atención de aeronaves (ATA) el cual consiste principalmente en el parqueo de la aeronave, carga y/o descarga, estiba y/o desestiba de equipajes, limpieza de cabina y remolque de la aeronave, entre otros.

Cada año, la cantidad de vuelos de arribo y salidas en el aeropuerto Jorge Chávez ha ido incrementando, tal como se muestra, en un reporte de Lima Airport Partners(LAP) al cierre del 2018, el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJCH) registró un nuevo récord al albergar 22.1 millones de pasajeros, cifra que representa un incremento de 7.2% frente a los 20.6 millones registrados en el 2017; es decir, 1.5 millones de viajeros adicionales de un año a otro. Adicionalmente, se pronostica un crecimiento del 40% de las personas que viajan en avión debido al próximo ingreso de aerolíneas extranjeras que operan bajo una política de precios bajos, según asegura José Castellanos, director de Viva Air Perú.

En cuanto a resultados del 2018, según indica el portal Perú Retail, entre enero y diciembre de dicho año, el aeropuerto recibió más de 22 millones de pasajeros, una cifra récord, a causa del incremento de pasajeros con salidas internacionales, el cual se incrementó en un 7,1%, respecto al 2017; mientras que los pasajeros con salidas nacionales aumentaron en un 7,6%. Para diciembre del 2018, LAP invirtió cerca de US\$ 455 millones en modernizar el Jorge Chávez, mientras se avanza con el

proyecto de ampliación. Estos trabajos de ampliación y remodelación se realizan debido al incremento constante en los vuelos nacionales e internacionales.

Debido a esta creciente demanda de vuelos en el país, se justifica un aumento directamente proporcional en los servicios aeroportuarios en rampa a brindar. Siendo que, la cantidad de servicios prestados por la empresa ha incrementado en un 8% entre los años 2017 y 2018.

Actualmente la empresa en estudio presenta una gran cantidad de servicios no conformes (SNC), causados generalmente por la demora en la desestiba de equipajes durante la atención de las aeronaves. Este factor, se ve reflejado en promedio el 75% de vuelos cumple con la entrega de equipajes a tiempo, generando reclamos por parte de las aerolíneas por el mal servicio brindado; ante esos problemas causados por la desestiba de equipajes, generen el cobro de las penalidades por parte de la empresa a sus clientes afectados.

Por los motivos descritos anteriormente, se plantea el desarrollo de un trabajo de análisis y propuesta de mejora de los procesos a través de la aplicación de herramientas aprendidas a lo largo de la carrera, que busque reducir los niveles de incumplimiento de indicadores y optimice la situación de la empresa.

OBJETIVO GENERAL

Elaborar propuestas de Mejora en los distintos procesos que conforman los servicios aeroportuarios en rampa.

OBJETIVO ESPECÍFICOS

- Describir los conceptos y herramientas que se usarán en el análisis y propuesta de mejora del servicio de atención en rampa.
- Describir la empresa y los procesos relacionados a los servicios aeroportuarios en rampa
- Realizar el análisis de los procesos de atención de aeronave de la empresa, a fin de identificar los factores críticos sobre los cuales realizaremos la propuesta de mejora.
- Plantear propuestas de mejora con el fin de cumplir el objetivo general de esta investigación.
- Realizar un estudio de Costo-Beneficio de las propuestas de mejora.

PUNTOS A TRATAR

a. Marco teórico

Se explicarán los conceptos teóricos y herramientas que serán necesarias de utilizar durante el diagnóstico, análisis y propuesta de mejora.

b. Descripción de la Empresa

Se realizará la descripción de la empresa en estudio, donde se incluirá su perfil organizacional, principios empresariales y sus unidades de negocio. Además, se describirá el flujo del proceso en análisis, maquinaria y principales recursos utilizados en el sistema.

c. Diagnóstico del Proceso

Se analizará la problemática en los procesos identificados, con el objetivo de determinar su causa raíz. Adicionalmente se establecerá un orden de priorización de los problemas, a fin de empezar por aquellos que perjudican más a la empresa.

d. Propuesta de mejora

Se procederá a realizar la propuesta de mejora para los 2 problemas que se encontraron, que fueron: Personal y Equipajes.

e. Evaluación Económica

Se realizará la evaluación técnica y económica de la implementación de las propuestas de mejora.

f. Conclusiones y recomendaciones



ASESOR

DEDICATORIA



El presente trabajo se lo dedico a mi madre Cristina Estela Vásquez por su apoyo incondicional que me ha brindado todo este tiempo, y por haber hecho de mí, una persona de bien.

AGRADECIMIENTOS

Un agradecimiento especial, para mi asesor, el Ingeniero Wilmer Atoche por su apoyo incondicional en el desarrollo de mi tesis.



ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| ÍNDICE DE GRÁFICAS | xiii |
| ÍNDICE DE TABLAS | xvi |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO | 2 |
| 1.1. Antecedentes..... | 2 |
| 1.1.1. Trabajo de tesis en mejora de la operación de estiba y desestiba en aeronaves comerciales de una empresa que brinda servicios aeroportuarios | 2 |
| 1.1.2. Trabajo de Tesis en mejora en el servicio de atención de aeronaves ofrecido por una empresa del sector aeroportuario | 3 |
| 1.1.3. Trabajo de Tesis en El compromiso organizacional y el desempeño laboral en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios | 3 |
| 1.1.4. Satisfacción laboral, el caso de los trabajadores jóvenes(España) | 4 |
| 1.1.5. Prevalencia del dolor del aparato locomotor en trabajadores que manipulan carga en una empresa de servicios aeroportuarios y mensajería especializada en Cartagena (Colombia)..... | 6 |
| 1.1.6. Relación entre la formalización de las prácticas de gestión humana y la productividad de las mipyme(Colombia)..... | 7 |
| 1.2. Conceptos Básicos de Procesos | 8 |
| 1.2.1. La cadena de valor..... | 8 |
| 1.2.2. Mapa de procesos..... | 9 |
| 1.2.3. Jerarquía de procesos | 10 |
| 1.3. El Ciclo PDCA..... | 11 |
| 1.3.1. Diagrama de Pareto | 12 |
| 1.3.2. Diagrama Ishikawa..... | 13 |
| 1.3.3. Matriz de Priorización..... | 14 |
| 1.4. Simulación de sistemas | 14 |
| 1.4.1. Componentes de un sistema | 15 |
| 1.4.2. Tipos de simulación | 16 |
| 1.4.3. Supuestos | 16 |
| 1.4.4. Software-Arena | 17 |
| 1.4.5. Clasificación de datos | 18 |
| 1.4.6. Muestreo | 19 |
| 1.4.7. Tipos de Variable Aleatorias | 19 |
| 1.4.8. Prueba de Bondad de Ajuste | 20 |
| 1.5. Administración de personal..... | 22 |
| 1.5.1. Conceptos de la Administración de personal | 22 |
| 1.5.2. Objetivos de la Administración de personal..... | 22 |
| 1.5.3. Jerarquía de necesidades..... | 23 |
| 1.5.4. Teoría sobre administración de recursos humanos..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| 1.5.5. Evaluación 360..... | 24 |
| 1.6. Análisis FODA | 26 |
| 1.7. Estudio de Métodos | 27 |
| 1.8. Rotación de personal..... | 28 |
| 1.8.1. Tipos de rotación de personal..... | 28 |
| 1.8.2. Índice de rotación..... | 28 |
| 1.8.3. Interpretación de Índice de rotación..... | 29 |
| 1.8.4. Causas de la rotación de personal | 29 |
| CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA..... | 31 |
| 2.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA..... | 31 |
| 2.2. Certificaciones | 32 |
| 2.2.1. Certificaciones de Gestión | 32 |
| 2.2.2. Certificaciones otorgadas por la <i>International Air Transport Association</i> (IATA). 32 | |
| 2.3. Unidades de Negocio..... | 32 |
| 2.3.1. Unidad de Negocio de Carga..... | 33 |
| 2.3.2. Fixed Base Operator (FBO) y Pasajeros | 33 |
| 2.3.3. Organización de Mantenimiento Aeronáutico (OMA) | 33 |
| 2.3.4. Servicios en Rampa | 34 |
| 2.3.5. Training School | 34 |
| 2.4. Actores del Modelo de Negocio | 35 |
| 2.5. Misión, Visión y Valores | 37 |
| 2.5.1. Misión | 37 |
| 2.5.2. Visión..... | 37 |
| 2.5.3. Valores | 37 |
| 2.6. Organización de la empresa | 37 |
| 2.6.1. Definición de áreas y unidades orgánicas | 37 |
| 2.7. Mapa de Procesos de la Empresa | 40 |
| 2.7.1. Mapa de Procesos-Nivel 0 | 40 |
| 2.7.2. Mapa de Procesos - Nivel 1 | 41 |
| 2.8. Descripción de los Procesos | 42 |
| 2.9. Entradas y salidas del Proceso | 47 |
| 2.9.1. Entradas | 47 |
| 2.9.2. Salidas | 47 |
| CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE PROCESOS..... | 48 |
| 3.1. Servicios No Conformes (SNC) | 48 |
| 3.1.1. Diagrama de Pareto | 52 |
| 3.1.2. Diagrama Ishikawa..... | 53 |
| 3.1.3. Matriz de Priorización de Servicios No Conformes | 57 |
| 3.2. Factores a Analizar | 58 |

| | |
|--|------------|
| 3.2.1. Factor Equipajes | 58 |
| 3.2.2. Factor Personal..... | 80 |
| CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MEJORA..... | 91 |
| 4.1. Factor Equipajes | 91 |
| 4.1.1. Análisis Previo: Problemática en la desestiba de equipajes..... | 91 |
| 4.1.2. Esquema en el Proceso Actual de Desestiba de Equipajes..... | 91 |
| 4.1.3. Simulación en el Proceso de Desestiba de Equipajes | 93 |
| 4.1.4. Recopilación de datos..... | 96 |
| 4.1.5. Clasificación de datos | 96 |
| 4.1.6. Muestreo | 97 |
| 4.1.8. Análisis de datos | 98 |
| 4.1.9. Resumen de Análisis de datos | 100 |
| 4.1.10. Desarrollo del Modelo de Desestiba de Equipajes | 100 |
| 4.1.11. Componentes del modelo | 101 |
| 4.1.12. Diseño del modelo | 103 |
| 4.1.13. Análisis de Resultados..... | 104 |
| 4.1.14. Validación de Indicadores..... | 108 |
| 4.1.15. Propuesta de mejora..... | 109 |
| 4.2. Factor Personal | 111 |
| 4.2.1. Descripción de las Etapas del Estudio de Trabajo | 111 |
| 4.2.2. Propuesta de mejora..... | 114 |
| 4.2.3. Implementación de la Propuesta de mejora | 116 |
| CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA | 124 |
| 5.1. Implementación de la Propuesta de Mejora Factor Equipajes..... | 124 |
| 5.1.1. Costo de preparación del modelo de simulación..... | 124 |
| 5.1.2. Costo de operadores para la propuesta de mejora | 124 |
| 5.1.3. Ahorro de Implementación de la Propuesta de Mejora Factor Equipajes | 125 |
| 5.1.4. Flujo de Caja Propuesta Equipajes..... | 126 |
| 5.2. Implementación de la Propuesta de Mejora Factor Personal..... | 127 |
| 5.2.1. Costo de proyecto de mejora..... | 127 |
| 5.2.2. Ahorro Generado por la Implementación de Propuesta | 128 |
| 5.2.3. Flujo de Caja Propuesta Personal | 129 |
| 5.3. Implementación de la Propuesta de Mejora Factor Equipajes+Personal | 129 |
| 5.3.1. Costo de proyecto de mejora..... | 129 |
| 5.3.2. Ahorro Generado por la Implementación de Propuesta Equipajes+Personal ... | 130 |
| 5.3.3. Flujo de Caja Propuesta Equipajes+Personal | 130 |
| CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN | 132 |
| 6.1. CONCLUSIONES | 132 |

| | |
|---|------------|
| 6.2. RECOMENDACIONES..... | 134 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 135 |
| ANEXOS | 138 |
| Anexo 1: Matriz de Enfrentamiento SNC y Quiebre de equipajes..... | 138 |
| Anexo A1.1. Matriz de SNC | 138 |
| Anexo A1.2. Matriz de Quiebres de Equipajes | 138 |
| Anexo 2: Indicadores de Equipajes | 139 |
| Anexo A2.1. Primer Equipaje-Vuelos nacionales en PEA con manga | 139 |
| Anexo A2.2. Primer Equipaje-Vuelos internacionales en PEA con manga | 139 |
| Anexo A2.3. Primer Equipaje-Vuelos internacionales con PEA Remota | 140 |
| Anexo A2.4. Último Equipaje-Vuelos nacionales con PEA con manga..... | 141 |
| Anexo A2.5. Último Equipaje-Vuelos internacionales con PEA con manga..... | 141 |
| Anexo A2.6. Último Equipaje-Vuelos internacionales con PEA remota | 142 |
| Anexo A2.7. Quiebres de Equipajes en el año 2017 | 143 |
| Anexo A2.8. Quiebres de Equipajes en el año 2018 | 148 |
| Anexo 3: Análisis de Variables con el Input-Analizer | 155 |
| Anexo A3.1. Tiempo entre llegadas internacional entre 10:00 y 11:00 | 155 |
| Anexo A3.2. Tiempo entre llegadas internacional entre 21:00 y 23:00 | 156 |
| Anexo A3.3. Tiempo entre llegadas internacionales otros | 157 |
| Anexo A3.4. Tiempo entre llegadas nacionales entre 08:00 y 12:00 | 158 |
| Anexo A3.5. Tiempo entre llegadas nacionales entre 13:00 y 17:00 | 159 |
| Anexo A3.6. Tiempo entre llegadas nacionales entre 18:00 y 20:00 | 160 |
| Anexo A3.7. Tiempo entre llegadas nacionales entre 21:00 y 22:00 | 161 |
| Anexo A3.8. Tiempo entre llegadas nacionales entre 23:00 y 24:00 | 162 |
| Anexo A3.9. Tiempo entre llegadas nacionales otros | 163 |
| Anexo A3.10. Tiempo de transporte de equipajes por la faja..... | 164 |
| Anexo A3.11. Tiempo de colocar la maleta en la carreta | 165 |
| Anexo 4: Cálculo de la longitud de réplica adecuada..... | 166 |
| Anexo A4.1. Cumplimiento de la última maleta internacional..... | 166 |
| Anexo A4.2. Cumplimiento de la primera maleta nacional | 166 |
| Anexo A4.3. Cumplimiento de la última maleta nacional..... | 167 |
| Anexo A4.4. Tiempo en el sistema de vuelo internacional | 167 |
| Anexo A4.5. Tiempo en el sistema de vuelo nacional | 168 |
| Anexo 5: Análisis de Indicadores-Método Actual..... | 169 |
| Anexo A5.1. Cumplimiento de última maleta internacional | 169 |
| Anexo A5.2. Cumplimiento de primera maleta nacional | 171 |
| Anexo A5.3. Cumplimiento de última maleta nacional | 173 |
| Anexo A5.4. Tiempo en el sistema para un vuelo internacional..... | 175 |
| Anexo A5.5. Tiempo en el sistema para un vuelo nacional..... | 177 |

| | |
|---|------------|
| Anexo 6: Indicadores-Propuesta de Mejora | 180 |
| Anexo A6.1. Cumplimiento de última maleta internacional | 180 |
| Anexo A6.2. Cumplimiento de primera maleta nacional..... | 180 |
| Anexo A6.3. Cumplimiento de última maleta nacional | 181 |
| Anexo A6.4. Tiempo en el sistema de vuelo internacional | 182 |
| Anexo A6.5. Tiempo en el sistema de vuelo nacional..... | 182 |
| Anexo 7: Encuesta de Salida al personal | 184 |
| Anexo A7.1. Encuesta de Salida al personal..... | 184 |

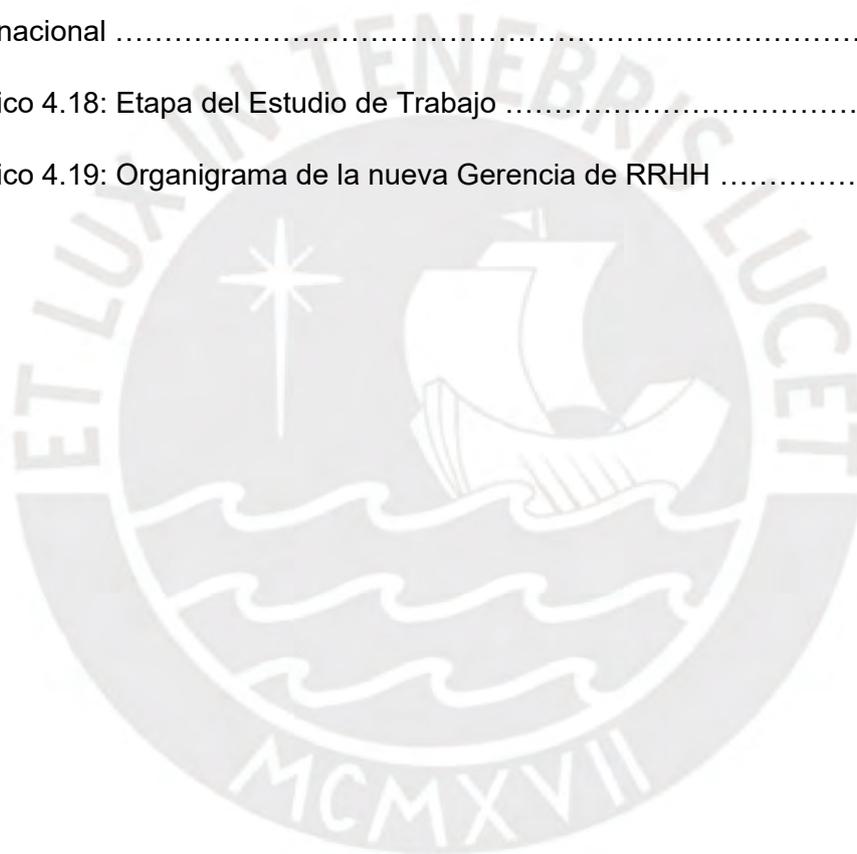


ÍNDICE DE GRÁFICAS

| | |
|---|----|
| Gráfica 1.1: Cadena de Valor | 8 |
| Gráfica 1.2: Mapa de procesos | 10 |
| Gráfico 1.3: Jerarquía de Procesos | 10 |
| Gráfico 1.4: Etapas del Ciclo PDCA | 11 |
| Gráfico 1.5: Pirámide de Maslow | 23 |
| Gráfico 1.6: Análisis FODA | 27 |
| Gráfico 2.1: Unidades de Negocio de la Empresa | 33 |
| Gráfico 2.2: Organigrama de la Unidad de Negocio de Servicios Aeroportuarios en Rampa | 38 |
| Gráfico 2.3: Mapa de Procesos Nivel 0 | 39 |
| Gráfico 2.4: Mapa de Procesos Nivel 1 | 40 |
| Gráfico 2.5: Flujograma del Proceso de Atención de Aeronave | 45 |
| Gráfico 3.1: SNC Con Demora VS SNC Sin Demora | 51 |
| Gráfico 3.2: Diagrama de Pareto de SNC | 51 |
| Gráfico 3.3: Diagrama causa-efecto de SNC | 52 |
| Gráfico 3.4: Cumplimiento de Primer Equipaje en Vuelos Nacionales con PEA remota | 58 |
| Gráfico 3.5: Cumplimiento de Último equipaje en Vuelos nacionales con PEA remota | 59 |
| Gráfico 3.6: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Nacionales 2016 | 64 |
| Gráfico 3.7: Observaciones Aerolínea – Vuelos Nacionales 2016 | 64 |
| Gráfico 3.8: Observaciones Empresa – Vuelos Nacionales 2016 | 65 |
| Gráfico 3.9: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Internacionales 2016 | 67 |
| Gráfico 3.10: Observaciones Aerolínea – Vuelos Internacionales 2016 | 67 |
| Gráfico 3.11: Observaciones Empresa – Vuelos Internacionales 2016 | 68 |
| Gráfico 3.12: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Nacionales | 70 |

| | |
|---|-----|
| Gráfico 3.13: Observaciones Aerolínea – Vuelos Nacionales | 70 |
| Gráfico 3.14: Observaciones Empresa – Vuelos Nacionales | 71 |
| Gráfico 3.15: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Internacionales | 73 |
| Gráfico 3.16: Observaciones Aerolínea – Vuelos Internacionales | 73 |
| Gráfico 3.17: Observaciones Empresa – Vuelos Internacionales | 74 |
| Gráfico 3.18: Diagrama de causa – efecto de Quiebre de Equipajes | 75 |
| Gráfico 3.19: Evolución de Rotación de Personal | 80 |
| Gráfico 3.20: Flujograma de Asignación de personal | 82 |
| Gráfico 3.21: Balanced ScoreCard de la empresa | 83 |
| Gráfico 3.22: Diagrama de Pareto de Rotación de Personal por Factor | 84 |
| Gráfico 3.23: Diagrama de causa-efecto de Rotación de Personal | 85 |
| Gráfico 4.1: Traslado de Equipajes por faja | 90 |
| Gráfico 4.2: Estiba de equipajes a la carreta | 91 |
| Gráfico 4.3: Traslado de Equipajes | 91 |
| Gráfico 4.4: Tiempo muerto de equipajes por falta de operador | 92 |
| Gráfico 4.5: Flujograma del Proceso de desestiba de equipajes | 93 |
| Gráfico 4.6: Diagrama de Actividades Múltiples de la Desestiba de Equipajes | 94 |
| Gráfico 4.7: Resultado del Input de tiempo entre llegadas internacional entre 05:00 y 08:00 | 98 |
| Gráfico 4.8: Modelo de simulación del proceso de llegada y asignación de vuelo a la PEA | 102 |
| Gráfico 4.9: Modelo de la selección del personal para los vuelos atendidos y traslado de equipajes a aduana | 103 |
| Gráfico 4.10: Modelo de simulación cumplimiento de equipaje a aduana | 103 |
| Gráfico 4.11: Evolución del cumplimiento de la primera maleta internacional | 104 |
| Gráfico 4.12: Primer truncamiento para el cumplimiento de primera maleta internacional | 105 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico 4.13: Correlograma para el cumplimiento de primera maleta internacional | 106 |
| Gráfico 4.14: Segundo truncamiento para el cumplimiento de primera maleta internacional | 106 |
| Gráfico 4.15: Intervalo de confianza para el cumplimiento de primera maleta internacional | 107 |
| Gráfico 4.16: Comparación de escenarios para el cumplimiento de primera maleta internacional | 109 |
| Gráfico 4.17: Análisis de t pareada para el cumplimiento de primera maleta internacional | 109 |
| Gráfico 4.18: Etapa del Estudio de Trabajo | 110 |
| Gráfico 4.19: Organigrama de la nueva Gerencia de RRHH | 119 |



ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----|
| Tabla N°2.1: Aeropuertos del Perú donde opera la empresa | 30 |
| Tabla N°3.1: Cantidad de SNC por mes durante los años 2016, 2017 y 2018 | 47 |
| Tabla N°3.2: Porcentaje del costo del servicio pagado como penalidad | 48 |
| Tabla N°3.3: Gasto en Penalidades durante los años 2016, 2017 y 2018 | 48 |
| Tabla N°3.4: Cantidad de SNC en los años 2016, 2017 y 2018 | 50 |
| Tabla N°3.5: Matriz de Priorización SNC | 57 |
| Tabla N°3.6: Tiempos de Aerolíneas – Primer Equipaje | 58 |
| Tabla N°3.7: Tiempos de Aerolínea – Último Equipaje | 59 |
| Tabla N°3.8: Responsabilidades – Vuelos Nacionales 2016 | 63 |
| Tabla N°3.9: Responsabilidades Vuelos Internacionales 2016 | 66 |
| Tabla N°3.10: Responsabilidades – Vuelos Nacionales | 69 |
| Tabla N°3.11: Responsabilidades – Vuelos Internacionales | 72 |
| Tabla N°3.12: Tabla de los 5 Why's de los principales motivos de quiebres | 78 |
| Tabla N°3.13: FODA del personal | 79 |
| Tabla N°3.14: Índices de Rotación de Personal | 80 |
| Tabla N°3.15: Gantt de Llegada del personal | 82 |
| Tabla N°3.16: Cantidad de personal vs Ausencia promedio | 83 |
| Tabla N°4.1: Clasificación de datos | 95 |
| Tabla N°4.2: Tamaño de muestra de cada dato | 96 |
| Tabla N°4.3: Cuadro Resumen de Variables | 99 |
| Tabla N°4.4: Clasificación de entidades | 100 |
| Tabla N°4.5: Atributos del Sistema | 101 |
| Tabla N°4.6: Recursos del Sistema | 101 |
| Tabla N°4.7: Validación de Indicadores | 108 |
| Tabla N°4.8: Bono para personal de Rampa | 116 |

| | |
|---|-----|
| Tabla N°4.9: Provis para personal de Rampa | 116 |
| Tabla N°4.10: Gantt de Sistemas de Beneficios para el personal | 116 |
| Tabla N°4.11: Gantt de Capacitación a auxiliares | 121 |
| Tabla N°4.12: Gantt de Capacitación a operadores | 121 |
| Tabla N°4.13: Gantt de Capacitación a líderes | 121 |
| Tabla N°4.14: Gantt de Capacitación a supervisores | 122 |
| Tabla N°5.1: Costo de Empresa Terciarizadora | 123 |
| Tabla N°5.2: Costo de Operadores | 124 |
| Tabla N°5.3: Ahorro generado en el Factor Equipajes | 124 |
| Tabla N°5.4: Penalidades-Ahorro proyectadas para los próximos 4 años | 124 |
| Tabla N°5.5: Flujo de Caja Propuesta Equipajes | 125 |
| Tabla N°5.6: Cálculo del Beta Apalancado | 125 |
| Tabla N°5.7: Cálculo del COK | 125 |
| Tabla N°5.8: Indicadores de Propuesta de Mejora en Equipajes | 126 |
| Tabla N°5.9: Costo de Inversión de Propuesta de Mejora en Personal | 126 |
| Tabla N°5.10: Penalidades-Ahorro proyectadas para los próximos 13 años | 128 |
| Tabla N°5.11: Flujo de Caja Propuesta Personal | 128 |
| Tabla N°5.12: Indicadores de Propuesta de Mejora en Personal | 128 |
| Tabla N°5.13: Costo de Inversión de Propuesta de Mejora en Equipajes+Personal | 129 |
| Tabla N°5.14: Penalidades-Ahorro proyectadas para los próximos 3 años | 129 |
| Tabla N°5.15: Flujo de Caja Propuesta Equipajes-Personal | 129 |
| Tabla N°5.16: Indicadores de Propuesta de Mejora en Equipajes-Personal | 130 |

INTRODUCCIÓN

Cada año, la cantidad de vuelos de arribo y salidas en el aeropuerto Jorge Chávez ha ido incrementando, tal como se muestra, en un reporte de Lima Airport Partners (LAP) al cierre del 2018, el Aeropuerto Internacional Jorge Chávez (AIJCH) registró un nuevo récord al albergar 22.1 millones de pasajeros, cifra que representa un incremento de 7.2% frente a los 20.6 millones registrados en el 2017; es decir, 1.5 millones de viajeros adicionales de un año a otro. Adicionalmente, se pronostica un crecimiento del 40% de las personas que viajan en avión debido al próximo ingreso de aerolíneas extranjeras que operan bajo una política de precios bajos, según asegura José Castellanos, director de Viva Air Perú.

La empresa en estudio brinda servicios aeroportuarios en rampa, siendo uno de los principales el servicio de atención en tierra/ atención de aeronaves (ATA) el cual consiste principalmente en el parqueo de la aeronave, carga y/o descarga, estiba y/o desestiba de equipajes, limpieza de cabina y remolque de la aeronave, entre otros.

Debido a la creciente demanda de vuelos en el país, se justifica un aumento directamente proporcional en los servicios aeroportuarios en rampa a brindar. Siendo que, la cantidad de servicios prestados por la empresa ha incrementado en un 8% entre los años 2017 y 2018.

Actualmente la empresa presenta una gran cantidad de demoras en los procesos de atención de aeronaves, así como servicios no conformes (SNC), causados generalmente por la falta de personal, equipos y/o falla de equipos en plena operación, estos SNC pueden producir demora en la salida de los vuelos, por lo que si un vuelo sale demorado la aerolínea aplica una penalidad para la empresa, dependiendo de la cantidad de minutos que haya salido demorado el vuelo.

CAPÍTULO 1: MARCO TEÓRICO

En este primer capítulo, se detallarán los antecedentes, conceptos y herramientas utilizados, orientados a la mejora de procesos durante el desarrollo de la tesis. A través de estas herramientas se realizará el diagnóstico de la empresa en análisis y se desarrollarán las posibles propuestas de mejora.

1.1. Antecedentes

En el presente punto, se detallará algunas investigaciones similares a la presente que se realizará en este proyecto de tesis.

1.1.1. Trabajo de tesis en mejora de la operación de estiba y desestiba en aeronaves comerciales de una empresa que brinda servicios aeroportuarios

Un primer trabajo corresponde a Cam Chiang(2014), quien realizó un trabajo de investigación de: “Mejora de la operación de estiba y desestiba en aeronaves comerciales de una empresa que brinda servicios aeroportuarios” del repositorio de tesis desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Su objetivo fue determinar la cantidad de recursos para cumplir los estándares operacionales predefinidos con el cliente, por medio de un modelo de simulación a la operación de embarque y desembarque en aeronaves comerciales del aeropuerto internacional Jorge Chávez. La investigación se enmarco en la mejora en los procesos de estiba y desestiba de equipajes para las aerolíneas comerciales, a partir de este proceso que se decidió mejorar se buscó determinar la cantidad de recursos necesarios para cumplir con los tiempos de operación requeridos por el cliente. Se realizó un proceso de simulación del proceso actual en el cual utilizaron el software Arena, para ello analizaron 2 escenarios, el primero determinará la cantidad de recursos utilizados en el método actual, y en el segundo realizarán una variación del primer modelo con el fin de ver la mejora aplicando este último modelo. Finalmente, este trabajo logró cumplir con los objetivos de los tiempos de operación, reduciéndolos en un 26%; asimismo, la cantidad de mano de obra disminuyo un 33%, lo cual permite a la empresa atender un 50% más de aviones y con ello se logró obtener un margen beneficio costo de 2.73, concluyendo que es factible la propuesta. Este trabajo, tiene una relación al proyecto de tesis que ahora se está realizando ya que propone una mejora sobre el mismo proceso, pero lo analiza con un enfoque diferente al como lo analizaremos en el presente trabajo, que es en base a una mejora en los factores equipajes, personal y procedimientos.

1.1.2. Trabajo de Tesis en mejora en el servicio de atención de aeronaves ofrecido por una empresa del sector aeroportuario

Un segundo trabajo corresponde a Vásquez Saavedra y a Pomachagua Sotomayor (2013), quienes realizó un trabajo de investigación de: “Mejora en el servicio de atención de aeronaves ofrecido por una empresa del sector aeroportuario” del repositorio de tesis desarrollada en la Pontificia Universidad Católica del Perú. Su objetivo fue determinar el capacity de personal para el servicio de atención de aeronaves y a partir de ello lograr una correcta asignación del personal para los vuelos teniendo en cuenta la variabilidad en su llegada al aeropuerto. La investigación se enmarco en la mejora de la asignación de recursos operativos a la atención de aeronaves, con el fin de realizar una correcta planificación del grupo para la atención de aeronaves. Se realizó ese trabajo de investigación en base a cuatro propuestas, la primera fue instaurar un buffer de variabilidad, con el fin de cuantificar el tiempo de adelanto-retraso de los vuelos y de esta manera tener en cuenta las desviaciones que se puedan originar al tener una programación de personal optimizada. Para la segunda se realizó el cálculo de la nueva herramienta de planificación de personal utilizando para ello optimización lineal, además se agrega un modelo de optimización lineal para la programación de las vacaciones, ingresos y despidos anuales detallando un plan optimo a seguir basándose en los resultados previos del modelo descrito. Finalmente, se propone un plan de trabajo para la asignación de cuadrillas eficientes, abarcando los vuelos domésticos en el aeropuerto de Lima que tiene como premisa asignar la cantidad de personal necesario para cada vuelo aprovechando y balanceando los recursos. Para su análisis económico, los ahorros generados como presupuestos de ingresos para un año modelo y bajo un financiamiento del 35% se demostró que se tiene un VANF de S/. 307,782 mayor a cero y una TIRF de 58.28% mayor al 11.90% del costo de oportunidad de capital COK.

Este trabajo, tiene una relación al proyecto de tesis que ahora se está realizando ya que propone una mejora sobre la atención de aeronaves, pero lo analiza con un enfoque basado en el capacity del personal para la asignación a los vuelos.

1.1.3. Trabajo de Tesis en El compromiso organizacional y el desempeño laboral en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios

Un tercer trabajo corresponde a Chavez Patiño Carlos (2018), quienes realizó un trabajo de investigación de: “El compromiso organizacional y el desempeño laboral

en la empresa Talma Servicios Aeroportuarios” del repositorio de tesis desarrollada en la Universidad Cesar Vallejo.

Su objetivo fue determinar la relación que existe entre el compromiso organizacional y el desempeño laboral en los trabajadores con categoría de supervisor en el área de atención de aeronaves.

La investigación se enmarcó en el identificar gestiones necesarias para promover el compromiso organizacional y que generen impacto positivo en el desempeño laboral de los trabajadores con categoría de supervisor en la empresa con el fin de que permitirá brindar un mejor servicio en beneficio de sus clientes.

Se realizó ese trabajo de investigación en base a la recolección de información del personal de la empresa, con el fin de determinar el compromiso que el personal actualmente tiene en la empresa y su situación actual. En base a ello, se obtuvo como resultado que, solo el 33.3% total del personal encuestado no tenían un compromiso organizacional con la empresa, mientras que el 28.9% mostraban un nivel de compromiso en la dimensión afectivo muy débil, el 22.2% presentaba un desempeño laboral bajo en las operaciones aeroportuarias, el 26.7% tenían una ejecución de tareas bajo en las operaciones, el 31.1% tenía un compromiso y actitud bajo en las operaciones y finalmente el 35.6% tenían un nivel bajo de productividad en las operaciones aeroportuarias.

Se concluyó, en base a unas pruebas de hipótesis, que el compromiso organizacional se relaciona directamente con la productividad del personal, desempeño laboral, la ejecución de tareas y la actitud y compromiso del personal.

Este trabajo, tiene una relación al proyecto de tesis que ahora se está realizando ya que propone una mejora en el factor personal en base a su compromiso organizacional con la empresa, con el fin de disminuir la rotación y lograr mayor productividad y mejor servicio en la atención de aeronaves.

1.1.4. Satisfacción laboral, el caso de los trabajadores jóvenes(España)

Un cuarto trabajo corresponde a un paper realizado por García Gabriela Monforte, Santillán Elizabeth Gálvez y Salazar, Alejandra Contreras en el 2019, quienes realizaron una publicación en base a la rotación más que nada del personal joven las empresas.

Su objetivo es dar evidencia de que el perfil del personal joven está transformando su manera de percibir la satisfacción laboral, por lo que las empresas eventualmente tendrían que redefinir los aspectos propios de su cultura organizacional para adaptarse a las nuevas maneras en que su personal joven percibe la satisfacción laboral.

La investigación se realizó en base a las siguientes etapas:

- Identificar los factores que pueden modificar la relación directa entre la cultura organizacional y la satisfacción laboral.
- Diseñar y aplicar un instrumento mediante el cual se pueda evaluar la relación entre la permanencia en la empresa y la percepción de los factores que generan satisfacción en los empleados.
- Análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.

Se obtuvo resultado de la investigación que después de correr los modelos de regresión con mediación se observó que las variables latentes asociadas al perfil del personal joven actuaron como variables mediadoras entre la variable rotación y la cultura organizacional.

Se concluye que en base a los resultados anteriores muestran que los valores y necesidades expresadas por el personal joven son variables muy relevantes para la evolución de la cultura organizacional. El perfil de este personal es una nueva filosofía de vida y, dado que tiene un efecto mediador entre la rotación y la cultura organizacional, es evidencia suficiente para mostrar la importancia de dichas características.

Este trabajo, tiene una relación al proyecto de tesis que ahora se está realizando ya que involucra directamente al factor personal y a la rotación de los mismos que generalmente se da en el personal joven que son los auxiliares por lo general, en base a ello, también dentro del proyecto de tesis se detallará una propuesta de mejora para ese personal con el fin de lograr en ellos una satisfacción laboral en la empresa.

1.1.5. Prevalencia del dolor del aparato locomotor en trabajadores que manipulan carga en una empresa de servicios aeroportuarios y mensajería especializada en Cartagena (Colombia)

Un quinto trabajo corresponde a un paper realizado por Lilia Carmona Portocarrero, Luis Alvis Estrada e Irma Castillo Ávila en el 2013, quienes realizaron una publicación en base a un estudio en una empresa de servicios aeroportuarios en Colombia.

Su objetivo fue determinar la prevalencia y el comportamiento de dolor musculoesquelético en trabajadores que manipulan y levantan cargas de una empresa de servicios de mensajería especializada y servicios aeroportuarios mediante aplicación del Cuestionario Nórdico.

La investigación se inició a partir de un cuestionario realizado a una cantidad de trabajadores de la empresa de la empresa de servicios aeroportuarios, en el cual evaluaron sus condiciones de trabajo en las que se encuentran actualmente y ver si están realizando sus operaciones de forma ergonómica. La información tomada a partir de esa encuesta se analizó mediante el paquete estadístico SPSS y se obtuvo frecuencias simples para variables cualitativas, además de obtener medidas de tendencia central y dispersión en las variables cuantitativas.

A partir de ese estudio, se obtuvo los siguientes resultados; se encontró que la prevalencia de dolor musculoesquelético del total de personal en el cual se realizó el estudio fue del 88%, de los cuales el 70% presentaron dolor en más de un segmento corporal y 30% solo en uno. La región lumbar tuvo la mayor prevalencia, con el 70%, seguida por muñecas/manos, con el 30% y cuello, con el 28% en el mismo periodo.

Se concluye que es recomendable entre otros aspectos, generar medidas de control en el personal y en su ambiente de trabajo, como la capacitación activa y frecuente de los trabajadores que están expuestos; además, la creación de herramientas que mejoren el sistema de manipulación de cargas y equipos de trabajo que disminuyan el esfuerzo físico.

Este trabajo, tiene una relación al proyecto de tesis que ahora se está realizando ya que involucra directamente al factor personal y a los procesos que estos realizan; para lo cual es necesario realizar una correcta capacitación y distribución de carga operacional para el personal de Rampa, y con ello poder evitar a futuro lesiones en el personal y/o falta del personal para las operaciones de Rampa.

1.1.6. Relación entre la formalización de las prácticas de gestión humana y la productividad de las mipyme(Colombia)

Un sexto trabajo corresponde a un paper realizado por Diana Maturana y Verónica Andrade en el 2019, quienes realizaron una publicación en base a la formalización de las buenas prácticas de Gestión Humana y como esto influye en la rotación del personal.

Su objetivo fue determinar conocer si existe una relación entre el nivel de formalización de las prácticas de gestión humana y la productividad de las mipymes.

La investigación se inició a partir del desarrollo de cuatro etapas elaboradas mediante lineamientos metodológicos descritos por Castellanos, Fúquene y Ramírez (2011), las cuales fueron:

- **Planificación:** Esta etapa consiste en establecer el objetivo de la revisión, a partir del cual se diseña una lista de términos con la ayuda del tesauro de la Unesco.
- **Búsqueda y captación de la información:** Consiste en la búsqueda de toda la producción literaria, dependiendo del tipo de operadores de búsqueda seleccionados. Todas las publicaciones fueron descargadas para facilitar su análisis.
- **Organización y depuración de la información:** Consiste en que, a partir de la documentación, se organizará y se depurará la información irrelevante.
- **Análisis de información:** Consiste en realizar una síntesis de lo hallado, con el fin de identificar los bloques temáticos que aportan a responder a la pregunta de investigación.

A partir de ese estudio, se obtuvo los siguientes resultados; que para la comprensión de la relación entre productividad y formalización de procesos de Gestión Humana en las mipymes, se hace una presentación y una síntesis discutida de los documentos distribuida en tres bloques temáticos: prácticas de Gestión Humana que se implementan actualmente en las mipymes, procesos de Gestión Humana que muestran relación con la productividad, y algunas estrategias utilizadas para llevar a cabo prácticas de Gestión Humana en las mipyme.

Se concluye que la relación entre la formalización de las prácticas de Gestión Humana y la productividad en las mipymes es indirecta, ya que hay factores como el comportamiento del mercado, la dirección de la empresa y su estilo de liderazgo, así como las políticas gubernamentales propias de cada país, entre otros aspectos, que

tienen una influencia directa sobre la productividad. Además, entre la formalización de las prácticas de Gestión Humana y la productividad existe un factor de enlace: la eficiencia del personal, que puede ser objeto de análisis para futuras investigaciones como conexión entre ambos temas.

Este trabajo, tiene una relación al proyecto de tesis que ahora se está realizando ya que involucra directamente al factor personal y a los procesos que estos realizan; para ser más específico a la instauración del área de Gestión Humana o del Talento y la implicancia que está tendría en el personal y en base a las buenas prácticas y eficiencia del personal, se pueda lograr un equipo de excelencia operativo para las operaciones de atención de aeronave.

1.2. Conceptos Básicos de Procesos

A continuación, mencionaremos algunos conceptos básicos de la gestión por procesos que utilizaremos en el presente trabajo de investigación.

1.2.1. La cadena de valor

Según Michael Porter (2004), la cadena de valor es una herramienta de análisis que permite visualizar los procesos internos de una empresa, con el fin de obtener una ventaja competitiva en las actividades que realiza. Esta cadena de valor inicia con el ingreso de la materia prima y pasa a través de distintos estados, y finalmente llega al cliente.



Gráfica 1.1: Cadena de Valor

Fuente: Michael Porter (2004)

En la gráfica 1.1, nos muestra la cadena de valor con los distintos valores, tales como las actividades primarias, de soporte y margen.

Margen: Es la varianza que existe entre el valor total y los costos totales, en los que incurre una empresa para poder realizar sus actividades que le generan valor.

Actividades de valor: Son las actividades que generan valor a la empresa y estas se clasifica, en los siguientes tipos:

- Actividades primarias: Son las actividades que se encuentran dentro del desarrollo y creación del producto, éstas se dividen en cinco categorías: Logística interna, Operaciones, Logística externa, Marketing y ventas y Servicios Post Venta.
- Actividades secundarias: Son aquellas actividades que sirven de apoyo para las actividades primarias, éstas actividades son: Infraestructura de la empresa, Gestión de Recursos Humanos, Desarrollo de Tecnología y Compras.

1.2.2. Mapa de procesos

Según Jose Manuel Pardo (2012), el mapa de procesos es un diagrama que permite ofrecer una visión general de todos los procesos de una organización, y con ello ayuda tanto a usuarios internos como externos a tener una perspectiva global de toda la organización.

A continuación, mostraremos los tipos de procesos identificados en este mapa:

- Procesos claves: Son aquellos que se encuentran relacionados directamente a los servicios y bienes producidos por la empresa, orientados hacia el cliente y/o usuario. En general, estos procesos son en los cuales intervienen la mayor parte de áreas funcionales de la empresa y por ende son las que utilizan una mayor cantidad de recursos.
- Procesos estratégicos: Son aquéllos procesos que se encuentran relacionados con los objetivos de la Alta Dirección y sobre los cuales se creará la propuesta de valor para el cliente.
- Proceso de apoyo o soporte: Son aquellos procesos que son de soporte para los procesos clave. Son de vital importancia para para lograr cumplir los objetivos de los procesos en los cuales están involucrados las necesidades del cliente.

A continuación, en la gráfica 1.2 se muestra el mapa de procesos, en el cual se observa la interrelación de los usuarios, los procesos claves, de soporte y estratégicos de la empresa.



Gráfica 1.2: Mapa de procesos

Fuente: Quintero Johana; Sanchez Jose (2006)

1.2.3. Jerarquía de procesos

Para la jerarquía de procesos, delimitaremos los siguientes conceptos para una mayor comprensión de estos:

- Macro Proceso: Es el proceso principal a analizar de la empresa.
- Sub Proceso: Es la división de un proceso, la cual permite un mejor análisis.
- Actividad: Es un componente de un sub proceso, el cual es realizado por una persona.
- Tarea: Es el elemento de una actividad, la cual debe ser realizada específicamente por una persona.

Tal como, se observa en la Gráfica 1.3 se observa la Jerarquía de los procesos sobre los cuales trabaja una empresa.



Gráfica 1.3: Jerarquía de Procesos

Fuente: J.R.Zaratiegui (1999)

1.3. El Ciclo PDCA

Según Camisón, Cruz y Gonzales (2007), el ciclo PDCA (*plan, do, check, act*) es una metodología que permite la consecución de la mejora de la calidad en cualquier proceso de la organización.

La metodología consiste en estudiar la situación actual y formular un plan de mejora, posteriormente ejecutar el plan y verificar si se alcanzaron los objetivos planificados, de no ser así, se desarrollan las acciones correctoras. Este flujo sigue, de tal forma que, ante una nueva oportunidad de mejora, el proceso reinicia analizando nuevos planes para conseguir más mejoras, asegurando así la calidad.

En el gráfico 1.4, mostraremos las etapas del ciclo PDCA con una breve descripción de cada una de estas fases del ciclo.



Gráfica 1.4: Etapas del Ciclo PDCA

Fuente: Camisón, Cruz y Gonzales (2007)

Adicionalmente, Camisón, Cruz y Gonzales (2007) definen las etapas y pasos del ciclo, como:

- *Plan*
 - Definir los objetivos: Los objetivos a determinar deben ser claros y concisos, tales como: obtener una mejor calidad, disminuir costos, entre otros.
 - Decidir métodos a utilizar para alcanzar los objetivos.

- *Do*
 - Llevar a cabo la educación y la formación: Se proporciona la educación y formación necesaria a las personas implicadas con el fin de dar inicio al diseño del plan.
 - Hacer el trabajo.
- *Check*
 - Comprobar los resultados: Se valida si el trabajo se está llevando conforme a lo planificado en la etapa inicial, a su vez también se controlan los procesos y actividades, observando los resultados y anomalías presentadas.
- *Act*
 - Aplicar una acción: Una vez detectado las varianzas en los resultados y sus causas que la producen, se procede a su depuración.

Con el objetivo de planificar la mejora, se utilizarán herramientas como: diagrama de Pareto y diagrama de causa-efecto, los cuales se definirá a continuación.

1.3.1. Diagrama de Pareto

Según Hitoshi Kume (1998), el diagrama de Pareto es una técnica que permite visualizar los problemas más importantes en base a la frecuencia o incidencia del problema, permitiéndonos establecer prioridades en su intervención. Pareto nos indica principalmente que el 80% de los problemas son originados por el 20% de las causas, esto nos ayuda a separar los problemas críticos de los problemas triviales.

La construcción del diagrama Pareto, consta de las siguientes etapas (Galvano, 1995):

1. Definir como clasificar los datos

Una vez identificada la problemática a desarrollar, es necesario seleccionar el método de clasificación de los datos a recolectarse. Por ejemplo, los datos se pueden clasificar por tipos de defectos, por fase de proceso, entre otros.
2. Determinar el tiempo de recogida de datos

En esta etapa se determina el tiempo o periodo de recolección de los datos a analizar.
3. Obtener los datos y ordenarlos

Los datos recolectados deben ordenarse de acuerdo al criterio de clasificación. Por ejemplo, si se decidió clasificar por tipo de defecto, se acumulan la cantidad de incidencias en el periodo definido.

4. Dibujar los ejes coordenados

Se coloca en el eje vertical la escala escogida para la medición de las frecuencias, y en el eje horizontal el tipo de clasificación escogida. Siguiendo con el ejemplo, en el eje vertical se colocaría la cantidad de defectos y en el eje horizontal la clasificación de defectos.

5. Dibujar el diagrama

Es la representación gráfica de los datos recolectados, en la cual se podrá observar cual es el defecto, sea el caso, con mayor frecuencia seguido del segundo defecto y así sucesivamente. Cabe precisar, que antes de construir el diagrama, es necesario colocar los defectos en orden decreciente en función a su frecuencia.

6. Construir una línea de frecuencia acumulada

Es el trazado de una línea de porcentajes, la cual representa el porcentaje acumulado por defecto, partiendo desde el defecto con mayor frecuencia hasta llegar al 100%.

7. El análisis de Pareto

El diagrama muestra los problemas con mayor impacto, sobre los cuales se debe trabajar, representando el 80% de los defectos totales. Por lo tanto, al momento de actuar, es necesario primero resolver los problemas en base al orden de prioridad.

1.3.2. Diagrama Ishikawa

El diagrama de espina de pescado o también denominado Ishikawa, es una herramienta utilizada para la recolección de manera gráfica de las causas de un problema, y con ello identifica las medidas necesarias para lograr el objetivo. La aplicación de esta herramienta es muy amplia, puede aplicarse para conocer y las causas de los defectos, y a partir de ello proponer medidas de acción con el fin de reducir costos, lograr mejoras en los procesos; mejorar la calidad de los productos y servicios; y con ello desarrollar procedimientos estandarizados, tanto operativo como de control. (Galgano, 1995).

Según Camisón, Cruz y Gonzales (2007) para desarrollar el diagrama de causa-efecto se deben seguir los siguientes pasos:

1. Definir y establecer objetivamente el problema o efecto a analizar
2. Identificar las causas que originan los problemas, con frecuencia se descubrirán mediante un *brainstorming* o lluvia de ideas. Como referencia se pueden clasificar las causas encontradas en cuatro categorías: mano de obra,

maquinaria, materiales y métodos; sin embargo, las categorías a utilizar o rótulos de las espinas pueden ser cualesquiera resulten apropiadas.

3. Representación del diagrama: Las causas deben ser colocadas en el diagrama agrupándolas de acuerdo a su origen. En ocasiones, la misma causa puede ser abarcada en más de una espina.
4. Análisis de las relaciones causa-efecto: En esta etapa, se analizan las causas y en base a ello se definen las más recurrentes; y a partir de ahí se las categoriza para conocer su orden de prioridad para la toma de planes de acción.

1.3.3. Matriz de Priorización

Esta herramienta es utilizada para la priorización de actividades, en base a criterios de ponderación enunciados por un juicio de expertos, para lo cual son utilizados técnicas de Diagrama de Árbol y Diagrama Matricial.

Esta matriz es utilizada para lo siguiente:

- Al finalizar la identificación de los principales factores y de brindar las posibles soluciones, es primordial seleccionar una de estas alternativas.
- Disconformidad a la prioridad de los criterios seleccionados.
- La cantidad limitada de recursos disponibles para el establecimiento de la mejora.
- Correlación alta entre las alternativas.

1.4. Simulación de sistemas

La simulación es la representación de un proceso para experimentación, evaluación y análisis de sus características en determinados escenarios y valores, es decir es una herramienta que nos permite representar los procesos de una empresa y los indicadores que dan como resultado, a su vez no permite ver los cambios de estos indicadores al añadir recursos en el proceso.

Ventajas

- Las operaciones de la empresa no son necesarias interrumpirlas para poder realizar el proceso de simulación.
- Proporciona una variedad de alternativas de solución al proceso que se desea realizar la mejora.

- Brinda un mejor concepto del sistema a través de las variables, atributos y argumentos que se definen en el modelo.
- Es menos costoso que los procesos de la vida real.
- Es más económico realizar la mejora vía de simulación.
- En algunos casos, el único medio para lograr la mejora es la simulación.

Desventajas

- En algunos casos, la simulación es imprecisa, y es difícil medir su grado de imprecisión.
- No hay garantía de los resultados de la simulación
- Inicialmente se puede incurrir en altos costos en los modelos de simulación con computadora.
- Tiene baja aceptación en algunas empresas.
- Se obtienen resultados estimados, mas no exactos.

1.4.1. Componentes de un sistema

Para realizar el análisis y entendimiento del sistema existen unos conceptos que deben ser bien definidos, los cuales se mencionarán a continuación.

- Sistema: Grupo de elementos relacionado que cumplen un objetivo determinado.
- Modelo: Representación de un sistema que se encuentra constituido por relaciones estructurales, matemáticas y/o lógicas que definen de manera completa el sistema en función de atributos, entidades, procesos, elementos y estados.
- Variables: Representan todos los datos necesarios para describir el sistema en cualquier instante de tiempo, por ejemplo: el estado de un servidor (ocupado, desocupado, inactivo), cantidad de personas en la cola de un banco, número de clientes en una agencia.
- Entidad: Representación de un objeto que requiere una definición explícita en un sistema, por ejemplo, operadores, maquinaria, etc.
- Atributos: Características de una entidad, que son relevantes para el sistema, por ejemplo, la prioridad de atención.
- Cola: Espacio en el cual las entidades esperan su turno para que pueda ser atendida por un servidor.
- Evento: Es el cambio el estado de un estado, por ejemplo, la llegada de un nuevo comensal al restaurante. El evento puede ser endógeno, depende del

sistema analizado, como el fin de un servicio; y evento exógeno, depende de situaciones externas, como la llegada de un cliente al sistema.

- Recursos: Provee de servicios a las entidades dinámicas, por ejemplo, ATM's, cajeros, etc.
- Demora: Duración indefinida que es producida por las condiciones del sistema.
- Lista de procesamiento: Son utilizados para que representen en sus filas y políticas, por ejemplo, FIFO (first in, first out), SPT (shortest processing time), LIFO (last in, first out), LPT (longest processing time), HVF (high value first), LVF (low value first).

1.4.2. Tipos de simulación

Existen diversos modelos que pueden clasificarse de acuerdo a los siguientes criterios, que describiremos en los siguientes puntos.

- En función del tiempo
 - Estática: Es la representación de un sistema para un instante de tiempo en específico.
 - Dinámica: Es la representación de un sistema que se desarrolla a lo largo del tiempo.
- En función de los datos
 - Determinística: No usa variables aleatorias, dado que, para un conjunto de datos de entrada, solamente existirá una respuesta, por ejemplo, la llegada de clientes cada 3 minutos, para los cuales los servidores se demoran 8 minutos en atenderlos.
 - Estocástica: Usa una o más variables aleatorias, en la cual solo es posible aproximar la respuesta, por ejemplo, el tiempo entre llegadas de comensales es una variable que sigue una distribución exp (4).
- En función de las variables de estado de sistema
 - Discreta: El cambio de las variables de estado se da en un número específico de tiempo.
 - Continua: El cambio de las variables se da de manera continua en el tiempo.

1.4.3. Supuestos

Son las varianzas entre el modelo y el sistema que se desea simular, son realizados con el fin de reducir la complejidad del mismo, para ello toda diferencia debe estar

identificada como supuesto. Estos deben ser relevantes e ir de acorde lo que se está diseñando, estos no describen el funcionamiento del sistema ni enumeran sus componentes.

1.4.4. Software-Arena

Es un software utilizado para la simulación y automatización desarrollado por Rockwell Automation, el cual emplea el lenguaje SIMAN y el procesador; esto permite darnos un mayor alcance de los diferentes resultados de los cambios en el modelo, sin ser necesario que estos cambios sean implementados, con el fin de lograr el ahorro de tiempo y recursos para el modelo. Para poder lograr un mejor entendimiento, definiremos los siguientes conceptos:

- Bloques: Son representaciones que son utilizados para ver los procesos lógicos del sistema, para ello necesitan estar conectados entre sí, a continuación, mencionaremos los bloques más utilizados para un sistema de simulación:
 - Create: Se emplea para simular el proceso de llegada de entidades al sistema.
 - Queue: Se emplea para modelar la espera de las entidades que se encuentran detenidas.
 - Seize: Se emplea para asignar un recurso a la entidad.
 - Delay: Se emplea para representar el tiempo que las entidades están interrelacionadas, durante este tiempo la entidad permanecerá ligada al recurso.
 - Release: Es utilizado para liberar unidades del recurso, previamente asignadas a una entidad, con el fin de que las siguientes entidades puedan ser utilizadas.
 - Dispose: Es empleado para simular la salida de las entidades del sistema, con ello retira las entidades que apenas llegan al Block.
 - Tally: Registra las estadísticas relacionadas a la variable tiempo.
 - Count: Registra el flujo de entidades en un sistema.
 - Assign: Se emplea para asignar valores a variables o atributos de una entidad.
 - Branch: Permite controlar el flujo de la entidad permitiendo direccionarla por ramas.

- Duplicate: Se emplea para la creación de una determinada cantidad de clones de una entidad original, en donde se conservará los atributos originales.
- Group: Se emplea para formar un determinado grupo de número de entidades de forma permanente o temporal.
- Split: Permite dividir una entidad que se encuentra formada por una agrupación temporal.
- Scan: Paraliza el flujo de entidades en una cola hasta que se cumpla una condición dada por el sistema.
- Signal: Emite una señal cuando una entidad pasar por este bloque.
- Wait: Paraliza el flujo de entidades hasta que se emita una señal.
- Elementos: Los principales elementos para representar un modelo de simulación son los siguientes:
 - Replicate: Permite controlar las configuraciones iniciales para el modelo, tales como, el número, longitud de réplicas y opciones de inicialización.
 - Queues: Permite definir las colas empleadas en el modelo.
 - Resources: Permite definir los recursos empleados en el modelo.
 - Tallies: Provee de información descriptiva de los indicadores de tiempo.
 - Attributes: Define los nombres y propiedades de los atributos del sistema.
 - Counter: Define los contadores que se emplean en el modelo.
 - Variables: Definen los nombres y propiedades de las variables del sistema.
 - Schedules: Define diferentes capacidades de los recursos de acuerdo a un horario definido.

1.4.5. Clasificación de datos

Los datos se clasifican en los siguientes tipos:

- Variables aleatorias: Son aquellas que demuestran una varianza significativa por los actores que no son controlados en el sistema, estas variables se clasifican en variables aleatorias continuas y discretas.
- Proporciones o probabilidades: Son aquellas variables que son representadas por divisiones en el flujo de un sistema el cual se asocia a unas determinadas alternativas.
- Datos determinísticos: Son aquellas variables que no poseen ninguna variabilidad significativa y/o son constantes en el sistema.

1.4.6. Muestreo

Es una herramienta que se utiliza para seleccionar una muestra de una determinada población, esta depende del tipo de datos que se usen: Variables aleatorias, proporciones o datos determinísticos.

A continuación, se explicarán los diversos métodos de estimación:

1.4.6.1. Estimación de la media

Parte de una muestra que tiene por lo menos 30 datos y a partir de esa data, se calcula su varianza y media.

El tamaño de muestra se calcula, de la siguiente forma:

$$n_0 = \left[\left(\left[Z_{(1-\alpha/2)} \right]^2 s^2 \right) / d^2 \right]$$

n_0 : tamaño de la muestra para una población infinita

d : error muestral de estimación. Cuando se desconoce d , entonces $d = \text{media} \times e$

e : error porcentual, debe ser menor a 5%

Solo si la población es finita, es decir $N < 200000$ se debe corregir el tamaño de muestra anterior con la siguiente fórmula:

$$n = \left[\frac{n_0}{1 + n_0/N} \right]$$

1.4.6.2. Estimación de la proporción

Parte de una muestra que tiene por lo menos 30 datos y a partir de esta muestra se calcula la proporción esperada \bar{p} ; y el tamaño de muestra con la siguiente formula:

$$n_0 = \left[\left(\left[Z_{(1-\alpha/2)} \right]^2 \bar{p}(1-\bar{p}) \right) / e^2 \right]$$

n_0 : tamaño de muestra con población infinita

e : error porcentual, debe ser menor a 5%

Solo si la población es finita, es decir $N < 200,000$ corregir el tamaño de muestra anterior con la fórmula:

$$n = \left[\frac{n_0}{1 + (n_0 - 1) / N} \right]$$

1.4.7. Tipos de Variable Aleatorias

Los tipos de variables aleatorias son:

- Distribución continua: Describe las probabilidades de los posibles resultados de una variable continua. Una variable continua hace referencia a valores que no se pueden contabilizar. Este tipo de distribuciones son la distribución Uniforme, Triangular, Weibull, Exponencial, Normal, Erlang, Lognormal, Beta.
- Distribución discreta: Nos brinda la probabilidad de resultados de una variable discreta. Una variable discreta es una variable en donde sus valores se pueden contabilizar. Este tipo de distribuciones son la distribución Geométrica, Binomial y Poisson.

1.4.8. Prueba de Bondad de Ajuste

La prueba de bondad de ajuste nos indica si los datos pertenecientes a una muestra provienen de una distribución en específica o de un modelo de probabilidad, para a partir de ello realizar el análisis de las siguientes hipótesis:

X: variable aleatoria poblacional

$f_0(x)$ la distribución de probabilidad especificada para X

Se desea validar la hipótesis:

$H_0: f(x) = f_0(x)$

$H_a: f(x) \neq f_0(x)$

Existen 2 pruebas, las cuales son las siguientes:

1.4.8.1. Prueba de Kolmogorov-Smirnov

Esta prueba se usa para las variables aleatorias continuas, en donde es aplicable para cualquier muestra.

La metodología de la Prueba de Kolmogorov - Smirnov es la siguiente:

- ✓ Se procede a colocar n datos en una tabla de frecuencias de $m=(n)^{0.5}$ intervalos, a partir de ello, se procede a obtener la frecuencia observada en cada intervalo. Se procede a calcular la varianza y media de la data.
- ✓ Se procede a dividir la cantidad de datos observados por cada intervalo por el número total de datos, a fin de tener la probabilidad esperada.
- ✓ Se halla la probabilidad acumulada observada de cada intervalo del segundo paso.
- ✓ Se llega a una distribución de acuerdo a los datos obtenidos del primer paso.

- ✓ A partir de la distribución propuesta, se procede a calcular la frecuencia esperada para cada uno de sus intervalos.
- ✓ Se determina la probabilidad acumulada para cada intervalo de clase.
- ✓ Se calcula el valor absoluto entre la probabilidad acumulada observada de cada intervalo y la probabilidad esperada, y se procederá seleccionar la máxima diferencia, llamándola DM.
- ✓ El estimador DM, se procederá a comparar con un valor límite a un nivel de confiabilidad $1 - \text{Alpha}$. Si dicho DM es menor o igual al valor límite, entonces no es posible rechazar la información histórica que sigue la distribución propuesta en el cuarto paso.

1.4.8.2. Prueba del Chi Cuadrado

Esta prueba es utilizada para variables aleatorias discretas o continuas, en donde por lo menos se utilizará una muestra de 90 datos.

La Prueba de Chi Cuadrado sigue los siguientes pasos:

- ✓ Se procede a colocar n datos en una tabla de frecuencias de $m = (n)^{0.5}$ intervalos, a partir de ello, se procede a obtener la frecuencia observada en cada intervalo. Se procede a calcular la media y varianza de la data.
- ✓ Se brinda una distribución de la probabilidad conforme a la tabla de frecuencias que se obtuvieron en el paso anterior.
- ✓ A partir de esa distribución, se procederá a hallar la frecuencia para cada intervalo, a partir de la integración de la distribución propuesta.
- ✓ Se procede a calcular el estimador:

$$C = \sum_{i=1}^m \frac{(FE_i - FO_i)^2}{FE_i}$$

- ✓ Si dicho estimador es menor o igual al valor correspondiente al del Chi cuadrado con $m - k - 1$ grados de libertad ($k = \text{número de parámetros estimados de la distribución}$) y a un nivel de confiabilidad $1 - \text{Alpha}$, entonces se procede a rechazar la hipótesis de que la información histórica sigue la distribución propuesta del segundo punto.

1.5. Administración de personal

En el presente punto detallaremos los siguientes aspectos de administración de personal.

1.5.1. Conceptos de la Administración de personal

La administración de personal tiene diferentes conceptos descritos por diversos autores, los cuales mencionaremos a continuación:

- La administración de personal se refiere a la captación de recursos humanos, a la administración de sueldos, a la capacitación y desarrollo del recurso humano, a la negociación del contrato individual y colectivo de trabajo, a las negociaciones con el sindicato, además de ser el departamento responsable de la higiene y la seguridad, etc, toda ser humano de cualquier nivel jerárquico, en cualquier tipo y tamaño (micro, pequeña, mediana, grande) de organización, interviene de manera directa en la administración de personal cuando elaboran los planes, cuando el trabajo es organizado, cuando se lleva a cabo la etapa de dirección y cuando se controla. (Melida del Carmen Castellanos, 2012).
- La administración de personal es la planeación, organización, dirección y control de la consecución, desarrollo, remuneración, integración y mantenimiento de las personas con el fin de contribuir a la empresa. (E.B. Flippo, 1978).
- La administración de personal es el área relacionada con todos los aspectos del personal de una organización: determinando necesidades de personal, reclutar, seleccionar, desarrollar, asesorar y recompensar a los empleados; actuar como enlace con los sindicatos y manejar otros asuntos de bienestar. (Byars y Rue, 2007).
- La administración de personal es el principal propósito de la administración debiera consistir en asegurar el máximo de prosperidad al empleador, unido al máximo de prosperidad para cada empleado. (Frederick Winslow Taylor, 1919).

1.5.2. Objetivos de la Administración de personal

Los objetivos de la administración de personal son los siguientes:

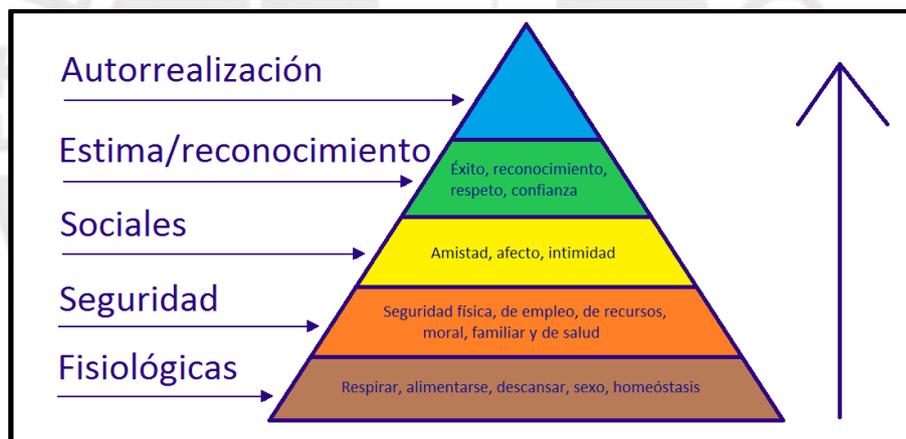
- Regular los diferentes aspectos de las relaciones laborales, en el cual incluye la contratación de personal, renovaciones, remuneraciones, entre otros.

- Establecer un ambiente de trabajo agradable, el cual implique la integración de diferentes personas, promoviendo la diversidad y el apoyo en cumplir los objetivos.
- Gestionar los recursos de personal de la organización con el fin de que estos tengan incidencia en la sociedad de manera positiva.
- Potenciar el talento del personal de la organización y con ello maximizar su productividad en la empresa.

1.5.3. Jerarquía de necesidades

Para poder elaborar la jerarquía de necesidades, se siguió la teoría de Abraham Maslow, la cual propuso en 1943. Su teoría fue formulada en base a una jerarquía de las necesidades humanas y fue detallada en una pirámide, sobre la cual se consideran los siguientes niveles: Autorrealización, Estima/reconocimiento, sociales, seguridad y fisiológicas.

A continuación, en la gráfica 1.5 se mostrará la pirámide de Maslow basada en sus 5 niveles.



Gráfica 1.5: Pirámide de Maslow

Fuente: Douglas McGregor (1994)

1.5.4. Teoría sobre administración de recursos humanos

Las teorías “X” e “Y” se encuentran correlacionadas en el aspecto de la gestión de recursos humanos y en las organizaciones. (Douglas McGregor, 1994).

Teoría X

La Teoría X se basa en un estilo de administración tradicional, debido a que hace referencia a la mediocridad y a su motivación al ocio, que ven el trabajo como un castigo, y para la organización esto es un problema grave, que dificulta su productividad, dado que la gerencia considera que los trabajadores solo realizan su función por motivación económica, en la cual evaden las responsabilidades.

En este modelo es necesario implementar un estilo definido de liderazgo, en el cual los líderes crean esquemas de trabajo, diseñan objetivo e instruyen a sus colaboradores con el fin de controlar las tareas que ellos desarrollan; y es necesario que los trabajadores tengan claro quién tiene el liderazgo y le guarde respeto y obediencia.

Teoría Y

La Teoría Y se basa en una teoría en la cual los administrados promueven una dirección más participativa y le ofrecen medios para que los funcionarios se sientan parte del clima organizacional y puedan laborar en un ambiente sin presión. Este comportamiento es el más actual y cada vez es más utilizado por las empresas. En esta teoría los trabajadores se esfuerzan, motivan y se organizan por sí mismo, sin necesidad que existan un líder que les ayude a organizarse. El trabajo para ello es algo natural, por lo que al momento de realizarlo demuestra su aspecto más competitivo; y con ello posibilita que el colaborador fomente su desarrollo y su crecimiento personal y laboral; y con ello se promueve la integración de los objetivos individuales del colaborador y los corporativos.

1.5.5. Evaluación 360

La evaluación 360 es una herramienta que mide las competencias y habilidades blandas del personal de una organización, debido a que considera a estos que mantienen una relación directa con el personal (clientes internos, clientes externos, colaboradores y jefes), solicitando su feedback sobre su rendimiento en las competencias claves de su puesto. Se llama evaluación integral, puesto que consideran todas las relaciones representativas entre todo el personal de la empresa; y con ello asegura el éxito de la evaluación de competencias en la empresa.

Sus objetivos de esta evaluación son:

- ✓ Conocer el rendimiento de cada colaborador de acuerdo a sus competencias que son requeridas por la empresa y para su puesto.

- ✓ Encontrar áreas de mejora del personal y/o la organización.
- ✓ Realizar planes de acción para mejorar el desempeño del personal.

Las etapas de evaluación 360, son las siguientes:

- ✓ Preparación
Esta etapa es clave para la evaluación 360, debido a que, se define cada etapa a realizar y los tiempos de todo el procedimiento de la evaluación integral, para ello es necesario analizar las competencias claves del personal, así como sus conductas. Para ello, es necesario definir formatos de valoración.
- ✓ Sensibilización
El objetivo de esta etapa es que los reclutadores entiendan la ventaja de la evaluación 360, así como su impacto en la organización. También busca disminuir la presión del colaborador por ser observado. En esta etapa se vende la idea y se brinda todos los enunciados que argumentan esta idea.
- ✓ Proceso de evaluación
En esta etapa se envía a los reclutadores los formatos de valoración, con el fin de que cada rol se encuentra relacionado con el personal, y a partir de ello se pueda brindar un feedback objetivo al personal.
- ✓ Recolección de datos
En esta etapa es necesario conseguir todas las evaluaciones realizadas por el personal, para poder ser procesadas. Para ello, es necesario realizar un seguimiento constante al desarrollo de cada evaluador e informar si alguien tiene retraso o avisar si se ha presentado alguna inconformidad.
- ✓ Reporteo
En esta etapa se recolecta, sintetiza y acomoda toda la información; con el fin de que nos pueda brindar reporte estadístico de pronósticos y el resultado de cada personal. Se resume con el fin de que se presente de manera lógica, sistemática el resultado para con el impacto esperado a la hora de la retroalimentación.
- ✓ Retroalimentación
Es necesario esta etapa, debido a que todo el proceso que toda la evaluación puede ser inútil si no se realiza el feedback correcto y con una perspectiva positiva al evaluado. Esto ayuda al crecimiento personal y profesional del evaluado.

- ✓ Planes de desarrollo

Finalizada la evaluación 360, es necesario desarrollarlos estrategias de crecimiento para el personal evaluado, procesos que les permita desarrollar aquellas oportunidades de mejora. Las deficiencias pueden encontrarse en los siguientes puntos: Conocimientos, habilidades, actitudes y valores.

1.6. Análisis FODA

Este análisis es una herramienta para la estrategia de la organización utilizada para el diseño un análisis interno y externo en una organización, producto, individuo, etc.

El creador fue Albert S. Humphrey, el cual realizó este análisis con el fin de tener conocimiento del porqué la planificación corporativa a largo plazo fracasaba.

Sus siglas de este análisis representan lo siguiente: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas, de una empresa.

- ✓ Fortalezas

Son las capacidades con las que tiene una organización y las que permiten tener una ventaja competitiva con respecto a su competencia.

- ✓ Oportunidades

Son los factores positivos, los cuales deben ser descubiertos en el entorno en el cual se encuentra la empresa; y con ello permite obtener posicionamiento sobre su competencia.

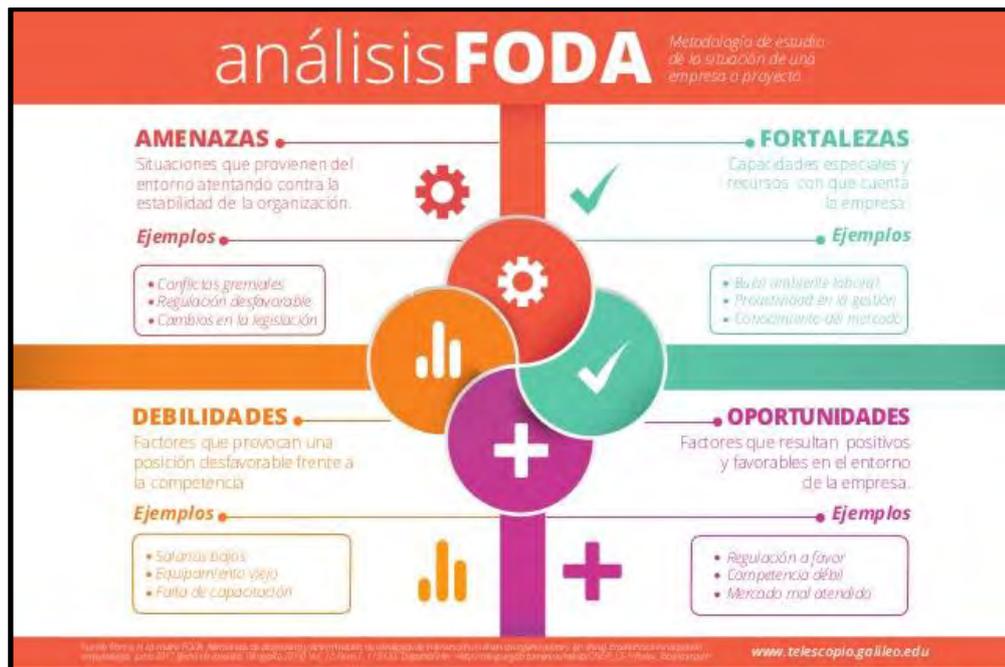
- ✓ Debilidades

Son los factores que son negativos para la empresa con respecto a su competencia, y actividades que no se desarrollan de manera positiva.

- ✓ Amenazas

Son las circunstancias que se originan en el entorno y que pueden llegar a perjudicar su permanencia de la empresa dentro del mercado.

En la gráfica 1.6, mostraremos el esquema de un Análisis FODA para una empresa.



Gráfica 1.6: Análisis FODA

Fuente: Quintero Johana; Sanchez Jose (2006)

1.7. Estudio de Métodos

Se define como un grupo de procedimientos sistemáticos que implica todos los procesos de trabajo directo e indirecto, con el fin de realizar mejoras que hagan más sencillo el desarrollo del trabajo y con ello se permita que este se realice en el menor tiempo y con una inversión menor, en otras palabras, este estudio incrementa la productividad y las utilidades de la empresa.

Las etapas del estudio de métodos son las siguientes:

- ✓ Seleccionar el proceso a mejorar
- ✓ Registrar el método actual
- ✓ Examinar el método actual
- ✓ Desarrollar el método actual
- ✓ Evaluar los resultados del nuevo método
- ✓ Definir el nuevo método
- ✓ Implementar el nuevo método
- ✓ Controlar y realizar el seguimiento al nuevo método

1.8. Rotación de personal

La rotación de personal en una organización se da cuando ingresa un nuevo colaborador o cuando se retira uno. Cada vez que ingresa o se retira un personal de la empresa sea cual sea el motivo, el nivel de rotación de la organización aumenta.

1.8.1. Tipos de rotación de personal

Existen dos tipos distintos de rotación de personal, estos son los siguientes:

- ✓ Rotación de personal voluntaria

Se da cuando el personal renuncia de manera voluntaria a la organización. Esta renuncia, se puede dar por varios motivos, el más frecuente es que ha encontrado otra oportunidad laboral, en donde tiene mayores beneficios y cumple con sus expectativas.

- ✓ Rotación de personal involuntaria

En este tipo de rotación, no es el trabajador el que decide dejar la empresa, sino la empresa toma dicha decisión de que el trabajador ya no labore en la organización. Uno de los principales motivos, es que el área se encuentra en una reestructuración o por su bajo rendimiento en sus labores. Este tipo de rotación sirve de indicador, pues nos brinda información que la organización está teniendo problemas en su proceso de selección.

1.8.2. Índice de rotación

El índice de rotación de personal mide la correlación entre el personal que ingresa a la organización y el personal que se retira, en otras palabras, mide el porcentaje de ingresantes y salientes en relación al número de colaboradores en un periodo.

La fórmula para calcular ese índice, es la siguiente:

$$IRP = \frac{\frac{A + D}{2} \times 100}{\frac{F1 + F2}{2}}$$

Donde:

A: Cantidad de personas ingresantes

D: Cantidad de personas salientes

F1: Cantidad de colaboradores al inicio de un periodo

F2: Cantidad de colaboradores al final de un periodo

1.8.3. Interpretación de Índice de rotación

Este indicador puede tener una serie de interpretaciones, las cuales se encuentran en fundamento al clima laboral, tamaño de la empresa, campo de actividad, volumen de negocio, etc.

Cuando se tiene un índice bajo de rotación es a causa de un excelente clima laboral en la empresa, sin embargo, un índice de rotación cercano a 0 hace referencia a una falta de dinamismo empresarial.

Por el contrario, un índice de rotación alto puede ser resultado de un mal clima laboral. Pero esto depende del tipo de empresa, para trabajos que ofrecen bajo salario, o para trabajos con una gran oferta de candidatos que compiten entre sí, la tasa de rotación será más elevada.

1.8.4. Causas de la rotación de personal

Las causas de la rotación de personal en una organización son las siguientes:

- ✓ Incremento del índice de rotación mundial
El índice de rotación se ha ido incrementando desde el 2013, por motivo de la reactivación las economías, sobre todo de las emergente; y se espera que siga en aumento a lo largo de los próximos años.
En Europa, el índice de rotación actual es de 18% por motivo del dinamismo de los sectores de tecnología y servicios.
En cambio, en Perú el índice de rotación de personal se encuentra en un nivel alto, de 20.7%, con respecto al nivel de Latinoamérica que es de 10.9%.
- ✓ Mala contratación
Esta causa hace referencia a los nuevos candidatos que deja su centro de labores el primer día. El 22% de la rotación se suele dar en los primeros 45 días, según indica estudios de Bersin(Deloitte).
La causa raíz está en el proceso de selección del personal o a la falta de adaptación del personal recién llegado al puesto.
- ✓ Clima laboral desfavorable
Esto se da principalmente por la falta de actividades dentro de una empresa que fomenten el clima, tales como, falta de reconocimiento, presión de parte de las Jefaturas.

✓ Salario bajo

Se da cuando el salario que ofrece la empresa, se encuentra por debajo del promedio, a su vez no ofrece beneficios adicionales a sus colaboradores.

En el presente capítulo, se ha realizado los antecedentes de trabajos anteriores realizados que guardan relación con este informe, a su vez, se detalló algunos conceptos básicos de procesos, los cuales serán de vital importancia para el presente desarrollo de esta investigación. Por otro lado, también se detalló algunas herramientas aplicadas dentro del ciclo PDCA, tales como el diagrama de Pareto, Izhikawa y la matriz de priorización. Finalmente se detalló otras herramientas y/o conceptos aplicados para la mejora, tales como, la simulación de sistemas, los conceptos de administración de personal, estudios de métodos y rotación de personal.



CAPÍTULO 2: DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En este segundo capítulo, se realizará la descripción de la empresa en estudio, donde se incluirá su perfil organizacional, principios empresariales y sus unidades de negocio. Además, se describirá el flujo del proceso en análisis, maquinaria y principales recursos utilizados en el sistema.

2.1. Descripción General de la Empresa

La empresa en estudio pertenece al sector aerocomercial con más de 25 años de experiencia ofreciendo servicios aeroportuarios tales como: servicios a la carga, servicios de rampa, aviación ejecutiva, mantenimiento en línea y servicios de capacitación aeronáutica. Se ha consolidado a nivel nacional operando en 19 aeropuertos del Perú y en 6 ciudades de México.

A continuación, en la tabla N°2.1 se detalla los aeropuertos por ciudades donde opera la empresa en el Perú:

Tabla N°2.1: Aeropuertos del Perú donde opera la empresa

| | | | |
|-------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------------|
| Lima | Jorge Chávez | Tacna | CAP.FAP Carlos Ciriani Santa Rosa |
| Cusco | Alejandro Velasco Astete | Piura | CAP.FAP Guillermo Concha |
| Arequipa | Alfredo Rodríguez Ballón | Tumbes | Cap. FAP Pedro Canga |
| Trujillo | CAP.FAP Carlos Martínez Pinillos | Cajamarca | Cap. FAP Armando Revodero Iglesias |
| Chiclayo | CAP.FAP José Abelardo Quiñones G. | Pisco | Capitán Renán Elías Olivera |
| Juliaca | Inca Manco Cápac | Talara | CAP.FAP Víctor Montes Arias |
| Iquitos | CRL.FAP Francisco Secada Vicneta | Ayacucho | Coronel FAP Alfredo Mendivil Duarte |
| Pucallpa | CDTE.FAP David Abensur Rengifo | Huánuco | Alf. FAP David Figueroa Fernandini |
| Puerto Maldonado | Padre Aldamiz | Jaén | Aeropuerto de Jaén |
| | | Tarapoto | CAP.FAP Guillermo Del Castillo |

Fuente: La Empresa

2.2. Certificaciones

La empresa ha implementado un Sistema Integrado de Gestión (SIG) basado en normas de Auditoría de Seguridad de Operaciones en Tierra – IATA (ISAGO) y *Safety Management System* (SMS) para todos los procesos operativos y administrativos realizados para la provisión de servicios de operaciones en tierra para aerolíneas tanto en Lima como en Provincias, como muestra de ello cuenta con las siguientes certificaciones:

2.2.1. Certificaciones de Gestión

- **ISO 9001:** Sistemas de Gestión de la Calidad
- **ISO 14001:** Sistemas de Gestión Ambiental
- **OHSAS 18001:** Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud Ocupacional
- **ISO 28000:** Sistemas de Gestión de la Seguridad para la Cadena de Suministros
- **TERMINAL DE ALMACENAMIENTO DE CARGA AÉREO:** *Business Alliance for Secure Commerce* (BASC)
- **SERVICIO DE RAMPA Y EQUIPO DE APOYO TERRESTRE EN PLATAFORMA:** *Business Alliance for Secure Commerce* (BASC)
- **AGENTE ACREDITADO RAE:** Reglamento de la Unión Europea (UE) No. 185
- **ABE – Socio Emprendedor:** Asociación de Buenos Empleadores (AMCHAM)

2.2.2. Certificaciones otorgadas por la *International Air Transport Association* (IATA)

- *IATA Safety Audit for Ground Operations* (ISAGO)
- *Member of IATA Ground Handling Council*
- *Dangerous Goods Accredited Training School Network – ATS*
- *Authorized Training Center* (ATC)
- *Regional Training Partner* (RTP)

2.3. Unidades de Negocio

La empresa brinda servicios aeroportuarios a las aerolíneas, tales como, comerciales, cargueras y vuelo chárter, siendo indispensable para estas desde la

atención de la aeronave hasta la manipulación de la carga que traen las bodegas de los aviones.

A continuación, se detallan las unidades de negocio de la empresa:

2.3.1. Unidad de Negocio de Carga

Consiste en el traslado y/o procesamiento de carga de importaciones, exportaciones y tratamiento de carga nacional; así como el manejo de carga perecible, valorada, sobredimensionada, mercancías peligrosas y animales vivos. Para brindar este servicio, la empresa cuenta con almacenes acondicionados para cargas de diferentes dimensiones, ULD¹, cámaras de refrigeración y congelado.

- Carga Aérea de Importación
- Carga Aérea de Exportación
- Carga Aérea Nacional

2.3.2. Fixed Base Operator (FBO) y Pasajeros

El servicio de *Fixed Base Operator* (FBO), es el utilizado para los vuelos chárter, ejecutivos en los principales aeropuertos del Perú. La empresa brinda servicios personalizados de primera clase para pasajeros y tripulaciones, las cuales incluyen supervisión, operaciones de vuelo y control de carga, asistencia en tierra, soporte total, asistencia en tierra, obtención de permisos de sobrevuelo y aterrizaje, soporte en migraciones y aduana, coordinación con empresas terceras (hoteles, alquiler de vehículos VIP, catering, seguridad, entre otras) y asistencia de pasajeros.

2.3.3. Organización de Mantenimiento Aeronáutico (OMA)

Comprende chequeos sobre la condición externa e interna de los sistemas del avión lo cual previene inconvenientes operacionales durante el vuelo, mediante el equipo de mecánicos que se encuentran certificados por las autoridades aeronáuticas como: Dirección General de Aeronáutica Civil del Perú (DGAC), *Federal Aviation Administration* (FAA de los Estados Unidos de América), Autoridad Aeronáutica Civil (AAC de Panamá), Dirección General de Aeronáutica Civil de Chile, Dirección General de Aviación Civil de Ecuador, Unidad Administrativa Especial de Aeronáutica Civil de Colombia (UAEAC). Entre las operaciones más comunes se encuentran la recepción y despacho del vuelo, chequeo de bitácora de vuelo, *troubleshooting*, *servicios on call*, recepción y despachos de vuelo, *push-back* y *towing*, entre otros.

¹ Elemento unitario de carga

2.3.4. Servicios en Rampa

Ofrece un servicio integral durante la permanencia de la aeronave en tierra, siendo:

- **Atención de aeronaves:**
Atención integral de la aeronave mientras permanece en la rampa del aeropuerto, incluye desde las coordinaciones previas con las aerolíneas antes de la llegada del vuelo hasta el próximo despegue.
- **Flight Support Comunicaciones**
Comunicaciones con la aeronave, desde el ingreso al territorio peruano hasta su arribo en tierra.
- **Atención a Pasajeros**
Comprende la atención de pasajeros y equipajes tanto en la salida como de llegada en los vuelos.

2.3.5. Training School

Centro de capacitación del sector aerocomercial orientado a convertir al Perú en una plaza moderna en el mundo del transporte de la carga aérea internacional, a través de la capacitación a personal de líneas aéreas, terminales aeroportuarios, agentes de carga, aeropuertos, agencias de viaje, entre otros. Desde el 2007 viene capacitando a más de 12000 personas y ha dictado más de 10000 horas de capacitación.

En la gráfica 2.1, se muestra el desglose de las unidades de negocio de la empresa.

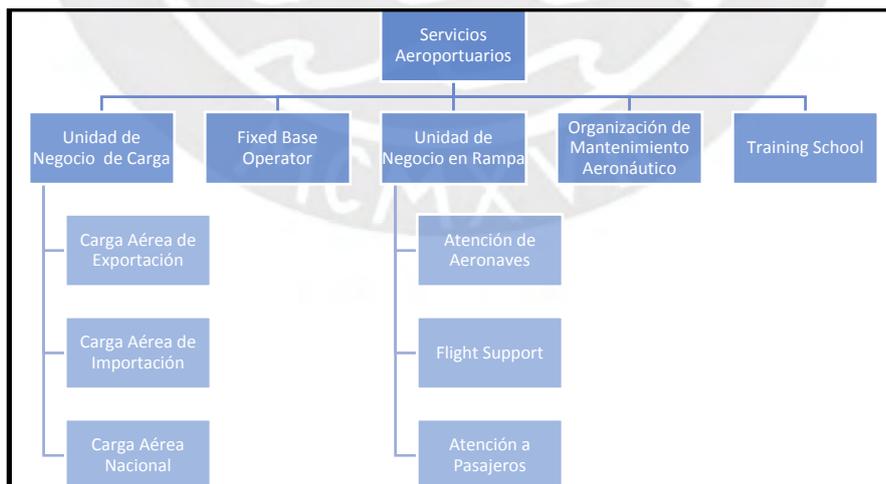


Gráfico 2.1: Unidades de Negocio de la Empresa

Fuente: La empresa

2.4. Actores del Modelo de Negocio

Para la realización de las operaciones de la empresa de acuerdo a su modelo de negocio, necesita de la interacción de agentes/entidades externas, siendo:

a) Clientes:

Las líneas aéreas son los principales clientes de la empresa y son el motor que la impulsa a mejorar la eficiencia de sus procesos. En general, los estándares de los clientes son exigentes por lo que el servicio a brindar por aerolínea difiere ligeramente, es decir, en algunas actividades del proceso de atención en tierra. Adicionalmente, la sensibilidad en los itinerarios (programación de vuelos) es un factor a superar para que el servicio brindado no repercuta negativamente sobre los intereses de los clientes.

b) Proveedores de Combustible y Gas:

Los equipos utilizados para brindar el servicio de atención de aeronaves deben ser abastecidos de gasolina, petróleo o gas. El proveedor de balones de gas es REPSOX, mientras que la empresa contrata los servicios de una distribuidora para el abastecimiento de gasolina y petróleo.

c) Agentes de carga y Agencias de ADUANA:

Representan a los dueños o propietarios de la carga en los trámites aduaneros y los procesos administrativos de esta empresa, de manera que el cliente o consignatario reciba la carga en su propio almacén en el caso de importaciones después de cancelar todos los derechos y servicios. Asimismo, brindan seguridad y diversas normas para la manipulación de equipajes y carga.

d) Ente regulador del aeropuerto:

Las operaciones se realizan dentro de las instalaciones del aeropuerto, por lo cual es responsabilidad de la empresa cumplir las normativas y requerimientos de seguridad normados. Dicha entidad supervisa el correcto cumplimiento de las normas y sanciona las infracciones.

e) Dirección General Aeronáutica Civil (DGAC):

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través de la DGAC, es la autoridad de seguridad competente facultada para regular todo lo relacionado a la seguridad aeronáutica, y es responsable de la elaboración, puesta en

ejecución, vigilancia y cumplimiento del Programa Nacional de Seguridad de Aviación Civil.

- f) Organismo Supervisor de la Inversión e Infraestructura de Transporte de Uso Público (OSITRAN):

Se encarga de la supervisión y regulación de la seguridad, calidad de los servicios, tecnología e infraestructura implementada en los 19 aeropuertos a nivel nacional.

- g) Superintendencia Nacional de Aduanas y de Administración Tributaria (SUNAT):

Participa en el combate contra la minería ilegal así como del narcotráfico, a través del control y fiscalización del ingreso al país, permanencia, transporte o traslado y salida del país de los productos de la actividad minera, de insumos químicos y maquinarias que puedan ser utilizados en la minería ilegal, así como del control y fiscalización de los insumos químicos, productos y sus sub productos o derivados, maquinarias y equipos que puedan ser utilizados directa o indirectamente en la elaboración de drogas ilícitas; y otros fines que se establezcan mediante Ley.

- h) Servicio Nacional Agraria del Perú (SENASA):

Organismo público descentralizado del Ministerio de Agricultura del Perú, autoridad nacional y organismo oficial en materia de sanidad agraria. El SENASA mantiene un sistema de vigilancia fitosanitaria y zoonosanitaria que protegen al país del ingreso de plagas y enfermedades que no se encuentran en el Perú, además de un sistema de cuarentena de plagas de vegetales y animales en operaciones de importación.

- i) International Air Transport Association (IATA):

Se encarga de promover la cooperación entre aerolíneas, seguridad, fiabilidad, confianza y economía en el transporte aéreo en beneficio económico de sus accionistas privados.

2.5. Misión, Visión y Valores

2.5.1. Misión

“Brindar una propuesta de valor integral de servicios aeroportuarios, que garanticen la eficiencia, seguridad y la calidad requerida tanto para nuestros clientes como para nuestros colaboradores y reguladores”.

2.5.2. Visión

“Liderar el mercado de servicios aeroportuarios en Latinoamérica y ser reconocidos por nuestros altos estándares de seguridad, calidad y excelencia operacional”.

2.5.3. Valores

- Algunos de los valores que priman dentro de la empresa son:
- Responsabilidad y dedicación por el trabajo
- Cumplir con los estándares encomendados en el tiempo previsto
- Entrega total y dedicación al cliente
- Atender las necesidades e inquietudes de los clientes
- Adelantarse a las necesidades del cliente, buscando siempre su bienestar (Orientación permanente a la búsqueda y ejecución de soluciones)
- Apoyar a los compañeros de trabajo en todo lo posible
- Nunca conformarnos con lo que somos y hacemos
- Honradez y sinceridad en todo lo que hacemos
- Respetar las normas establecidas por la empresa

Los valores de la empresa están ligados a la política de calidad del servicio que brinda, el cual refleja una preocupación por el medio ambiente y la integridad física de todos los trabajadores. Asimismo, cabe mencionar que los principios organizacionales están estrechamente ligados a los del Aeropuerto internacional Jorge Chávez, puesto que es el lugar donde se ejercen las funciones y que además presenta una organización estricta en cuanto a las operaciones que ahí se realizan.

2.6. Organización de la empresa

2.6.1. Definición de áreas y unidades orgánicas

Dado que el estudio se enfocará en la unidad de negocios de Servicios Aeroportuarios en Rampa se detallará el organigrama de este:

- Gerente unidad de negocio rampa:
Dirigir, controlar y gestionar de manera integral la Unidad de Negocio Rampa de la organización, desarrollando nuevas estrategias y/o métodos que faciliten la operatividad y crecimiento del negocio, de acuerdo a las políticas y estrategias de la organización y a las regulaciones de las entidades del Estado, con la finalidad de satisfacer las necesidades de los diversos clientes y de los grupos de interés en términos de rapidez, seguridad y eficiencia.
- Gerente operaciones:
Planificar, controlar y dirigir las operaciones de atención a aeronaves y de mantenimiento de equipos motorizados, supervisando el desempeño del personal, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los procedimientos, el desarrollo de los proyectos asignados, y la prestación de un servicio seguro, rápido y eficiente.
- Jefe de Planificación:
Planificar, controlar y dirigir el planeamiento de las operaciones en Rampa, implementando proyectos de mejora de procesos y automatización de sistemas con la finalidad de asegurar la continuidad de las operaciones y brindar un servicio eficiente y de calidad.
- Supervisor de programación:
Analizar, coordinar y planificar la programación de turnos del personal requerido para la operación, tomando como base la capacidad reportada, itinerario de vuelos y procedimientos de los clientes, con la finalidad de asegurar la operatividad de los servicios y la atención oportuna de los requerimientos del personal.
- Jefe de operaciones:
Supervisar, controlar y dirigir las operaciones de servicio aeroportuario en la Unidad de Negocio Rampa, verificando el cumplimiento de los procedimientos, y la mejora continua de los procesos de atención, con la finalidad de asegurar la prestación de un servicio seguro, rápido y eficiente.
- Supervisor general de operaciones:
Administrar, dirigir, supervisar y gestionar todos los servicios que se realizan en la plataforma, de acuerdo a los requerimientos de la aerolínea, procedimientos y normas de seguridad establecidas y asegurando la conservación de los estándares de calidad de la organización.

- **Analista senior de planificación:**
Gestionar los proyectos de mejora de los procesos de la unidad de negocio, asegurando el cumplimiento de los planes establecidos, mediante la aplicación de las diferentes herramientas de Ingeniería para la optimización de tiempos, costos y aumento de productividad.
- **Analista de planificación:**
Identificar, analizar y generar propuestas de solución a las necesidades en las operaciones que se designe como oportunidad de mejora, mediante la gestión de proyectos para lograr la seguridad, eficiencia y productividad de las operaciones.
- **Operador líder:**
Dirigir, organizar y supervisar a su grupo de trabajo en el desarrollo de las operaciones que se le asignan de acuerdo a los itinerarios y requerimientos de la aerolínea, procedimientos y normas de seguridad, conservando los estándares de calidad y asegurando el cumplimiento de objetivos establecidos.

A continuación, en la gráfica 2.2 se muestra el organigrama actual de la Unidad de Negocio de Rampa.

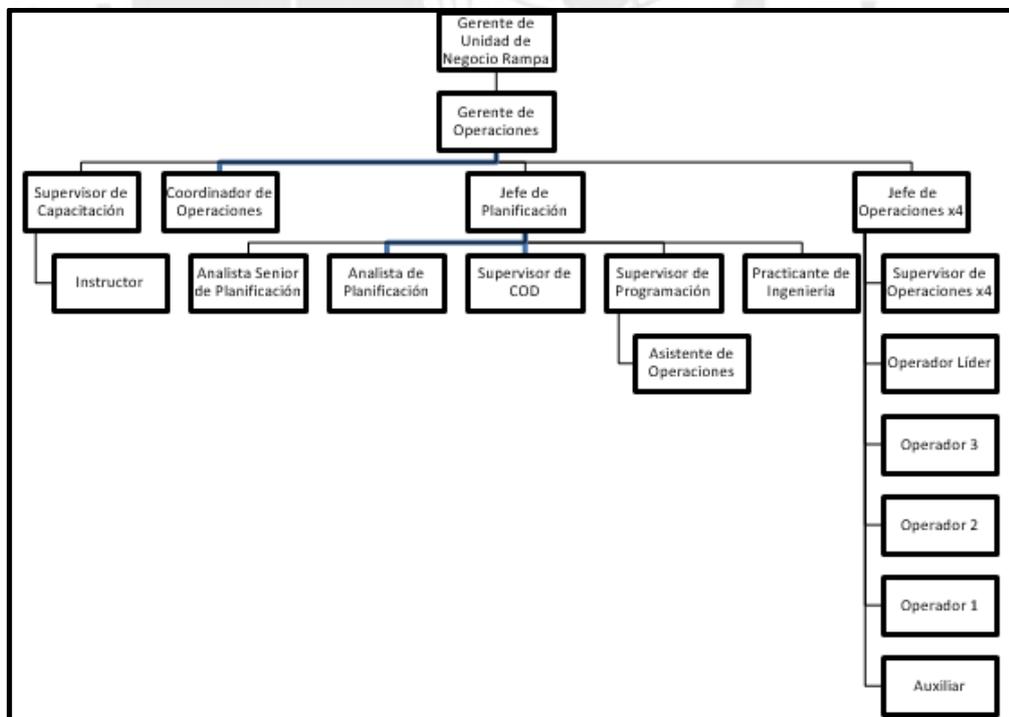


Gráfico 2.2: Organigrama de la Unidad de Negocio de Servicios Aeroportuarios en Rampa

Fuente: La Empresa

2.7. Mapa de Procesos de la Empresa

A continuación, se observará a más detalle los servicios que brinda esta empresa, estos procesos se subdividirán en 2 niveles.

2.7.1. Mapa de Procesos-Nivel 0

En el Gráfico 2., se puede observar los procesos estratégicos encargados del seguimiento y cumplimiento de los estándares de los servicios principales de las unidades de negocio mencionadas (procesos misionales), los cuales son: FOB, Rampa, Carga nacional, internacional y organización del mantenimiento aeronáutico. Estos procesos principales están apoyados estrechamente en procesos como logística y compras, planeamiento estratégico, planeamiento financiero, entre otros.

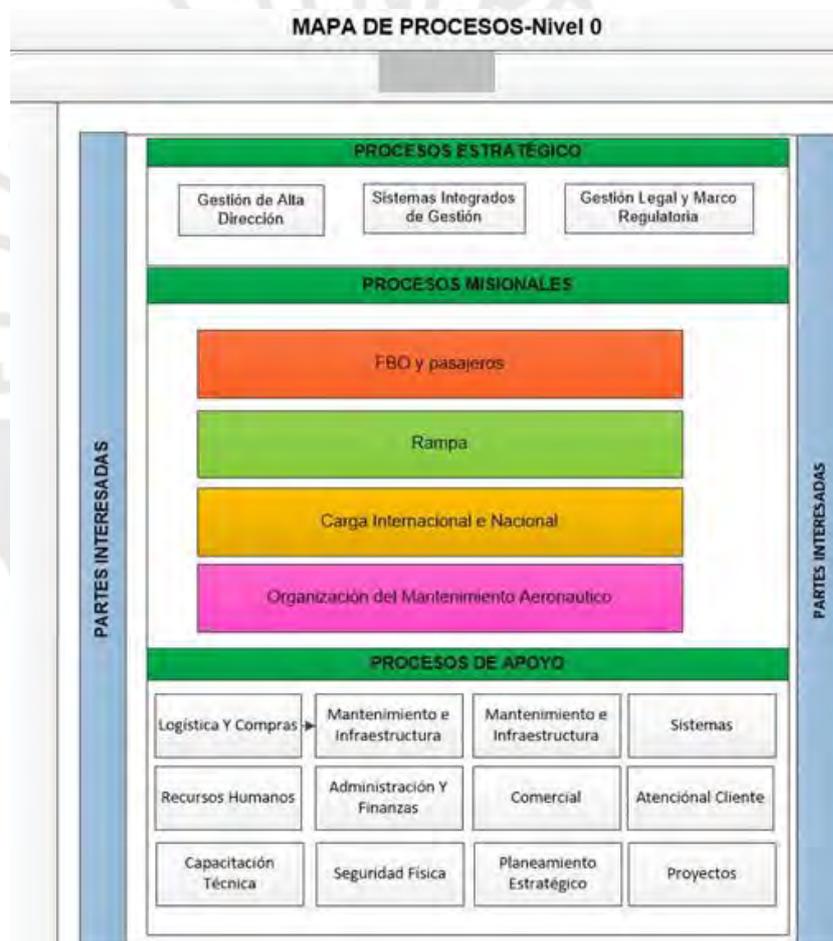


Gráfico 2.3: Mapa de Procesos Nivel 0

Fuente: La Empresa

2.7.2. Mapa de Procesos - Nivel 1

En el Gráfico 2.4, se puede observar los procesos un mayor detalle de la empresa, en el cual se observa de una mejor manera el desglose de los Procesos Estratégicos, Misionales y de Apoyo.

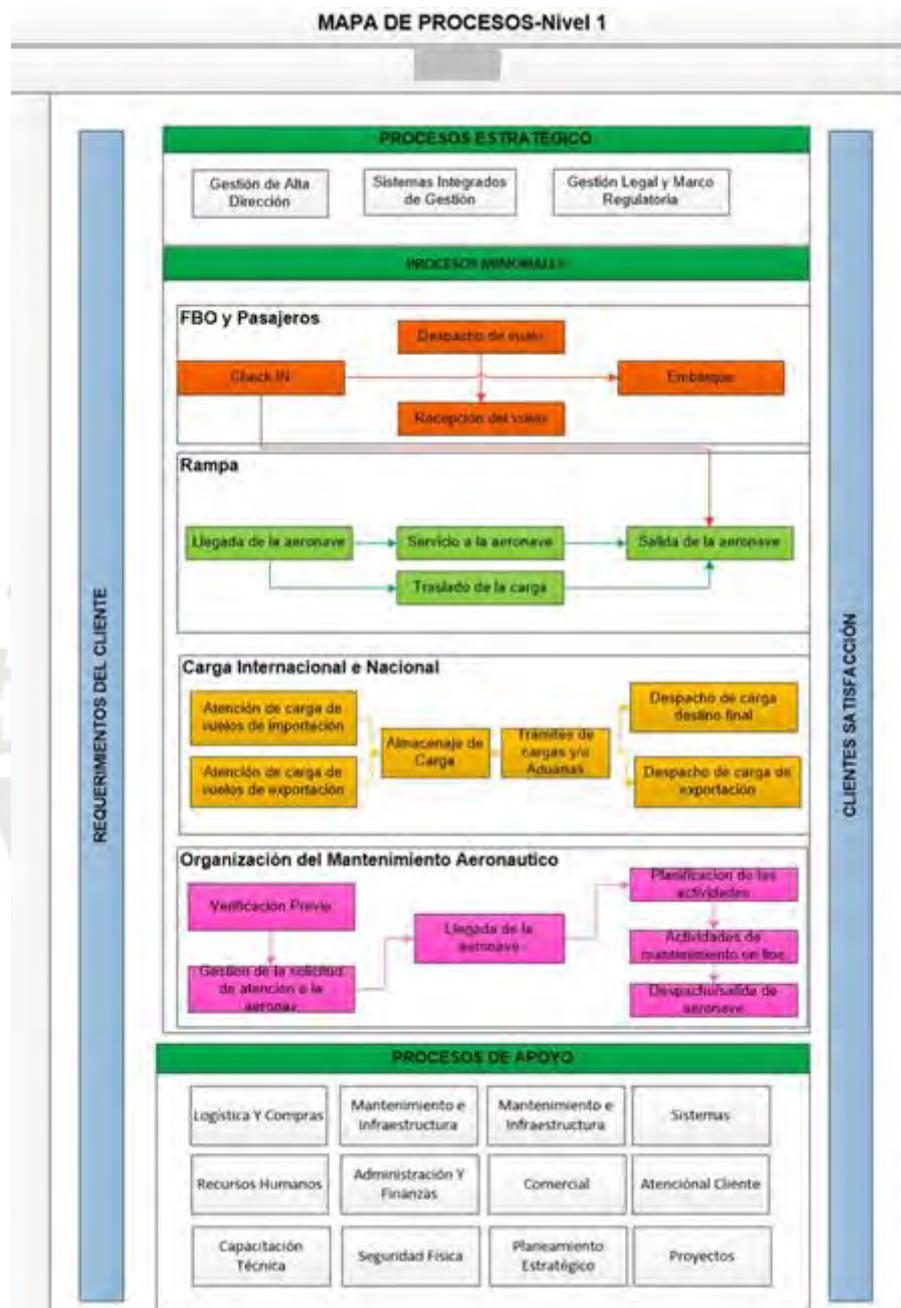


Gráfico 2.4: Mapa de Procesos Nivel 1

Fuente: La Empresa

2.8. Descripción de los Procesos

La empresa brinda servicios aeroportuarios principalmente a las aerolíneas, tales como, comerciales cargueras y vuelos tipo chárter. Todos los vuelos reciben el servicio de atención de aeronave ya sea en Lima o Provincias, este servicio toma en cuenta los diferentes requerimientos presentados ya sea por el tipo de avión o requerimientos solicitados por las compañías aéreas.

A pesar, de algunas diferencias en el servicio por las razones ya mencionadas, se brinda sin excepción los siguientes servicios:

- Servicio de planta eléctrica
- Servicio de recepción y traslado de equipajes y carga
- Servicio de aire acondicionado
- Servicio de remolque de aviones
- Servicio de limpieza de baños de aeronaves
- Suministro de agua potable al avión
- Servicio de suministro de escaleras
- Servicio de parqueo de aeronaves
- Servicio de limpieza de cabina
- Servicio de arranque neumático

A continuación, se detallan las actividades del proceso de atención de una aeronave:

- ✓ Asignación de grupo (Posiciones de Estacionamiento de Aeronaves):
El área de planificación tiene por función transmitir la información de los vuelos hacia los grupos de trabajo, como por ejemplo hora confirmada de arribo, servicios adicionales requeridos por la nave, número de toma asignada para el vuelo, entre otros. En este caso, el supervisor de planificación anticipadamente brinda este tipo de datos al líder del grupo de trabajo para que se dirijan a la toma correspondiente.
- ✓ Acondicionamiento de PEA:
Consiste en el traslado de los equipos necesarios para la atención hacia la toma en que caerá el avión. Los equipos que normalmente se transportan siempre son los tractores, carretas y escaleras de pasajeros. Asimismo, se debe despejar la PEA y asegurar que la zona de seguridad se encuentre disponible para el arribo. Adicionalmente se realiza la verificación de extintores de 50 kg.

- ✓ Briefing:
El briefing es la transmisión de información del vuelo por parte del operador líder hacia el resto de su grupo de trabajo. Durante esta reunión en la misma PEA, interviene el encargado del vuelo para brindar datos de la posición de equipajes en bodegas y otras consideraciones a tener en cuenta durante el servicio.
- ✓ Entrega del Loading Instruction Report (LIR) de llegada del vuelo:
En este proceso, el Coordinador de la aerolínea entrega la hoja de estiba del vuelo al líder antes del arribo de la aeronave, en esa LIR se le indica al grupo como va a llegar el vuelo, en qué posición irán los equipajes, la carga, cantidad de equipajes de conexión, locales y Lima, que irán por posición.
- ✓ Parqueo:
Los auxiliares del grupo, ante el arribo del vuelo, ayudan al piloto a posicionar el avión en la posición reglamentaria y que está marcada en la pista. Se apoyan con linternas rojas y realizan movimientos definidos por reglamento.
- ✓ Conexión de Ground Power Unit (GPU):
Equipo que brinda energía eléctrica al avión, este equipo se le conecta a solicitud de compañía o si la aeronave llega con Auxiliary Power Unit (APU) inoperativo.
- ✓ Conexión de Aire Acondicionado:
Equipo que brinda refrigeración a la aeronave, con el fin de mantener una temperatura estable para los pasajeros a bordo, a su vez este equipo se conecta a solicitud de la compañía o cuando la aeronave tiene el Auxiliary Power Unit (APU) inoperativo.
- ✓ Colocación de calzas:
Las calzas son de goma y van en las llantas de los aviones. Los auxiliares colocan dos calzas por llanta.
- ✓ Colocación de conos:
Es un procedimiento de seguridad que delimita el área restringida para el paso de personas y equipos. Tiene la finalidad de prevenir accidentes y preservar la integridad de la aeronave.
- ✓ Colocación de escaleras de pasajeros:
Los auxiliares trasladan la escalera manual hacia la puerta posterior del avión. En caso de ser escaleras motorizadas, el traslado lo realiza el operador. En

PEA's² con manga, solo se traslada una escalera; sin embargo, en PEA's remotas se usan dos escaleras; una para cada puerta.

- ✓ Apertura de bodegas:
Se abren las bodegas de los aviones para iniciar la desestiba.
- ✓ Adosamiento de faja transportadora:
El operador maneja la faja hasta que encaje con la abertura de puerta de la bodega.
- ✓ Servicio de agua:
En este proceso, el operador recarga con agua la aeronave.
- ✓ Servicio de Bauser:
En este proceso, el operador retira los desechos de la aeronave.
- ✓ Limpieza de cabina:
Los auxiliares de cabina, al arribo de la aeronave y una vez desembarcado todos los pasajeros, inician la limpieza de la aeronave, que implica lo siguiente: aspirado de los pasillos, limpieza de los bolsillos, cambio de galley's, reposición de almohadas, frazadas y audífonos.
- ✓ Entrega LIR de salida del vuelo:
En este proceso, el Coordinador de la aerolínea entrega la hoja de estiba del vuelo al líder antes del carguío de la aeronave, en esa LIR se le indica al grupo como va a salir el vuelo, en qué posición irán los equipajes, la carga, cantidad de equipajes de conexión, locales y Lima, que irán por posición.
- ✓ Desestiba de equipajes:
Un auxiliar sube a la bodega del avión y empieza a enviar las maletas por la faja, posteriormente se colocan las maletas desestibadas se colocan en carretas o en latas.
- ✓ Traslado de equipajes a aduana:
Los operadores trasladan las carretas llenas de maletas hacia las aduanas en caso de ser equipajes de Lima y/o conexiones; en caso de ser internacionales se las envía a Siberia.
- ✓ Inicio de carguío:
Se inicia a subir la carga a la aeronave, a través de la faja transportadora y si es una aeronave de fuselaje ancho se usa el loader.

² Posición de estacionamiento acondicionado

- ✓ Estiba de equipaje:
El proceso inverso a la desestiba, se realiza si el avión tiene asignado un vuelo de salida inmediato; de lo contrario puede esperar e incluso se suele cambiar de grupo para esa parte del servicio.
- ✓ Verificar las mayas de las bodegas:
El líder del vuelo, se encarga de verificar al final si es que se amarraron las mayas de forma adecuada, de tal forma de no encontrar ninguna enredada en las bodegas de la aeronave.
- ✓ Confirmación del cierre de vuelo:
Una vez finalizado todos los procesos, el Coordinador de la aerolínea indica al grupo la confirmación del cierre del vuelo.
- ✓ Retirar los equipos:
El grupo procede a retirar las fajas, las escaleras, los conos y calzas de la aeronave.
- ✓ Cierre de bodegas:
Una vez subidos los equipajes y que los efectivos de seguridad de las líneas aéreas y del aeropuerto han revisado los registros de maletas, se cierran las bodegas.
- ✓ Adosar de equipos de remolque:
Se procede a traer los equipos para remolcar la aeronave (barra de tiro y Pay Mover³), estos equipos deben estar 10 minutos antes de la salida de la aeronave.
- ✓ Inicio de Push Back:
El operador líder remolca la aeronave a la pista de despegue para que inicie la salida.
- ✓ Temas documentarios:
Al finalizar la atención, el líder debe llenar el RSIR desde su aplicativo móvil, una vez llenado, el coordinador de la aerolínea califica la atención. Si el Coordinador reportó un servicio no conforme, el líder debe reportarlo de inmediato a supervisor, para posteriormente realizar un informe al finalizar al turno. Cabe precisar, que al mismo tiempo que se da el servicio de ATA en vuelos de recepción, también se está realizando el servicio de limpieza de cabina, y además cualquier otro servicio requerido por la aerolínea como abastecimiento de agua potable, retiro de aguas negras, etc.

³ Pay Mover: Tractor de remolque de aviones

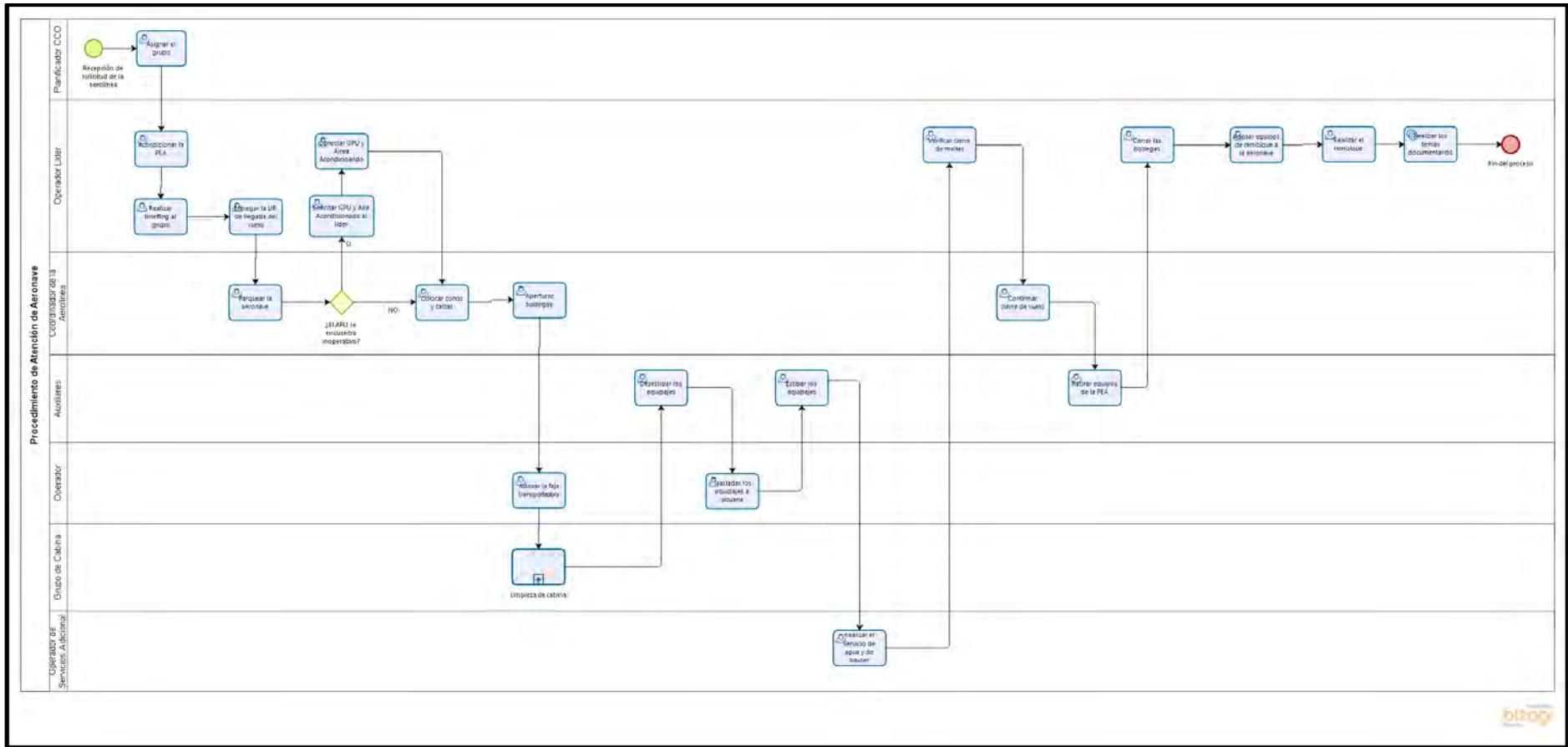


Gráfico 2.5: Flujograma del Proceso de Atención de Aeronave

Fuente: La Empresa

En el gráfico 2.5, se mostró un detalle del flujo del proceso de atención de aeronave de la empresa.

2.9. Entradas y salidas del Proceso

Uno de los propósitos del mapeo de procesos es la identificación de las entradas y salidas que guardan relación con las partes de la organización. A continuación, se detallarán las entradas y salidas del proceso de atención en tierra.

2.9.1. Entradas

- a) Itinerario: Es la programación de vuelos que las líneas aéreas envían para programar al personal a la hora y lugar adecuados para realizar la atención.
- b) Requerimiento de servicio: Solicitudes de servicios adicionales como son remolque desde hangar, servicios de arrancador neumático, aire acondicionado, entre otros.
- c) Equipajes/ carga: Bienes tangibles de los clientes que necesitan ser trasladados a las bodegas de los aviones o en su defecto ser almacenadas.
- d) Loading Instruction Report (LIR): Documento que brinda información acerca de la ubicación que ocupará la carga de salida dentro de las bodegas de la nave.

2.9.2. Salidas

- a) Aeronave en pista de rodaje: Final del servicio, aeronave lista para despegar.
- b) Equipajes/ carga: Bienes de los clientes que deben ser descargados de las bodegas del avión y trasladadas hacia los dueños por medio de las aduanas.
- c) Loading Instruction Report (LIR): Documento que brinda información acerca de la ubicación que ocupará la carga de salida dentro de las bodegas de la nave.
- d) RSIR: Documento que certifica la realización del servicio y que tiene datos de la operación realizada en plataforma.

En el presente capítulo, se ha realizado la descripción de la empresa, sus unidades de negocio, el mapa de procesos y las entrada y salidas de los procesos de la organización, esto con el fin de conocer a mayor detalle la organización dentro de la cual se realizará la mejora de procesos.

CAPÍTULO 3: DIAGNÓSTICO DE PROCESOS

En este tercer capítulo, se analizará la problemática en los procesos identificados, con el objetivo de determinar su causa raíz. Adicionalmente se establecerá un orden de priorización de los problemas, a fin de empezar por aquellos que perjudican más a la empresa.

3.1. Servicios No Conformes (SNC)

Actualmente la empresa presenta una gran cantidad de SNC reportados por sus clientes, los cuales generan un retraso en la salida del vuelo y/o un déficit en la calidad del servicio brindado. En la Tabla N°3.1 se puede observar la cantidad de servicios no conformes reportados por mes durante los años 2016, 2017 y 2018.

Tabla N°3.1: Cantidad de SNC por mes durante los años 2016, 2017 y 2018

| Mes | SNC 2016 | Cantidad Vuelos | SNC 2017 | Cantidad Vuelos | SNC 2018 | Cantidad Vuelos |
|--------------|----------|-----------------|----------|-----------------|----------|-----------------|
| Enero | 518 | 2975 | 620 | 3091 | 758 | 3352 |
| Febrero | 441 | 2647 | 571 | 2842 | 625 | 3324 |
| Marzo | 358 | 2874 | 452 | 3032 | 538 | 3295 |
| Abril | 394 | 2725 | 475 | 2950 | 516 | 3256 |
| Mayo | 551 | 2856 | 728 | 3099 | 807 | 3287 |
| Junio | 603 | 2703 | 531 | 2989 | 648 | 3238 |
| Julio | 604 | 3247 | 701 | 3504 | 796 | 3485 |
| Agosto | 707 | 3261 | 785 | 3551 | 805 | 3505 |
| Setiembre | 602 | 2984 | 694 | 3298 | 815 | 3356 |
| Octubre | 615 | 3017 | 751 | 3477 | 799 | 3301 |
| Noviembre | 625 | 2976 | 785 | 3233 | 812 | 3329 |
| Diciembre | 731 | 3019 | 901 | 3395 | 962 | 3498 |
| Total | 6749 | 35284 | 7994 | 38461 | 8881 | 40226 |

Fuente: SIATA de la empresa

Se puede observar un incremento en servicios no conformes del 8.66% durante el año 2017 respecto al año 2016, así como un incremento del 6.22% durante el año 2018 respecto al año 2017.

A su vez se muestra un indicador de cumplimiento de 80.87% en el 2016, mientras que en el 2017 y 2018, se muestra el indicador de 79.21% y 77.92% respectivamente; cuando la meta en conformidad que nos indica la aerolínea es del 95%.

Adicionalmente, por cada servicio no conforme, la empresa está en la obligación de pagar una penalidad, esta es un % del costo del servicio brindado y se determina en base a la cantidad de minutos que salió demorado el vuelo debido al SNC.

Tabla N°3.2: Porcentaje del costo del servicio pagado como penalidad

| Porcentaje de Costo | Tiempo de Demora |
|---------------------|------------------|
| 5% | 0 minutos |
| 10% | 0 a 5 minutos |
| 15% | 5 a 15 minutos |
| 20% | 15 minutos a más |

Fuente: La Empresa

Como se observa en la Tabla N°3.2, cuando se da un SNC, a pesar de no haber generado una demora en la salida del vuelo, la empresa debe pagar el 5% del costo del servicio brindado, así como el 10%, 15% y 20% dependiendo de la cantidad de minutos demorados.

Para los años en evaluación 2016, 2017 y 2018, la empresa incurrió en un gasto en penalidades de S/. 1,214,620.95 soles. A continuación, en la tabla N°3.3 se muestra el gasto por año en penalidades.

Tabla N°3.3: Gasto en Penalidades durante los años 2016, 2017 y 2018

| Penalidades | | | |
|-------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Año | 2016 | 2017 | 2018 |
| Costo (S/.) | \$/. 203,774.69 | \$/. 328,528.95 | \$/. 485,676.31 |

Fuente: La Empresa

A continuación, se detalla los tipos de servicios no conformes que generan la demora y/o déficit de atención:

- **Retraso de Equipos:** Cuando los equipos no llegan a tiempo a la PEA para la atención de la aeronave.
- **Falla de Equipo:** Se da cuando en plena operación el equipo presenta desperfectos, lo cual retrasa el servicio puesto que se tiene que reemplazar, lo que conlleva una falta de equipo en otro servicio que atención que se da en simultaneo.
- **Error de Procedimiento:** Son reportados cuando los trabajadores no cumplen correctamente o desconocen los procedimientos del servicio. Esto puede implicar un remolque mal efectuado, falta de briefing o una manipulación incorrecta de equipos que afectan la seguridad del operario, entre otros.
- **Demora en la estiba y/o desestiba de Equipajes y/o Carga:** Se da cuando la estiba y/o desestiba de carga o equipajes toma un tiempo mayor de lo planificado.
- **Demora en búsqueda de Equipajes:** Se da cuando la búsqueda de equipajes solicitada toma más tiempo de lo permitido.
- **Problemas en el Servicio de Limpieza de Cabina:** Hace referencia a observaciones reportadas debido a la inadecuada limpieza, así como llegada tarde del personal encargado del servicio.
- **Falta de Equipo:** Se da cuando no hay equipos disponibles o se encuentran inoperativos para la atención de la aeronave. En estos casos, se adecua otro equipo no correspondiente a la PEA, originando así un retraso en el vuelo atendido y el vuelo al cual estaba asignado el equipo de reemplazo.
- **Falta de Personal:** Se debe a la inasistencia del personal, como la no disponibilidad de este recurso debido a que todo el personal se encuentra brindando el servicio.
- **Retraso del Personal:** Hace referencia cuando el personal llega retrasado hacia la PEA para la atención de la aeronave, así como el retraso del personal para actividades específicas.

- **Error en Parqueo de Aeronave:** Hace referencia a las incorrectas señalizaciones al momento de parquear la aeronave.
- **Problemas de Servicio de Bauser:** Hace referencia a los inconvenientes presentados por el personal que se encarga de realizar este servicio, tales como: no realizar las paradas de seguridad, retraso o demora en el servicio, entre otros.
- **Demora de envío de equipajes en Siberia:** Se debe al retaso de llegada de equipajes hacia la PEA o errores de envío de maletas por Siberia.
- **Problemas en Servicio de Agua:** Hace referencia a una inadecuada prestación del servicio.

A partir de la incidencia de los tipos de servicios no conformes se procedió a realizar un diagrama de Pareto por año (2016,2017 y 2018), basado en los siguientes factores: equipos, personal, procedimientos y equipajes; con el objetivo de analizar la evolución de la problemática en la empresa.

A continuación, en la tabla N°3.4 se mostrará la tabla de los Servicios No Conformes por año, en donde se los clasificará por año y por tipo.

Tabla N°3.4: Cantidad de SNC en los años 2016, 2017 y 2018

| TIPO | 2016 | | | 2017 | | | 2018 | | | Porcentaje |
|-----------------------|------------|------------|-------|------------|------------|-------|------------|------------|-------|------------|
| | Con Demora | Sin Demora | Total | Con Demora | Sin Demora | Total | Con Demora | Sin Demora | Total | |
| Equipajes | 856 | 1218 | 2074 | 975 | 1481 | 2456 | 1025 | 1571 | 2596 | 30.16% |
| Personal | 792 | 1013 | 1805 | 825 | 1167 | 1992 | 954 | 1361 | 2315 | 25.87% |
| Equipos | 495 | 743 | 1238 | 599 | 1034 | 1633 | 624 | 1156 | 1780 | 19.69% |
| Procedimiento | 339 | 547 | 886 | 486 | 605 | 1091 | 574 | 674 | 1248 | 13.65% |
| Servicios Adicionales | 281 | 465 | 746 | 321 | 501 | 822 | 395 | 547 | 942 | 10.62% |

A continuación, en la gráfica 4.1 se mostrará una gráfica en donde se visualizará la clasificación de los Servicios No Conformes con Demora y sin Demora.

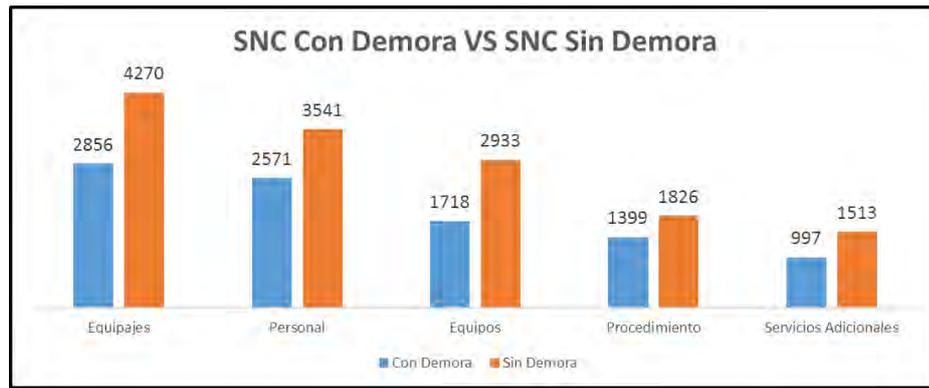


Gráfico 3.1: SNC Con Demora VS SNC Sin Demora

En resumen, se puede identificar que la tendencia en los Servicios No Conformes en los años 2016, 2017 y 2018 se sigue manteniendo en los factores equipajes y personal. Este análisis nos ayudará al momento de priorizar el tipo de mejora a proponer y el impacto que tendrá sobre el indicador, dado que si bien es cierto es importante considerar la mayor cantidad de incidencias, es aún más importante darle prioridad a aquellas que generan un retraso en el plazo de atención puesto que esto implica el pago de penalidades por parte de la empresa.

3.1.1. Diagrama de Pareto

En la gráfica 3.2, se visualizará el diagrama de Pareto de los SNC entre los años 2016, 2017 y 2018.

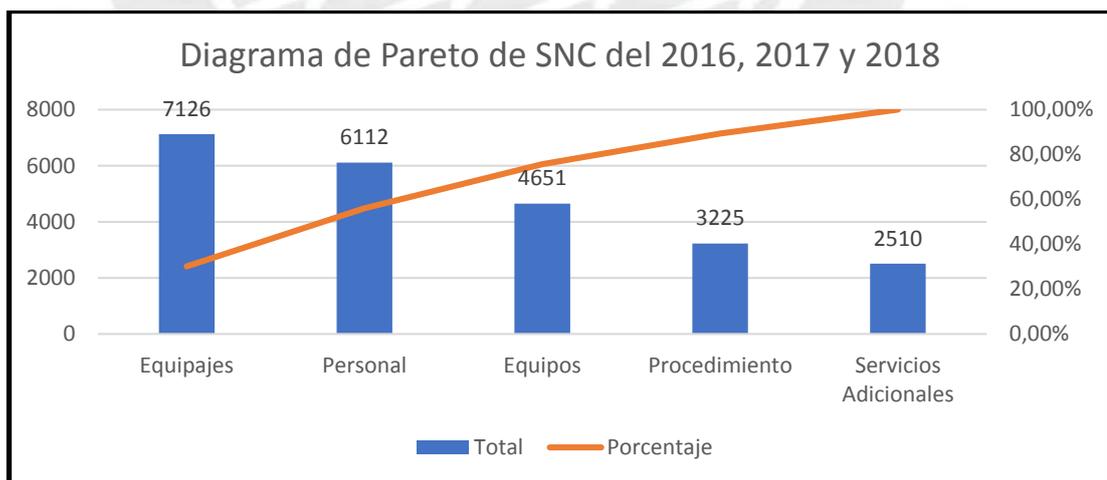


Gráfico 3.2: Diagrama de Pareto de SNC

En el presente gráfico se muestra que los factores con mayor cantidad de Servicios No Conformes se encuentran centrados en el factor equipajes y en el personal; sobre

dichos 2 puntos se trabajará el trabajo de investigación, lo cuales representan el 56.04% de los Servicios No Conformes.

3.1.2. Diagrama Ishikawa

El gráfico 3.3 muestra el Diagrama Ishikawa, que se realizó con el objetivo de identificar las causas que explican principalmente los servicios no conformes, se presenta el siguiente diagrama Ishikawa:

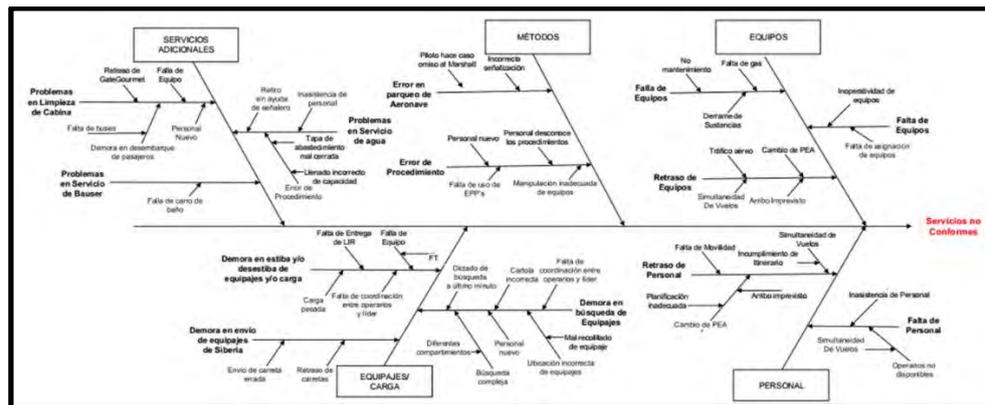


Gráfico 3.3: Diagrama causa-efecto de SNC

Para la elaboración del diagrama, se agruparon los tipos de SNC en factores. A continuación se describirán las causas y subcausas de cada factor.

a) Factor Equipo

1. Falla de Equipos

- No mantenimiento: Se da por falta o inadecuado mantenimiento a los equipos.
- Falta de Gas: El equipo deja de funcionar en plena operación por falta de gas.
- Derrame de sustancias: El equipo presenta fugas, tales como fugas hidráulicas, entre otras.

2. Falta de Equipos

- Inoperatividad de Equipos: Falta equipos para la atención de aeronaves debido a que se encuentran inoperativos o en mantenimiento.

- Falta de Asignación de Equipos: Planeamiento no ha asignado adecuadamente el tipo de equipo a utilizar para el tipo de aeronave o ha asignado un equipo que se encuentra temporalmente en mantenimiento.

3. Retraso de Equipos

- Tráfico Aéreo: Los operarios no pueden trasladar los equipos a tiempo a la PEA, debido a que en el camino se encuentran arribando y/o aterrizando aeronaves.
- Cambio de PEA: La aeronave destinada a un número de PEA cambia minutos antes del arribo, lo cual dificulta trasladar los equipos desde la PEA planificada hacia la nueva.
- Arribo Imprevisto: Arribo no planificado.
- Simultaneidad de Vuelos

b) Factor Personal

1. Retraso de Personal

- Cambio de PEA: Se da cuando se realiza el cambio de número de posición de estacionamiento de aeronave debido a una planificación inadecuada o un arribo imprevisto, lo cual retrasa la llegada del personal.
- Falta de Movilidad: No se encuentran suficientes móviles para trasladar al personal, lo cual retrasa la llegada de este a la PEA.
- Simultaneidad de Vuelos: Debido a la atención de varios vuelos a la vez, el personal da soporte a PEA's aledañas lo cual origina un incumplimiento de itinerario.

2. Falta de Personal

- Inasistencia de Personal: El personal no labora debido a permisos, descanso médico, entre otros.
- Operarios no disponibles: Se da la falta de personal debido a que apoyan la atención de aeronaves con mayor prioridad de salida.

c) Factor Métodos

1. Error de Procedimiento

- Personal Nuevo: Personal con inexperiencia en los procedimientos a realizar.
- Personal desconoce los procedimientos: El personal no conoce el orden de los procedimientos o la manera correcta de realizar las actividades.
- Falta de Uso de EPP's: El personal olvida o se resiste a utilizar el equipo de protección personal.
- Manipulación Incorrecta de Equipos: El personal no manipula o utiliza correctamente los equipos lo cual puede afectar su seguridad o el de sus compañeros.

2. Error en Parqueo de Aeronaves

- Piloto hace caso omiso al Marshall: El piloto de la aeronave a aterrizar no obedece las indicaciones del Marshall.
- Incorrecta Señalización: El personal no realiza las correctas señalizaciones al piloto para el correcto parqueo de la aeronave.

d) Factor Equipajes y/o Carga

1. Demora en estiba y/o desestiba de equipajes y/o carga

- Falta de Entrega de LIR: El personal que realiza la estiba o desestiba no recibe la hoja del posicionamiento de la carga y/o equipaje a seguir dentro de la aeronave.
- Falla de Equipo: Durante la estiba y/o desestiba fallan los equipos utilizados para llevar a cabo la operación, tal como la faja transportadora (FT), entre otros.
- Carga Pesada: Cuando la carga es pesada, hace más complejo el proceso de estiba y/o desestiba.
- Falta de coordinación entre operarios y líder: No hay coordinación entre el líder y los operarios ante posibles cambios de posicionamiento de la carga o equipajes durante el proceso de estiba y/o desestiba.

2. Demora en envío de equipajes de Siberia

- Envío de Carreta Errada: Los operarios envían a Siberia carretas incorrectas o viceversa.
- Retraso de Carretas

3. Demora en Búsqueda de Equipajes

- Dictado de búsqueda a último minuto: El líder recibe la solicitud de búsqueda de equipajes cuando el proceso de atención esta por culminar.
- Cartola Incorrecta
- Falta de coordinación entre operarios y líder
- Búsqueda Compleja: Se da cuando se realiza la búsqueda en diferentes compartimientos.
- Personal Nuevo: Personal con inexperiencia en el proceso.
- Ubicación Incorrecta de Equipajes: Se da la demora en la búsqueda dado que previamente hubo un mal recolillado de equipajes.

e) Servicios Adicionales

1. Problemas en Limpieza de Cabina

- Falla de Equipo: En plena operación de limpieza de cabina fallan los equipos utilizados para brindar este servicio.
- Personal Nuevo: Personal con inexperiencia en limpieza de cabina.
- Retraso de Gate Gourmet: El servicio no puede culminar en ocasiones, dado que la empresa Gate Gourmet llega con retraso.
- Demora en desembarque de pasajeros: El servicio de limpieza de cabina no puede iniciar hasta que se desembarque a todos los pasajeros. En ocasiones, la falta de buses para movilizar a los pasajeros retrasa el desembarque con lo que origina un retraso en el servicio.

2. Problemas en Servicio de Bauser

- Falta de Carro de Baño: El servicio de bauser no puede llegar a la PEA puesto que no hay carro disponible para movilizarse.

3. Problemas en Servicio de Agua

- Error de Procedimiento: Se da cuando el personal desconoce los procedimientos y comete errores tales como el llenado incorrecto de la capacidad de tanque de agua de la aeronave y el mal cierre de la tapa de abastecimiento.
- Inasistencia de Personal: El personal encargado de brindar el servicio de agua no asiste a laborar.
- Retiro sin ayuda de señalero

3.1.3. Matriz de Priorización de Servicios No Conformes

Con la finalidad de determinar cuál de los factores, mostrados en el diagrama Ishikawa, se relaciona fuertemente con los criterios básicos de selección, se utilizará una matriz de priorización.

Para la determinación de los porcentajes asignados a cada criterio, se utilizó una matriz de enfrentamiento, la cual se detalla en el Anexo 1.

Para la puntuación, se toma como referencia las siguientes valoraciones:

- Valor 1: La relación entre el factor y el criterio es muy débil.
- Valor 2: La relación entre el factor y el criterio es débil.
- Valor 3: La relación entre el factor y el criterio es media.
- Valor 4: La relación entre el factor y el criterio es fuerte.
- Valor 5: La relación entre el factor y el criterio es muy fuerte.

Tabla N°3.5: Matriz de Priorización SNC

| Factor/Criterio | Frecuencia | Impacto en Costos | Impacto por Tiempos de Demora | Efectos en la calidad del Servicio | Puntaje |
|-----------------------|------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------------|
| | 17% | 33% | 33% | 17% | |
| Equipos | 3 | 3 | 4 | 3 | 3.33 |
| Personal | 4 | 4 | 5 | 5 | 4.5 |
| Procedimiento | 2 | 2 | 1 | 2 | 1.67 |
| Equipajes | 5 | 5 | 5 | 4 | 4.83 |
| Servicios Adicionales | 1 | 1 | 2 | 1 | 1.33 |

En la tabla N°3.5, se realizó la matriz de priorización de SNC, y de acuerdo a ella se concluye que la propuesta de mejora se centrará en el factor equipajes y en segundo lugar se analizará el factor personal.

3.2. Factores a Analizar

A partir de la matriz anterior mostrada en la tabla 3.5, se procederá a realizar un análisis de los factores, equipajes y personal, con el fin de reducir los tiempos y costos de operación.

3.2.1. Factor Equipajes

Según la matriz de priorización hallada, la primera oportunidad de mejora se dará en el factor “equipajes”. Para este factor analizaremos el indicador de cumplimiento de envío de equipajes a aduana, el cual mide el tiempo desde que el avión apaga motores hasta la llegada de equipajes a aduana.

A continuación, se detallará las metas propuestas por las aerolíneas para la llegada de sus equipajes a aduana y los indicadores actuales que posee la empresa en cuanto a esos tiempos estipulados.

3.2.1.1. Cumplimiento de Primer Equipaje

En la tabla N°3.6 se muestra la meta en tiempos para las aerolíneas en la primera llegada de los equipajes a aduana desde el apagado de motores de la aeronave.

Tabla N°3.6: Tiempos de Aerolíneas – Primer Equipaje

| | Tiempos Aerolíneas |
|--------------------|--------------------|
| 1a Maleta- DOM-REM | 7.5 |
| 1a Maleta- DOM-MNG | 10 |
| 1a Maleta- INT-REM | 11 |
| 1a Maleta- INT-MNG | 10 |

Fuente: La Empresa

A continuación, se mostrarán gráficas, subdivididas por tipo de PEA y por tipo de vuelo.

- **Primer Equipaje-Vuelos nacionales en PEA remota**

Este indicador señala que la llegada máxima del primer equipaje a la aduana nacional desde una PEA remota es de 7.5 minutos a partir de la llegada del vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

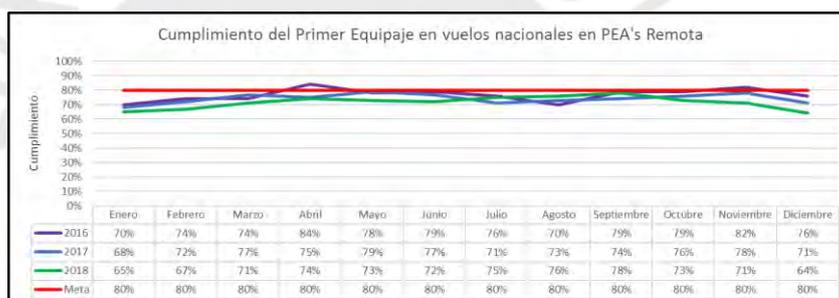


Gráfico 3.4: Cumplimiento de Primer Equipaje en Vuelos Nacionales con PEA remota

Como se puede observar en la gráfica 3.4, existe una gran variación en el cumplimiento del primer equipaje en PEA's remota, en el 2016 se tiene como promedio de cumplimiento un 77%, mientras que en el 2017 se tiene un 74% y en el 2018 se tuvo un valor del 72%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el primer equipaje está decreciendo de forma considerable, siendo el mes crítico diciembre.

- **Primer Equipaje-Vuelos nacionales con PEA con manga**

Ver Anexo A2.1

- **Primer Equipaje-Vuelos internacionales con PEA con manga**

Ver Anexo A2.2

- **Primer Equipaje-Vuelos internacionales con PEA remota**

Ver Anexo A2.3

3.2.1.2. Cumplimiento de Último Equipaje

En la tabla N°3.7 se muestra la meta en tiempos para las aerolíneas en la última llegada de los equipajes a aduana.

Tabla N°3.7: Tiempos de Aerolínea – Último Equipaje

| | Tiempos Aerolíneas |
|------------------------|--------------------|
| Ultima Maleta- DOM-REM | 25 |
| Ultima Maleta- DOM-MNG | 20 |
| Ultima Maleta- INT-REM | 45 |
| Ultima Maleta- INT-MNG | 35 |

Fuente: La Empresa

A continuación, se mostrarán gráficas, subdivididas por tipo de PEA y por tipo de vuelo.

- **Último Equipaje-Vuelos nacionales en PEA's remotas**

Este indicador señala que la llegada máxima del último equipaje a la aduana nacional desde una PEA remota es de 25 minutos a partir de la llegada del vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

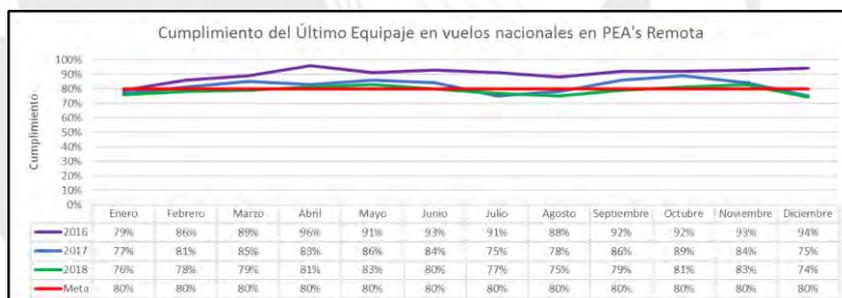


Gráfico 3.5: Cumplimiento de Último equipaje en Vuelos nacionales con PEA remota

Como se puede observar en la gráfica 3.5, existe una gran variación en el cumplimiento del último equipaje en PEA's remota, en el 2016 se tiene como promedio de cumplimiento un 90%, mientras que en el 2017 se tiene un 82% y en el 2018 se tuvo un valor del 79%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el último equipaje se encuentra fluctuando, siendo enero el mes crítico.

- **Último Equipaje-Vuelos nacionales en PEA's con manga**
Ver Anexo A2.4
- **Último Equipaje-Vuelos internacionales en PEA's con manga**
Ver Anexo A2.5
- **Último Equipaje-Vuelos internacionales en PEA's remotas**
Ver Anexo A2.6

3.2.1.3. Quiebre de Equipajes

Se considera quiebre de equipaje, cuando basta que exista por lo menos un no cumplimiento en primera o en la última maleta. Estos quiebres tienen como responsable a las siguientes entidades:

La empresa:

Las principales observaciones con lo que respecta a la empresa, que causa la demora en el envío de los equipajes son las siguientes:

- ✓ Demora en desestiba de equipajes: Se considera demora en la desestiba, cuando el personal encargado de desestibar los equipajes de la bodega se demora más del tiempo permitido en colocar los equipajes en la carreta, esto generalmente se debe al personal nuevo o a la lentitud de algunas con dicha operación.
- ✓ Falta de personal en aduana: Se considera falta de personal en aduanas, cuando existen faltos en aduanas, o cuando el personal se encuentra saturada y no se abastece para cumplir con los requerimientos de las aerolíneas en aduanas.
- ✓ Falta de personal en PEA: Se considera falta de personal en PEA, cuando existen faltos, ya sea de operador y/o de auxiliar, es decir el grupo no llega a la cantidad de 6 personas.
- ✓ Llegada tarde de equipos a PEA: Se considera llegada tarde de equipos a PEA, cuando al arribo de la aeronave, el grupo no cuenta con calzas, conos, escaleras, fajas, carretas, portadollies, portacontenedores, entre otros equipos para poder mandar los equipajes a tiempo a la aduana.
- ✓ Mal parqueo: Se da cuando el grupo parquea la aeronave fuera de su punto de atraque, y por ende el líder debe remolcar la aeronave hasta su punto de atraque para que recién inicie la operación.
- ✓ Falla de equipos en plena operación: Se da cuando en la operación ocurre la falla de algún equipo, que por lo general es la faja transportadora, causando la demora en la desestiba de equipajes.

La aerolínea:

Las principales observaciones con lo que respecta a la empresa, que causa la demora en el envío de los equipajes son las siguientes:

- ✓ Falla en el sistema de seguro: Se da cuando las compuertas de la bodega de la aeronave, se encuentra atascadas y por ende no se pueden abrir.
- ✓ Vuelo adelantado: Se da cuando el vuelo llega adelantado a su hora por itinerario.
- ✓ Falta de pasajeros en sala: Se da cuando los pasajeros no recogen sus equipajes, en la aduana, causando que no se pueda desestibar el resto de equipajes por falta de pasajeros en sala.
- ✓ Bajada de equipajes priority: Estos equipajes deben ir en la primera carreta, pero muchas veces existe la demora en la desestiba de esos equipajes, porque dichos equipajes se encuentran al fondo de la bodega.
- ✓ Demora en apagado de Beacon⁴ off: Esto causa la demora debido, a que una vez llegada la aeronave, el grupo debe esperar el apagado del beacon off de la aeronave, para recién iniciar la operación, el tiempo normal que se demora es de 1 a 2 minutos, pero en algunos casos, el apagado es de 3 minutos a más causando el retraso en las operaciones.
- ✓ Falta de seguridad en PEA: Se da cuando en la PEA no hay seguridad presente, y por ende el grupo no puede iniciar la desestiba de equipajes.

Aeropuerto:

Las principales observaciones con lo que respecta al aeropuerto que causa la demora en el envío de los equipajes son las siguientes:

- ✓ Tráfico de superficie: Esta observación es más conocida como ATC, es decir se da cuando el tractorista se encuentra llevando los equipajes a aduana, pero por motivo de que hay aeronaves recién arribando saliendo, el tractorista no puede movilizarse hasta que este no reciba la indicación de los aleros para que se pueda desplazar.
- ✓ Cambio de toma a último momento: Esta observación se da cuando la entidad que regula el aeropuerto cambia de posición de estacionamiento a la aeronave, cuando está ya se encuentra en tierra.

⁶ Luz que apagada indica que la aeronave ya apagó motores

- ✓ Faja saturada: Se da cuando en aduanas, no se puede colocar más equipajes en la faja, debido a que se encuentra totalmente copada por equipajes de otra o la misma aerolínea.
- ✓ Demora en asignación de faja: Se da cuando al momento de llegar los equipajes a aduana no existen fajas disponibles.
- ✓ Operativo en aduanas: Se da cuando existe operativo en Siberia, y por ende todas las actividades realizadas ahí se detienen por un lapso de tiempo.

- **Quiebres de Equipajes en el año 2016**

Para el año del 2016, existieron diversos quiebres donde se tuvieron de responsables a: La empresa de servicios aeroportuario, a la aerolínea y al aeropuerto.

- a) Vuelos Nacionales: En los vuelos nacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla:



Tabla N°3.8: Responsabilidades – Vuelos Nacionales 2016

| Causas | AEROPUERTO | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 1944 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 15 | |
| Cambio de toma a último momento | 322 | | |
| Demora en asignación de faja | 439 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 3568 |
| Faja saturada | 1020 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 72 |
| Falla en el sistema de seguro | | 129 | |
| Falta de pasajeros en sala | | 430 | |
| Falta de personal en aduana | | | 45 |
| Falta de personal en PEA | | | 107 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 29 | |
| Demora en apagado de Beacon | | 21 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 366 |
| Mal Parqueo | | | 45 |
| Operativo en aduanas | 53 | | |
| Vuelo adelantado | | 45 | |
| Total | 3778 | 669 | 4203 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta Tabla N°3.8, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos nacionales el 2016.

1. Responsable Aeropuerto: Las principales causas de demora provocadas por el aeropuerto son las siguientes:
 - ✓ ATC: Tráfico aéreo
 - ✓ Faja saturada
 - ✓ Demora en asignación de faja
 - ✓ Cambio de toma a último minuto
 - ✓ Operativo en aduanas



Gráfico 3.6: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Nacionales 2016

En el Gráfico 3.6, se observa que las principales causas de quiebres donde el aeropuerto es responsable son: ATC y faja saturada con la misma aerolínea.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- ✓ Falta de pasajeros en sala
- ✓ Falla en el sistema de seguro
- ✓ Vuelo adelantado
- ✓ Falta de Seguridad en PEA
- ✓ Demora en apagado de Beacon
- ✓ Bajada de equipajes priority



Gráfico 3.7: Observaciones Aerolínea – Vuelos Nacionales 2016

En el Gráfico 3.7, se observa que, en vuelos nacionales, las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

3. Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- ✓ Demora en la desestiba de equipajes
- ✓ Llegada tarde de equipos a PEA
- ✓ Falta de personal en PEA
- ✓ Falla de equipo en plena operación
- ✓ Falta de personal en aduana
- ✓ Mal Parqueo

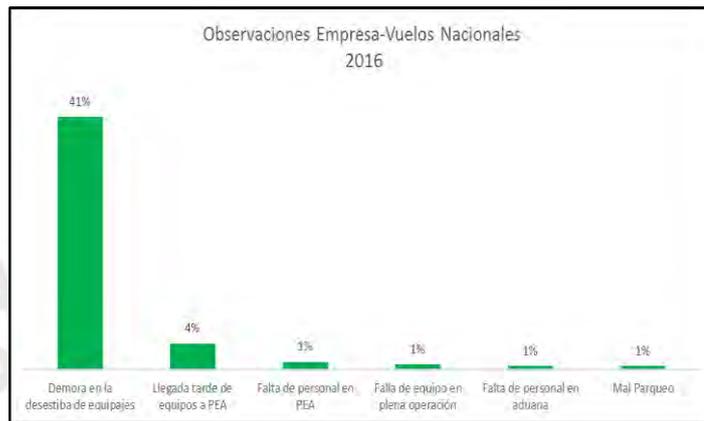


Gráfico 3.8: Observaciones Empresa – Vuelos Nacionales 2016

En el Gráfico 3.8, se observa que, en vuelos nacionales, la causa de quiebres más representativa producida por la empresa es la demora en la desestiba de equipajes.

b) Vuelos Internacionales: En los vuelos internacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla:

Tabla N°3.9: Responsabilidades Vuelos Internacionales 2016

| Causas | AEROPUERTO | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 1046 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 20 | |
| Cambio de toma a último momento | 224 | | |
| Demora en Apagado Beacon | | 47 | |
| Demora en asignación de faja | 311 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 1847 |
| Faja saturada | 1187 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 209 |
| Falla en el sistema de seguro | | 245 | |
| Falta de personal en aduana | | | 73 |
| Falta de personal en PEA | | | 140 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 38 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 326 |
| Mal Parqueo | | | 63 |
| Operativo en aduanas | 74 | | |
| Vuelo adelantado | | 59 | |
| Total | 2842 | 409 | 2658 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta Tabla N°3.9, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos internacionales el 2016.

1. Responsable Aeropuerto: Las principales causas de demora provocadas por el aeropuerto son las siguientes:
 - ✓ Faja saturada
 - ✓ ATC: Tráfico en superficie
 - ✓ Demora en asignación de faja
 - ✓ Cambio de toma a último momento
 - ✓ Operativo en aduanas



Gráfico 3.9: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Internacionales 2016

En el Gráfico 3.9, se observa que las principales causas de quiebres son: Faja saturada y el ATC.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- ✓ Falla en el sistema de seguro
- ✓ Vuelo adelantado
- ✓ Demora en Apagado Beacon
- ✓ Falta de Seguridad en PEA
- ✓ Bajada de equipajes priority



Gráfico 3.10: Observaciones Aerolínea – Vuelos Internacionales 2016

En el Gráfico 3.10, se observa que, en vuelos internacionales, las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

3. Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- ✓ Demora en la desestiba de equipajes
- ✓ Llegada tarde de equipos a PEA
- ✓ Falla de equipo en plena operación
- ✓ Falta de personal en PEA
- ✓ Falta de personal en aduana
- ✓ Mal Parqueo

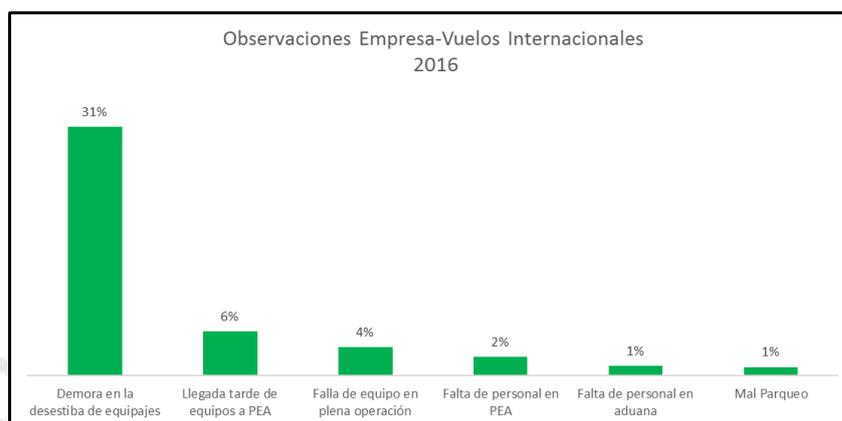


Gráfico 3.11: Observaciones Empresa – Vuelos Internacionales 2016

En el Gráfico 3.11, se observa que la principal causa de quiebre por la empresa es la demora en la desestiba de equipajes.

- **Quiebres de Equipajes en el año 2017**

Ver anexo A2.7

- **Quiebres de Equipajes en el año 2018**

Ver anexo A2.8

- **Tabla Resumen de Quiebres de Equipaje**

A continuación, en la tabla N°3.10 realizaremos el cuadro resumen de los quiebres en los últimos 3 años.

a) Vuelos Nacionales: En los vuelos nacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla.

Tabla N°3.10: Responsabilidades – Vuelos Nacionales

| Causas | AEROPUERTO | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 6073 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 83 | |
| Cambio de toma a último momento | 1064 | | |
| Demora en asignación de faja | 1366 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 11571 |
| Faja saturada | 3346 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 255 |
| Falla en el sistema de seguro | | 457 | |
| Falta de pasajeros en sala | | 1361 | |
| Falta de personal en aduana | | | 190 |
| Falta de personal en PEA | | | 402 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 119 | |
| Demora en apagado de Beacon | | 97 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 1151 |
| Mal Parqueo | | | 193 |
| Operativo en aduanas | 203 | | |
| Vuelo adelantado | | 181 | |
| Total | 12052 | 2298 | 13762 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta tabla N°3.10, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos nacionales.

1. Responsable Aeropuerto: Las principales causas de demora provocadas por el aeropuerto son las siguientes:

- ✓ ATC: Tráfico aéreo
- ✓ Faja saturada
- ✓ Demora en asignación de faja
- ✓ Cambio de toma a último momento
- ✓ Operativo en aduanas



Gráfico 3.12: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Nacionales

En la gráfica 3.12, se observa que las principales causas de quiebres son: ATC y faja saturada, los que representan el 34%.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- ✓ Falta de pasajeros en sala
- ✓ Falla en el sistema de seguro
- ✓ Vuelo adelantado
- ✓ Falta de Seguridad en PEA
- ✓ Demora en apagado de Beacon
- ✓ Bajada de equipajes priority



Gráfico 3.13: Observaciones Aerolínea – Vuelos Nacionales

En la gráfica 3.13, se observa que las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

3. Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- Demora en la desestiba de equipajes
- Llegada tarde de equipos a PEA
- Falta de personal en PEA
- Falla de equipo en plena operación
- Mal Parqueo
- Falta de personal en aduana



Gráfico 3.14: Observaciones Empresa – Vuelos Nacionales

En la gráfica 3.14, se observa que la principal causa de quiebre para la empresa es la demora en la desestiba de equipajes.

- b) Vuelos Internacionales: En los vuelos internacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla:

Tabla N°3.11: Responsabilidades – Vuelos Internacionales

| Causas | AEROPUERTO | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 3286 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 104 | |
| Cambio de toma a último momento | 757 | | |
| Demora en Apagado Beacon | | 177 | |
| Demora en asignación de faja | 1060 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 6150 |
| Faja saturada | 3742 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 741 |
| Falla en el sistema de seguro | | 778 | |
| Falta de personal en aduana | | | 243 |
| Falta de personal en PEA | | | 495 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 148 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 1073 |
| Mal Parqueo | | | 229 |
| Operativo en aduanas | 244 | | |
| Vuelo adelantado | | 192 | |
| Total | 9089 | 1399 | 8931 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta tabla N°3.11, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos internacionales.

1. Responsable Aeropuerto: Las principales causas de demora provocadas por el aeropuerto son las siguientes:

- ✓ Faja saturada
- ✓ ATC: Tráfico en superficie
- ✓ Demora en asignación de faja
- ✓ Cambio de toma a último momento
- ✓ Operativo en aduanas



Gráfico 3.15: Observaciones Aeropuerto – Vuelos Internacionales

En la gráfica 3.15, se observa que las principales causas de quiebres son: Faja saturada y el ATC.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- ✓ Falla en el sistema de seguro
- ✓ Vuelo adelantado
- ✓ Demora en Apagado Beacon
- ✓ Falta de Seguridad en PEA
- ✓ Bajada de equipajes priority

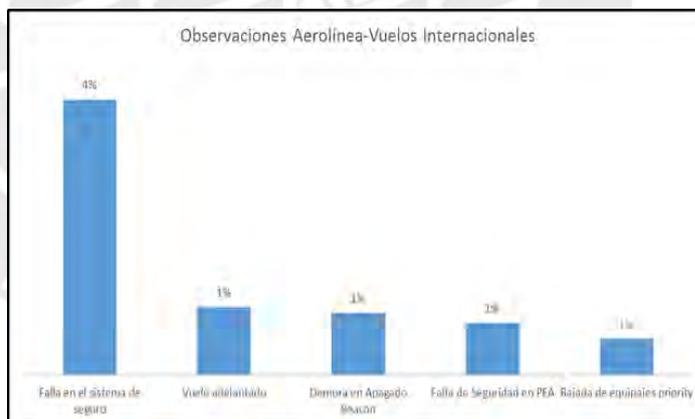


Gráfico 3.16: Observaciones Aerolínea – Vuelos Internacionales

En la gráfica 3.16, se observa que las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

3. Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- ✓ Demora en la desestiba de equipajes
- ✓ Llegada tarde de equipos a PEA
- ✓ Falla de equipo en plena operación
- ✓ Falta de personal en PEA
- ✓ Falta de personal en aduana
- ✓ Mal Parqueo



Gráfico 3.17: Observaciones Empresa – Vuelos Internacionales

En la gráfica 3.17, se observa que la principal causa de quebre para la empresa es la demora en la desestiba de equipajes.

3.2.1.4. Análisis de las causas de los quebre de equipajes

Al visualizar que existe un problema con los quebres de equipajes que se generan durante el servicio en Rampa, se procedió a realizar un análisis mediante el Diagrama de Ishikawa tal como se aprecia en el Gráfico 3.24. A partir de lo encontrados se procede a explicar cada una de las causas encontradas separándolas por cada una de las 5 espinas principales:

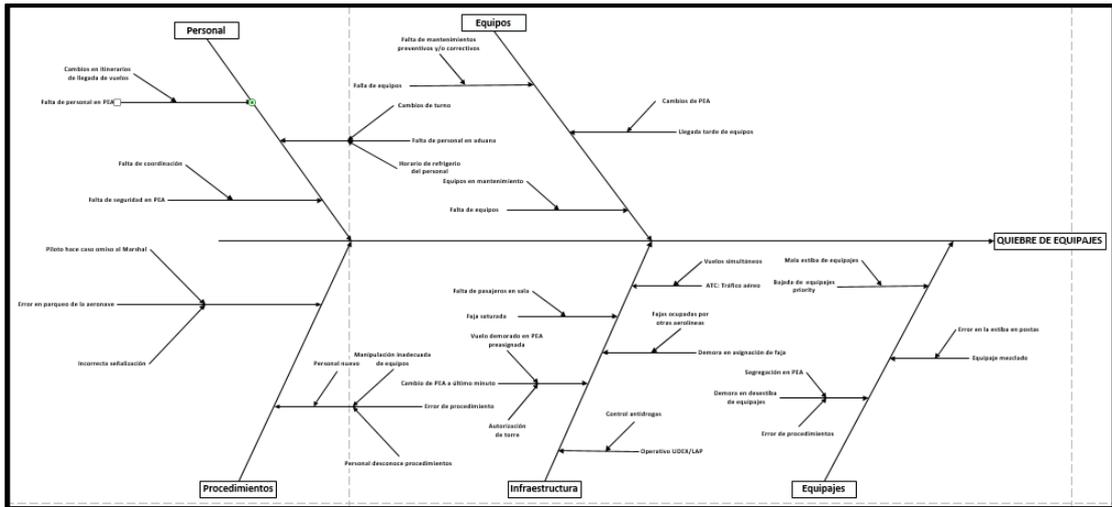


Gráfico 3.18: Diagrama de causa – efecto de Quiebre de Equipajes

En el Gráfico 3.18 se visualiza el diagrama de causa-efecto donde las espinas principales son las siguientes:

1. Personal: Las causas relacionadas a este punto son las siguientes:

- Falta de personal en PEA: Esta causa se debe, a la cantidad de faltos que se generan durante el día, a la llegada tarde de personal debido a la mala asignación del personal por parte de Planificación.
- Falta de personal en aduana: Esta causa se debe, a los cruces en los horarios de refrigerios entre el personal y a los cruces de horarios de ingresos y salidas de este mismo; lo cual genera que, al momento de llegar los equipajes a aduana, no haya personal para la recepción.
- Falta de Seguridad en PEA: Se da cuando el personal de Seguridad asignado para la atención del vuelo, no se encuentra en PEA, lo cual genera que el grupo no pueda realizar la desestiba por falta de supervisión.

2. Equipos: Las causas relacionadas a este punto son las siguientes:

- Retraso de equipos: Esto se genera, debido a la mala asignación de equipos al momento de recepcionar el vuelo, estos equipos generalmente son: conos, calzas, fajas y/o dollies. Muchas veces se da por la asignación tardía de los vuelos al grupo, por la falta de apoyo de los Supervisores de Equipos al grupo al momento de trasladar los equipos a PEA.
- Falta de equipos: El motivo es por la falta de equipos para la operación a causa de la gran cantidad de estos que se encuentran en Mantenimiento.

- Falla de equipos: La falla de equipos, genera que en pleno vuelo se realice un cambio de equipos, por lo que causa demora muchas veces debido a que muchas veces cuando se busca el equipo para reemplazarlos, estos se encuentran en PEA's lejanas o no se encuentran disponibles.
3. Infraestructura: Las causas relacionadas a este punto son las siguientes:
- ATC: Este factor es a causa de la gran cantidad de aeronaves que arriban al aeropuerto, y una vez que estas ingresan producen un tráfico aéreo al momento de que el tractorista transporta los equipajes causando la demora en llegar los equipajes a la aduana.
 - Faja saturada: Esto se genera debido al gran exceso de equipajes en las fajas de aduana, estos equipajes pueden pertenecer a la misma aerolínea o a otra aerolínea; también es causada por la falta de pasajeros en sala que genera que no se pueda desestibar totalmente los equipajes en la faja, causando demora en la marcación de equipajes.
 - Operativo en aduanas: Este quiebre, es causa debido a los operativos que se producen en las aduanas, lo que causa que los tractores no ingresen a las aduanas, y que las fajas se detengan en plena operación hasta que finalice dicho operativo, causando quiebre en los equipajes.
 - Demora en asignación de faja: Este quiebre se genera al momento de llegar la carreta a aduana, aún no se le asigna la faja al vuelo.
 - Cambio de PEA a último minuto: Se da cuando ya la aeronave en Tierra, esta cambia de PEA por autorización de Torre, por lo que el grupo se deben trasladar a la PEA el personal y los equipos, causando demora en el envío de equipajes a aduana.
4. Equipajes: Las causas relacionadas a este punto son las siguientes:
- Demora en la desestiba de equipajes: Este factor es a causa de la demora en la segregación en PEA y a los malos procedimientos durante la desestiba de equipajes usado por el personal.
 - Equipaje mezclado: Este factor es a causa de la mala estiba que el personal realiza en postas, causando que los equipajes lleguen desordenados al arribo de la aeronave.
 - Bajada de equipajes priority: Esta causa se da, debido a que, los primeros equipajes en bajar por el personal son los priority, pero estos equipajes

muchas veces se encuentran ubicados al fondo de la bodega y genera retraso en los envíos de equipajes.

5. Procedimientos: Las causas relacionadas a este punto son las siguientes:
- Error de procedimiento: Esta causa se debe por falta de experiencia del personal al no conocer los procedimientos establecidos por las aerolíneas.
 - Error de parqueo de la aeronave: Esta causa se debe a la falta de experiencia del personal al momento de realizar el parqueo de la aeronave, colocándola fuera de su punto de atraque, debido a las malas señalizaciones de parqueo que realiza. Otro factor que causa el mal parqueo, es la excesiva velocidad del piloto y al momento que el parqueador realiza las señales, se les hace caso omiso a sus señales. Por ende, se tiene que remolcar a la aeronave hasta su punto de atraque, generando una demora para el traslado de equipajes a la aduana.

3.2.1.5. Análisis de las 5 Why's

Esta herramienta nos hará analizar y encontrar las causas raíces de nuestros principales problemas que la empresa se encuentra teniendo en lo que respecta a equipajes y carga.

En la tabla N°3.12 se mostrará al detalle del análisis de las 5 Why's, de los principales motivos de quiebres que se generan durante la atención de aeronaves.

Tabla N°3.12: Tabla de los 5 Why's de los principales motivos de quiebres

| Causa | ¿Por qué? (1) | ¿Por qué? (2) | ¿Por qué? (3) | ¿Por qué? (4) | ¿Por qué? (5) |
|-----------------|--|--|---|--|--|
| Equipajes | Por la gran cantidad de equipajes en las bodegas. | Por la demora en asignación de roles en la desestiba de equipajes. | Por la falta de liderazgo del líder del grupo. | Por la falta de capacitación al personal de la empresa. | Por la falta de estandarización de procesos de desestiba de equipajes. |
| Equipos | Por la falta de equipos al arribo de la aeronave. | Por la falta de disponibilidad de equipos. | Por equipos que se encuentran en Mantenimiento Preventivo y/o Correctivo. | Por la mala gestión de los equipos por parte del personal de Rampa y de Mantenimiento. | Por la falta de un plan de Mantenimiento para los equipos. |
| Personal | Por la falta de personal y/o equipos en Pea para el arribo de la aeronave. | Por la alta simultaneidad de vuelos al arribo de las aeronaves. | Por la mala Planificación del personal asignado para la atención del vuelo. | Por cambios de turno en horas pico. | Por la falta de personal en el turno. |
| Infraestructura | Por la demora en salida de los vuelos | Por el tráfico aéreo | Por la baja capacidad del aeropuerto | Por la gran simultaneidad de vuelos | |
| Procedimientos | Por la falta de experiencia | Por la alta rotación del personal | Por la falta de incentivos que recibe el personal | Por la mala gestión del área de Capacitación | |

3.2.2. Factor Personal

Según la matriz de priorización de la tabla 3.5, la segunda oportunidad de mejora se dará en el factor “personal”. Para este factor analizaremos la situación actual del personal de la empresa y a partir de ello, se propondrá la mejora a realizar.

3.2.2.1. Análisis FODA del personal

A continuación, en la tabla N°3.13 mostraremos el FODA para el personal, con el fin de entender su situación actual.

Tabla N°3.13: FODA del personal

| <u>Fortalezas</u> | <u>Debilidades</u> |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none">• Fácil acceso a la información por parte de los empleados.• Eficiencia en la delegación de responsabilidades.• Beneficios corporativos para los empleados.• Plan de Salud y EPS para el personal. | <ul style="list-style-type: none">• Falla en los canales de comunicación entre las áreas.• Inseguridad e inestabilidad laboral.• Alta rotación del personal.• Elevado índice de ausentismo, tardanzas y suspensiones del personal.• Falta de planes de capacitación.• Desmotivación por parte del personal. |
| <u>Oportunidades</u> | <u>Amenazas</u> |
| <ul style="list-style-type: none">• Mejoras en el comportamiento del personal mediante un plan de capacitación.• Incorporación de nuevos talentos a la empresa. | <ul style="list-style-type: none">• Pérdida de tiempo en capacitaciones inadecuadas al personal.• Mucha competencia en el campo laboral. |

3.2.2.2. Situación Actual

Para conocer, la situación actual de la empresa se procederá a calcular el índice de rotación del personal y analizar la encuesta de retiro de personal realizado a ex trabajadores de la empresa (anexo 7).

En la tabla N°3.14, se muestra el cálculo del índice de la rotación de personal, se consideró los periodos 2016, 2017 y 2018.

Tabla N°3.14: Índices de Rotación de Personal

| Personal | 2016 | 2017 | 2018 | IR-2016 | IR-2017 | IR-2018 |
|--------------|------|------|------|---------|---------|---------|
| Supervisores | 12 | 15 | 16 | 18% | 19% | 10% |
| Lideres | 95 | 100 | 110 | 6% | 4% | 8% |
| Operadores | 200 | 220 | 250 | 15% | 15% | 30% |
| Auxiliares | 1250 | 1300 | 1500 | 11% | 16% | 22% |

Fuente: Reporte de Recursos Humanos de la Empresa

Según normativa de la empresa, los índices de rotación esperados para el rubro aeroportuario y para el personal de Rampa es de 3% al 5%.

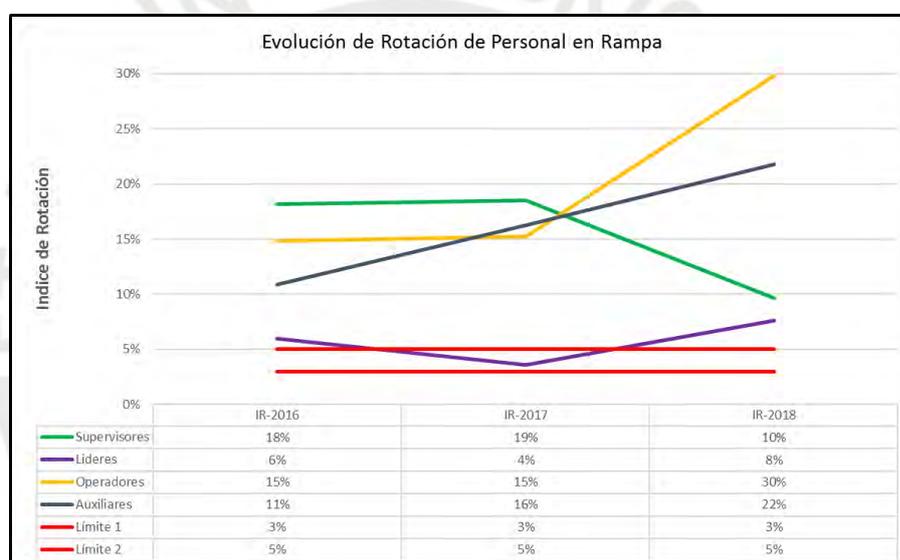


Gráfico 3.19: Evolución de Rotación de Personal

En la Gráfica 3.19, se observa que, en el 2018, no se logró llegar a la meta de la rotación de personal, por lo cual la empresa ha incurrido en costos de rotación de personal y a su vez ha generado problemas entre los grupos de Rampa, por motivo de que, al haber personal nuevo, estos no se adaptan con facilidad al trabajo generando errores de procedimientos durante las operaciones aeroportuarias de Rampa.

3.2.2.3. Problemática de la empresa

Una de las problemáticas comunes en la empresa es la rotación de personal, la cual detallaremos a continuación, como afectará en sus indicadores.

- **Costos de reclutamiento de personal**

La empresa, realiza el reclutamiento de personal de Rampa mediante el portal de empleos Bumeran, por lo que paga una membresía de “Aviso Destacado”, la cual le permite tener una mayor visibilidad y destaque con respecto a otros anuncios, y una mayor cantidad de candidatos que se encuentran alineados al perfil que requieren para el puesto, para que, de acuerdo a ello, se le remita dicha lista al área de Recursos Humanos de la empresa. Este costo, solo se verá afecto para los auxiliares, debido a que, para los casos de operadores, líderes y supervisores, la convocatoria será interna, y el área de Recursos Humanos seleccionará de acuerdo a su desempeño de este personal en las operaciones. El costo mensual que cobrará Bumeran para la selección del personal para el puesto de Auxiliar será de S/.798.
- **Costos de inducción**

La empresa, una vez que cuenta con el nuevo personal para el puesto en Rampa, les realiza una capacitación. A su vez esta capacitación realizada al personal, también consiste en trabajo de campo, en donde son capacitados por un Supervisor General, salvo el caso para aquellos que ingresan al puesto de Supervisor, en ese caso el que los capacita es el Jefe de Operaciones. Por tal motivo, una elevada rotación en la empresa genera un costo de inducción significativo, la cual detallaremos en el análisis económico, capítulo 5.
- **Costos de penalización por Servicios No Conformes**

Estos costos son causados por la demora que generada por el personal en la atención de vuelos, por los motivos de retrasos de personal, falta de personal y errores de procedimientos, tal como se detalla a continuación:
- **Llegada tarde de personal**

Para la llegada tarde de personal, se debe tomar en consideración lo indicado por la tabla N°3.15, en donde indica que el grupo debe estar completo en PEA antes del inicio de la operación, según el siguiente cuadro:

Tabla N°3.15: Tabla de llegada del personal a PEA

| Tipo de Vuelo | Llegada | Tránsito | Salida |
|---------------|------------------|------------------|------------------|
| Nacional | 20 minutos antes | 30 minutos antes | 30 minutos antes |
| Internacional | 30 minutos antes | 45 minutos antes | 50 minutos antes |

Fuente: Acuerdo de Servicio de la Empresa

A continuación, en la Gráfica 3.20 mostraremos el flujo de asignación de personal, en el cual a veces, se genera demora por la asignación tardía al no contar con un sistema que asigne los grupos de manera automática y considere al personal de back-up dentro de esa asignación. En la siguiente gráfica, mostraremos el flujo actualizado de asignación de personal:

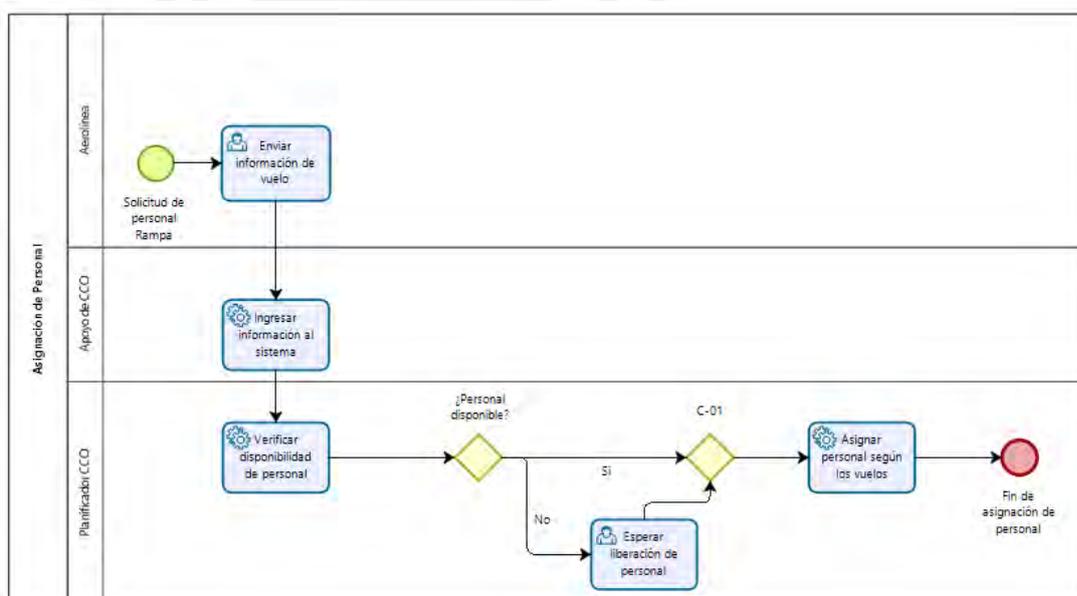


Gráfico 3.20: Flujograma de Asignación de personal

- Falta de personal
En muchos casos la falta de capacidad del personal para la atención de los vuelos, causa que la atención de los vuelos se realice con menos de la cantidad requerida (4 auxiliares+ 1 operador + 1 líder). En la tabla N°3.16, se mostrará la distribución de personal para las operaciones con la que cuenta la empresa:

Tabla N°3.16: Cantidad de personal vs Ausencia promedio

| Tipo de Personal | Cantidad | Ausentismo promedio |
|---------------------|----------|---------------------|
| Jefes de Aeropuerto | 5 | 0 |
| Supervisores | 16 | 1 |
| Auxiliares | 1500 | 200 |
| Operadores | 250 | 30 |
| Líderes | 110 | 10 |

Fuente: Reporte de Recursos Humanos de la Empresa

- Error de procedimiento

Este problema se da principalmente por la falta de conocimientos del personal para la atención del vuelo debido a los problemas que tienen durante la atención de la aeronave, tales como: Manipulación incorrecta de equipos, error en el parqueo de la aeronave y falta de uso de EPP's para la atención del vuelo.

3.2.2.4. Balanced ScoreCard

A continuación, mostraremos en el gráfico 3.21 el Balanced ScoreCard de la empresa y como está correlacionado al personal que labora en ella.

| | OBJETIVOS ESTRATÉGICOS | KEY PERFORMANCE INDICATORS | OBJETIVOS | | |
|---------------------------|--|--|--------------|------------|------|
| | | | REAL | PERIODO | META |
| FINANZAS | Reducir las penalizaciones por incumplimiento de indicadores en el servicio | \$ Costo de penalidades mensual | \$ 40,473.03 | Mensual | |
| CLIENTES | Cumplir con las expectativas del cliente en el servicio de limpieza de cabina | 1-(Cantidad de SNC de limpieza/Cantidad total de limpieza) | 85% | Mensual | 95% |
| | Cumplir con las expectativas del cliente en el servicio de Rampa a las aeronaves | 1-(Cantidad de SNC de Rampa/Cantidad total de vuelos) | 78% | Mensual | 95% |
| PROCESOS | Optimizar tiempo de desestiba de equipajes | Tiempo fin de desestiba - Tiempo de llegada de vuelo | 25 | Mensual | 15 |
| | Optimizar tiempo de atención de aeronave | Tiempo de salida - Tiempo de llegada | 75 | Mensual | 50 |
| | Optimizar tiempo limpieza de cabina | Tiempo fin de limpieza - Tiempo de inicio de limpieza | 10 | Mensual | 6 |
| APRENDIZAJE Y CRECIMIENTO | Incentivar la innovación en los servicios | # Ideas de mejora propuestas por el personal de Rampa | - | Mensual | 10 |
| | Generar un ambiente de trabajo adecuado para el personal | % Satisfacción de personal | 55% | Trimestral | 85% |
| | Desarrollar las habilidades y competencias del personal | # Horas de capacitación realizadas | 6 | Mensual | 40 |

Gráfico 3.21: Balanced ScoreCard de la empresa

3.2.2.5. Causas de la Problemática del Factor Personal

De acuerdo, a la encuesta de salida (Ver Anexo 7) realizada a los empleados, los motivos de salida fueron los siguientes:

- Clima laboral desfavorable
- Falta de motivación
- Falta de crecimiento laboral
- Bajo salario
- Motivos personales/familiares
- Alta presión
- Suspensiones/ Despidos
- Oportunidad laboral

A partir, de los resultados de las encuestas se obtuvo la siguiente gráfica de Pareto:

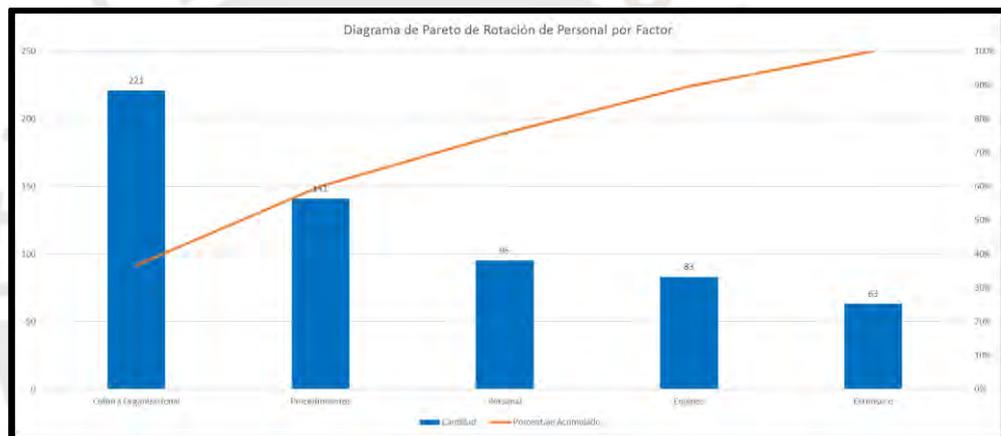


Gráfico 3.22: Diagrama de Pareto de Rotación de Personal por Factor

En el gráfico 3.22 se muestra que los factores que tienen mayor influencia en la rotación de personal se encuentran centrados en los siguientes: Clima organizacional, procedimientos y personal, lo cuales representan el 76% de los factores causantes de rotación.

Con el objetivo de identificar las causas de rotación de personal, se presenta el siguiente diagrama Ishikawa:

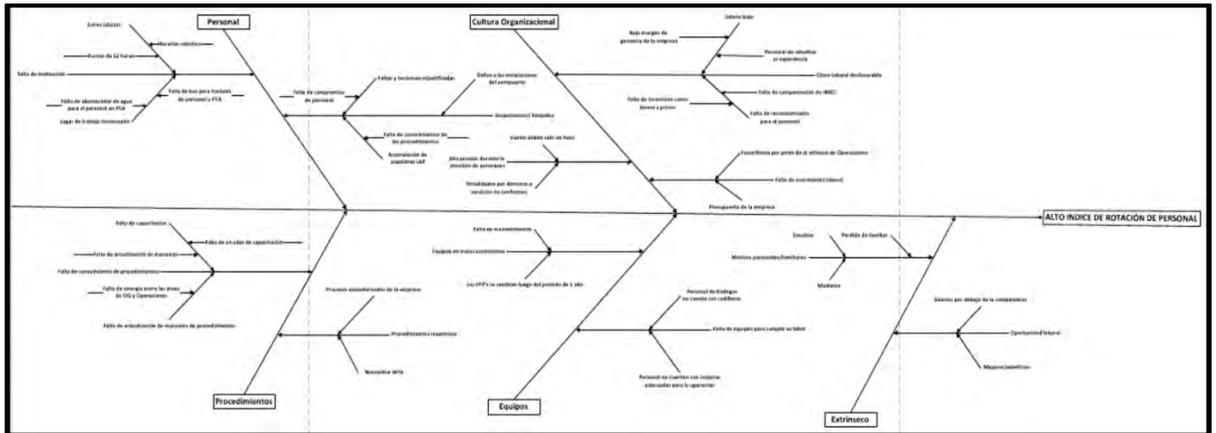


Gráfico 3.23: Diagrama de causa-efecto de Rotación de Personal

En el gráfico 3.23, se muestra el diagrama de causa-efecto, en donde se agruparon los factores de rotación de personal. A continuación se describirán las causas y subcausas de cada factor.

a) Factor Personal

1. Falta de Motivación

- Estrés laboral: Se da por los horarios rotativos de trabajo (Turno Volante), es decir, hay un grupo que trabaja durante la franja horaria de 09:00 a 13:00 y de 18:00 a 22:00, a dicho grupo no se le reconoce el costo de su movilidad para el traslado a la empresa. También se da por el horario de 12 horas (06:00 a 18:00), horario también genera estrés laboral dado que trabajan de manera continua, teniendo solo 1 hora de refrigerio.
- Lugar de trabajo inadecuado: Esto se da principalmente, porque durante la atención de los vuelos, para trasladarse de una PEA a otra PEA, no cuentan con un bus que los traslade a los auxiliares, esto ocasiona que tengan que trasladarse desde la base hacia su PEA asignada un tiempo promedio de 10 hasta 25 minutos inclusive, generando cansancio en el personal. Otro factor, es que no se les brinda agua durante la atención de vuelos, el personal recién a la hora de su almuerzo o salida puede tomarla, al no poder llevar consigo a la operación una bebida.

2. Suspensiones/Despidos

- Faltas y tardanzas injustificadas: El personal, no asiste a sus labores por falta de compromiso con la empresa, en muchas ocasiones al día siguiente van al área de RRHH donde se dirigen a justificar su inasistencia, pero van con un sustento que no procede, tales como, descansos médicos que le brinda una posta, o un motivo familiar no válido.
- Daños en la infraestructura del aeropuerto: Es el daño en las instalaciones del Aeropuerto, este daño puede ser generado a los carros del personal del aeropuerto o a alguna aeronave, esto generalmente es producido al manipular erróneamente los equipos que les asignan para las operaciones, tales como, fajas transportadoras, loader y/o tractores.
- Acumulación de papeletas: Estas papeletas son impuestas por el ente regulador del aeropuerto al personal de la empresa, por diversos motivos, tales como, quedarse dormido durante sus labores, manejar a excesiva velocidad los tractores, errores de procedimiento durante la atención del vuelo, etc.

b) Factor Cultura Organizacional

1. Clima laboral desfavorable

- Salario bajo: El salario para el personal, en caso de un auxiliar, es el sueldo mínimo de S/.930, para operador dependiendo el rango varía de S/.1200 a S/.1800, para un líder S/.2500 y un Supervisor S/.3500, el personal en algunas ocasiones pide incremento de sueldo, es ahí en donde no procede, debido a que son sueldos fijos y establecidos, salvo para el caso de Supervisores el sueldo, de acuerdo a su desempeño durante el año se aumenta o se mantiene igual; para el resto de cargos es un monto pre-establecido.
- Falta de reconocimiento para el personal: Este factor se da por motivo de que actualmente, al personal no se le reconoce sus HHEE, así como no se les brinda reconocimiento por sus servicios de excelencia que realizan.

2. Alta presión durante la atención de aeronaves

- Vuelos deben salir en hora: El Coordinador de la aerolínea y el Supervisor de la empresa, presionan constantemente al grupo, para que acelere sus procesos de atención de aeronave, con el fin de que el vuelo salga en hora y se evite tener malos servicios con el cliente.
- Penalidades por demora o servicios no conformes: El Supervisor de la empresa presiona al personal de tal forma que se evite que el Coordinador de la aerolínea reporte el vuelo, y con ello evitar que la empresa pague penalidades por Servicios No Conformes.

3. Falta de crecimiento laboral

- Favoritismo por parte de la Jefatura: Generalmente, existe problemas por parte del personal, al haber cierto favoritismo por parte de la Jefatura, cuando solo aceptan las entrevistas a algunos del personal, y no a todos los postulantes para la carrera, por lo que a veces el personal debe esperar hasta más de 2 años para que pueda ascender en su puesto.
- Presupuesto de la empresa: Se abren pocas plazas de carrera, por el mismo presupuesto que tiene la empresa, con respecto a sus márgenes de utilidad que poseen.

c) Factor Procedimientos

1. Falta de conocimiento de procedimientos

- Falta de capacitación: El personal ingresante a una posición, no recibe la capacitación adecuada, por ejemplo, para el personal nuevo se le brinda una capacitación adecuada, es decir, solo se le brinda una capacitación teórica, mas no una práctica dentro de la Rampa.
- Falta de actualización de manuales de procedimientos: El manual de Procedimientos de la empresa se tiene desactualizado, y no sigue los lineamientos y requerimientos de los procesos que se debe seguir, según la aerolínea o tipo de aeronave que se atiende.

2. Procedimientos repetitivos

- Procedimientos estandarizados de la empresa: La empresa posee ciertos procesos estandarizados, tales como, la estiba/desestiba de

equipajes, parqueo de aeronaves; los cuales se realizan de una misma forma.

- Normativa IATA: Todos los procedimientos deben seguir los lineamientos de la Normativa IATA.

d) Factor Equipos

1. Equipos en malas condiciones

- Falta de mantenimiento: Los equipos que utiliza el personal para la atención de vuelos, generalmente no siguen un calendario de mantenimiento preventivo, lo que genera fallas en estos equipos y en algunas ocasiones lesiones al personal.
- Las EPP's se cambian en el periodo de 1 año: En muchos casos por la misma operativa dentro del aeropuerto estás EPP's se desgastan de forma rápida, por ejemplo, los zapatos punta de acero, se suelen deteriorar en menos de 6 meses, así como los chalecos y guantes del personal que se desgastan por la misma operativa que realiza el personal.

2. Falta de equipos para cumplir su labor

- Personal de bodegas no cuenta con rodilleras: Al personal que estiba y/o desestiba equipajes no se les proporciona unas rodilleras con el fin de evitar lesiones en sus rodillas por la fricción con la plataforma de la bodega.
- Personal no cuenta con orejeras adecuadas para la operación: No se les proporciona unas orejeras en óptimas condiciones para el personal, lo que ocasiona desgaste en sus oídos producido por el bullicioso motor de una aeronave.

e) Factores Extrínsecos

1. Oportunidad Laboral

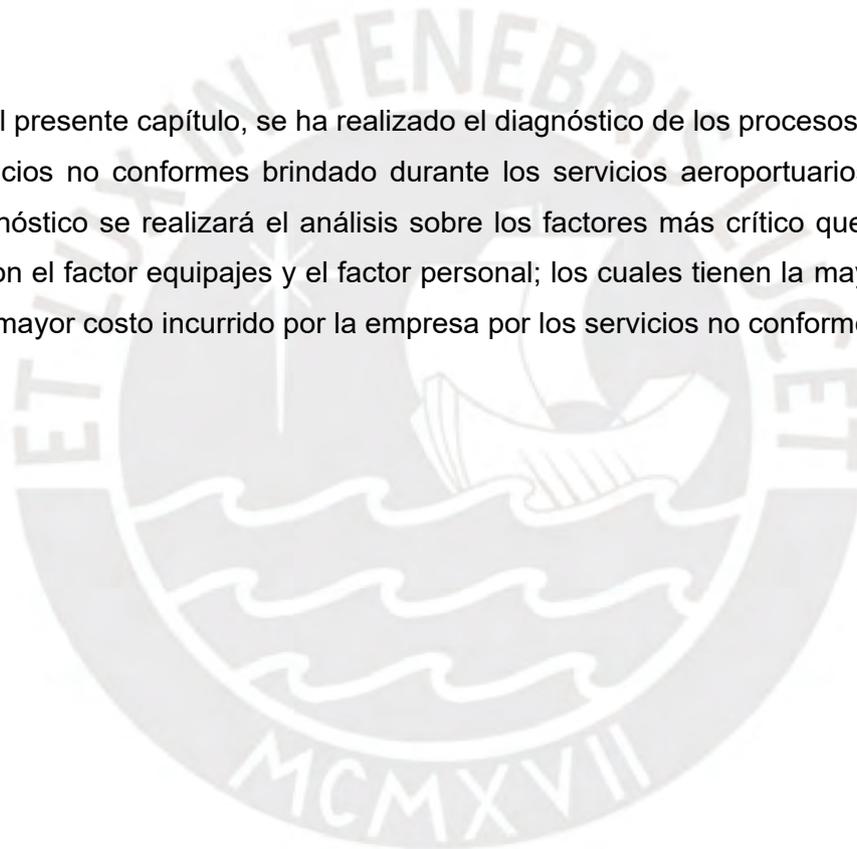
- Salarios por debajo de la competencia: El personal de Rampa, prefiere tomar está como una primera experiencia en el rubro aeroportuario, para luego con dicha experiencia, pueda ir a otra empresa del sector y recibir un mejor salario.

- Mejores beneficios: El personal busca mejores beneficios, tales como, bono y provis que si brinda otras empresas.

2. Motivos personales

- Estudios: El personal decide continuar con sus estudios o empezar a estudiar una carrera ya sea técnica o universitaria.
- Mudanza: El personal cambia de hogar, complicando su transporte a la empresa, por la distancia hacia su centro de labores.
- Perdida familiar: El personal no se siente en las condiciones emocionales para seguir laborando, por dicha perdida.

En el presente capítulo, se ha realizado el diagnóstico de los procesos en base a los servicios no conformes brindado durante los servicios aeroportuarios, a partir del diagnóstico se realizará el análisis sobre los factores más crítico que en ese caso fueron el factor equipajes y el factor personal; los cuales tienen la mayor frecuencia y el mayor costo incurrido por la empresa por los servicios no conformes.



CAPÍTULO 4: PROPUESTA DE MEJORA

En este cuarto capítulo, se procederá a realizar la propuesta de mejora para los 2 problemas que se encontraron, que fueron: Personal y Equipajes.

4.1. Factor Equipajes

Para el análisis del factor equipajes, se procederá a realizar una mejora realizando un rediseño de procesos para la desestiba de equipajes, en el cual veremos la mejora en tiempos realizando un modelo simulación de sistemas, el cual detallaremos a continuación.

4.1.1. Análisis Previo: Problemática en la desestiba de equipajes

En el proceso de entrega de equipajes, se observa un quiebre en tiempos en la llegada de equipajes a la aduana. Esto se debe al tiempo muerto generado en el traslado del primer envío de equipajes a aduana por el operador con el fin de desestiba de equipajes, es decir, una vez que la cuadrilla finaliza la desestiba de equipajes, aún no se puede mandar la última carreta a aduana, por falta de un operador que traslade los equipajes. Por lo que se propone una mejora en donde, se añadirá un operador adicional, con el fin de eliminar los tiempos muertos y disminuir el tiempo de desestiba de equipajes y con ello se logró disminuir el costo en penalidades por demoras en los procesos de estiba y/o desestiba de equipajes.

4.1.2. Esquema en el Proceso Actual de Desestiba de Equipajes

Se procederá a realizar la esquematización del proceso, con el fin de poder ver a mayor detalle la desestiba de equipajes.

- Traslado de equipajes por la faja
En el gráfico 4.1 se observa el traslado de equipajes a través de la faja, en donde un auxiliar colocará el equipaje en la faja para que este sea trasladado.



Gráfico 4.1: Traslado de Equipajes por faja

- Desestiba de equipajes a la carreta por 1 auxiliar
En el gráfico 4.2, se observa la desestiba de equipajes de la faja a la carreta, con el fin de que sean trasladado a aduana.



Gráfico 4.2: Desestiba de equipajes a la carreta

- Traslado de equipajes
En el gráfico 4.3, se muestra el traslado de equipajes que se realiza desde la PEA hacia aduana.



Gráfico 4.3: Traslado de Equipajes

- Tiempo muerto de equipajes por falta de operador
En el gráfico 4.4, se observa el tiempo muerto que existe mientras el personal espera la llegada del tractor para que pueda trasladar los equipajes faltantes.



Gráfico 4.4 Tiempo muerto de equipajes por falta de operador

4.1.3. Simulación en el Proceso de Desestiba de Equipajes

Como se indicó en los puntos anteriores, para el proceso de llegada de equipajes a la aduana nacional o internacional tienen ciertos tiempos, los cuales por diversos motivos no se llegan a cumplir, uno de estos factores fue la demora en la desestiba de equipajes. En la gráfica 4.5 se observa el proceso de desestiba de equipajes de la empresa.



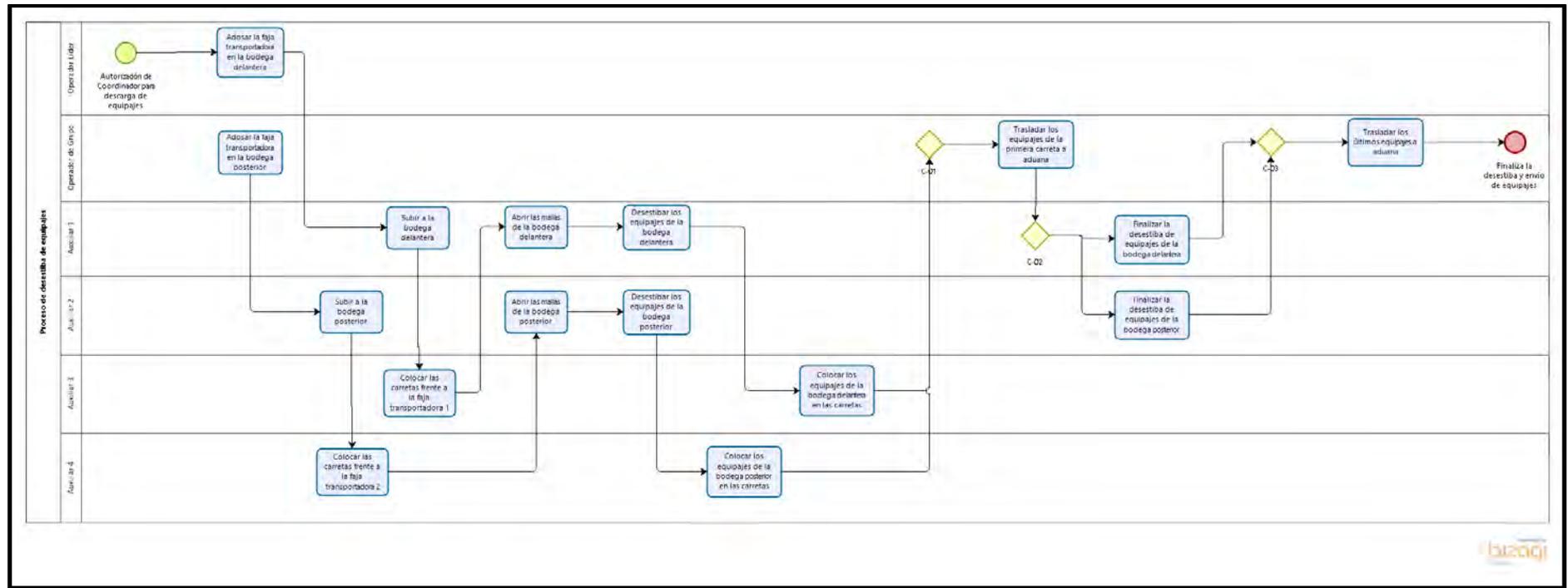


Gráfico 4.5: Flujograma del Proceso de desestiba de equipajes

A continuación, en la gráfica 4.6 se procederá a realizar el Diagrama de actividades Múltiples de la operación de desestiba de equipajes, en donde se visualizará de una mejor manera los tiempos muertos durante el proceso de desestiba de equipajes.

| Tiempo(min) | Operador Líder | Operador de Grupo | Auxiliar 1 | Auxiliar 2 | Auxiliar 3 | Auxiliar 4 |
|-------------|---|---|---|---|---|---|
| 0 | Adosar faja transportadora en la bodega delantera | Adosar faja transportadora en la bodega posterior | | | | |
| 0.5 | | | | | | |
| 1 | | | | | | |
| 1.5 | | | | | | |
| 2 | | | | | | |
| 2.5 | | | Subir a la bodega delantera de la aeronave | Subir a la bodega posterior de la aeronave | Colocar carretas frente a la bodega delantera | Colocar carretas frente a la bodega posterior |
| 3 | | | | | | |
| 3.5 | | | Abrir mallas de la bodega delantera | Abrir mallas de la bodega posterior | | |
| 4 | | | | | | |
| 4.5 | | | | | | |
| 5 | | | | | | |
| 5.5 | | | | | | |
| 6 | | | | | | |
| 6.5 | | | | | | |
| 7 | | | | | | |
| 7.5 | | | | | | |
| 8 | | | Desestibar equipajes de la bodega delantera | Desestibar equipajes de la bodega posterior | | |
| 8.5 | | | | | | |
| 9 | | | | | | |
| 9.5 | | | | | | |
| 10 | | | | | | |
| 10.5 | | | | | | |
| 11 | | | | | | |
| 11.5 | | | | | | |
| 12 | | | | | | |
| 12.5 | | | | | | |
| 13 | | | | | | |
| 13.5 | | | | | | |
| 14 | | | | | | |
| 14.5 | | Primer traslado de equipajes | | | | |
| 15 | | | | | | |
| 15.5 | | | | | | |
| 16 | | | | | | |
| 16.5 | | | | | | |
| 17 | | | | | | |
| 17.5 | | | | | | |
| 18 | | | | | | |
| 18.5 | | | | | | |
| 19 | | | | | | |
| 19.5 | | | | | | |
| 20 | | | | | | |
| 20.5 | | | | | | |
| 21 | | | | | | |
| 21.5 | | | | | | |
| 22 | | Último traslado de equipajes | | | | |
| 22.5 | | | | | | |
| 23 | | | | | | |
| 23.5 | | | | | | |
| 24 | | | | | | |
| 24.5 | | | | | | |
| 25 | | | | | | |

Gráfico 4.6: Diagrama de Actividades Múltiples de la Desestiba de Equipajes

4.1.4. Recopilación de datos

Se procederá a realizar el muestro de los procesos internos de la desestiba de equipajes, con el fin de evaluar, su tendencia de esta data a alguna distribución estadística, y a partir de ello proponer la mejora para este proceso, los tiempos para realizar la simulación delimitaremos los siguientes tiempos:

- Tiempo entre llegada de aviones
- Tiempo de colocar la maleta de la bodega en la faja
- Tiempo de transporte de equipajes por la faja
- Tiempo de colocar la maleta en la carreta

4.1.5. Clasificación de datos

A continuación, en la tabla N°4.1 se mostrará los tipos de datos que se evaluarán para la simulación:

Tabla N°4.1: Clasificación de datos

| Datos | Tipo de variable |
|---|-----------------------------|
| Tiempo entre llegadas internacional entre 05:00 y 08:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas internacional entre 10:00 y 11:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas internacional entre 21:00 y 23:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas internacionales otros | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 08:00 y 12:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 13:00 y 17:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 18:00 y 20:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 21:00 y 22:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 23:00 y 24:00 | Variable aleatoria continua |
| Tiempo entre llegadas nacionales otros | Variable aleatoria continua |
| Tiempo de colocar la maleta de la bodega en la faja | Variable aleatoria continua |
| Tiempo de colocar la maleta en la carreta | Variable aleatoria continua |
| Tiempo de transporte de equipajes por la faja | Variable aleatoria continua |

4.1.6. Muestreo

Se empezará determinando el tamaño de muestra a fin de tener una data confiable. Para determinar el tamaño de muestra, se emplea la técnica del muestreo aleatorio simple con el fin de estimar la media de las variables aleatorias y la proporción muestral. Para esto, se toman las siguientes observaciones:

- Tomar una muestra piloto de al menos 30 datos y calcular la media \bar{x} y la varianza muestral s^2 .
- Estimar el tamaño de muestra
- Para nuestro caso la población será finita, tomaremos como N, la cantidad de vuelos de recepción durante el 2017.

4.1.7. Tamaño de muestra

En la tabla N°4.2, se mostrará los tamaños de muestras utilizados para las variables a utilizar en el modelo.

Tabla N°4.2: Tamaño de muestra de cada dato

| Variable | Muestras |
|---|----------|
| Tiempo entre llegadas internacional entre 05:00 y 08:00 | 1016 |
| Tiempo entre llegadas internacional entre 10:00 y 11:00 | 1184 |
| Tiempo entre llegadas internacional entre 21:00 y 23:00 | 872 |
| Tiempo entre llegadas internacionales otros | 1054 |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 08:00 y 12:00 | 416 |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 13:00 y 17:00 | 899 |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 18:00 y 20:00 | 670 |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 21:00 y 22:00 | 997 |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 23:00 y 24:00 | 676 |
| Tiempo entre llegadas nacionales otros | 1151 |
| Tiempo de colocar la maleta de la bodega en la faja | 189 |
| Tiempo de transporte de equipajes por la faja | 112 |
| Tiempo de colocar la maleta en la carreta | 201 |

4.1.8. Análisis de datos

En el presente punto, se determinará la distribución a la cual se adecua mejor nuestra data mediante la prueba de bondad de ajuste, en donde se toma como hipótesis nula que la variable aleatoria se ajusta a la distribución candidata con los parámetros estimados.

A partir de ello utilizaremos el *Input Analyzer* y con ello del reporte se elegirá el menor error cuadrático y el valor del *p-value* de las pruebas Kolmogorov Smirnov (KS) o Chi-cuadrado, según corresponda el tipo de prueba a analizar. A continuación, se procederá a realizar dicho análisis con cada una de nuestras variables.

4.1.8.1. Tiempo entre llegada de aviones

- Tiempo entre llegadas internacional entre 05:00 y 08:00

En base a los resultados del *Input Analyzer* que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- ✓ Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- ✓ Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Gamma.
- ✓ Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- ✓ Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del *p-value*, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el *p-value* es menor a 0.05 en ambas pruebas, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Empírica.
- ✓ A continuación, en el gráfico 4.7 se mostrara los resultados del *input* analizar para la presente variable.

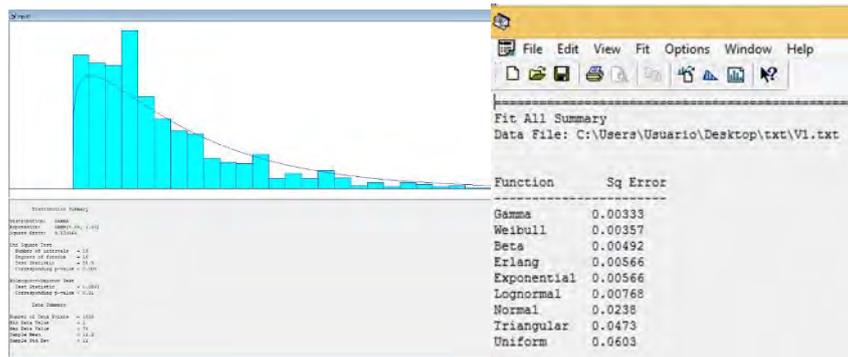


Gráfico 4.7: Resultado del Input de tiempo entre llegadas internacional entre 05:00 y 08:00

- Tiempo entre llegadas internacional entre 10:00 y 11:00
Ver Anexo A3.1
- Tiempo entre llegadas internacional entre 21:00 y 23:00
Ver Anexo A3.2
- Tiempo entre llegadas internacionales otros
Ver Anexo A3.3
- Tiempo entre llegadas nacionales entre 08:00 y 12:00
Ver Anexo A3.4
- Tiempo entre llegadas nacionales entre 13:00 y 17:00
Ver Anexo A3.5
- Tiempo entre llegadas nacionales entre 18:00 y 20:00
Ver Anexo A3.6
- Tiempo entre llegadas nacionales entre 21:00 y 22:00
Ver Anexo A3.7
- Tiempo entre llegadas nacionales entre 23:00 y 24:00
Ver Anexo A3.8
- Tiempo entre llegadas nacionales otros
Ver Anexo A3.9

4.1.8.2. Tiempo de transporte de equipajes por la faja

Ver Anexo A3.10

4.1.8.3. Tiempo de colocar la maleta en la carreta

Ver Anexo A3.11

4.1.9. Resumen de Análisis de datos

A continuación, en la Tabla N°4.3, se presentará el tipo de distribución que tendrá las variables con sus respectivos parámetros.

Tabla N°4.3: Cuadro Resumen de Variables

| Variable | Expresión |
|---|---|
| Tiempo entre llegadas internacional entre 05:00 y 08:00 | CONT or DISC (0.000, 0.000, 0.130, 2.258, 0.252, 4.516, 0.372, 6.774, 0.526, 9.032, 0.615, 11.290, 0.683, 13.549, 0.739, 15.807, 0.792, 18.065, 0.822, 20.323, 0.847, 22.581, 0.872, 24.839, 0.906, 27.097, 0.915, 29.355, 0.930, 31.613, 0.940, 33.871, 0.958, 36.130, 0.969, 38.388, 0.971, 40.646, 0.977, 42.904, 0.979, 45.162, 0.985, 47.420, 0.989, 49.678, 0.991, 51.936, 0.994, 54.194, 0.995, 56.452, 0.996, 58.711, 0.996, 60.969, 0.996, 63.227, 0.997, 65.485, 0.999, 67.743, 0.999, 70.001) |
| Tiempo entre llegadas internacional entre 10:00 y 11:00 | GAMM(0.118, 1.75) |
| Tiempo entre llegadas internacional entre 21:00 y 23:00 | CONT or DISC (0.000, 0.000, 0.231, 2.172, 0.421, 4.345, 0.583, 6.517, 0.670, 8.690, 0.753, 10.862, 0.858, 13.035, 0.888, 15.207, 0.916, 17.380, 0.938, 19.552, 0.942, 21.724, 0.953, 23.897, 0.969, 26.069, 0.975, 28.242, 0.979, 30.414, 0.981, 32.587, 0.985, 34.759, 0.987, 36.932, 0.990, 39.104, 0.993, 41.277, 0.994, 43.449, 0.997, 45.621, 0.997, 47.794, 0.999, 49.966, 0.999, 52.139, 0.999, 54.311, 0.999, 56.484) |
| Tiempo entre llegadas internacionales otros | CONT or DISC (0.000, 0.000, 0.175, 11.625, 0.318, 0.390, 34.875, 0.455, 46.500, 0.514, 58.125, 0.583, 69.750, 0.656, 81.375, 0.712, 93.000, 0.742, 104.625, 0.749, 116.250, 0.764, 127.875, 0.785, 139.500, 0.806, 151.125, 0.824, 162.750, 0.848, 174.375, 0.869, 186.001, 0.883, 197.626, 0.901, 209.251, 0.914, 220.876, 0.928, 232.501, 0.945, 244.126, 0.962, 255.751, 0.978, 267.376, 0.989, 279.001, 0.991, 290.626, 0.991, 302.251, 0.994, 313.876, 0.997, 325.501, 0.999, 337.126, 0.999, 348.751, 0.999, 360.376, 0.999, 372.001) |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 08:00 y 12:00 | CONT or DISC (0.000, 0.000, 0.063, 5.000, 0.123, 10.000, 0.161, 15.000, 0.168, 20.000, 0.183, 25.000, 0.226, 30.000, 0.298, 35.000, 0.418, 40.00, 0.514, 45.000, 0.625, 50.001, 0.798, 55.001, 0.904, 60.001, 0.940, 65.001, 0.983, 70.001, 0.983, 75.001, 0.983, 80.001, 0.993, 85.001, 0.995, 90.001, 0.995, 95.001, 0.995, 100.001) |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 13:00 y 17:00 | GAMM(9.53, 1.49) |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 18:00 y 20:00 | GAMM(6.64, 1.64) |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 21:00 y 22:00 | CONT or DISC (0.000, 0.000, 0.033, 1.774, 0.216, 3.548, 0.370, 5.323, 0.490, 7.097, 0.533, 8.871, 0.616, 10.645, 0.678, 12.420, 0.731, 14.194, 0.743, 15.968, 0.773, 17.742, 0.800, 19.516, 0.818, 21.291, 0.845, 23.065, 0.848, 24.839, 0.863, 26.613, 0.872, 28.388, 0.897, 30.162, 0.910, 31.936, 0.926, 33.710, 0.943, 35.485, 0.956, 37.259, 0.959, 39.033, 0.961, 40.807, 0.974, 42.581, 0.979, 44.356, 0.984, 46.130, 0.986, 47.904, 0.990, 49.678, 0.991, 51.453, 0.998, 53.227, 0.998, 55.001) |
| Tiempo entre llegadas nacionales entre 23:00 y 24:00 | CONT or DISC (0.000, 0.000, 0.093, 1.462, 0.212, 2.923, 0.367, 4.385, 0.444, 5.846, 0.586, 7.308, 0.635, 8.769, 0.737, 10.231, 0.763, 11.693, 0.836, 13.154, 0.865, 14.616, 0.899, 16.077, 0.914, 17.539, 0.45, 19.000, 0.951, 20.462, 0.959, 21.924, 0.973, 23.385, 0.973, 24.847, 0.982, 26.308, 0.987, 27.770, 0.991, 29.232, 0.994, 30.693, 0.999, 32.155, 0.999, 33.616, 0.999, 35.078, 0.999, 36.539, 0.999, 38.001) |
| Tiempo entre llegadas nacionales otros | CONT or DISC (0.000, 0.000, 0.499, 12.091, 0.747, 24.182, 0.876, 36.273, 0.939, 48.364, 0.978, 60.455, 0.988, 72.546, 0.992, 84.637, 0.992, 96.728, 0.995, 108.818, 0.995, 120.909, 0.995, 133.000, 0.995, 145.091, 0.995, 157.182, 0.995, 169.273, 0.995, 181.364, 0.996, 193.455, 0.997, 205.546, 0.998, 217.637, 0.998, 229.728, 0.998, 241.819, 0.998, 253.910, 0.998, 266.001, 0.998, 278.092, 0.998, 290.183, 0.998, 302.273, 0.998, 314.364, 0.998, 326.455, 0.998, 338.546, 0.999, 350.637, 0.999, 362.728, 0.999, 374.819, 0.999, 386.910, 0.999, 399.001) |
| Tiempo de colocar la maleta de la bodega en la faja | UNIF(2,3)/60 |
| Tiempo de transporte de equipajes por la faja | (18+33*BETA(1.08, 1.05))/60 |
| Tiempo de colocar la maleta en la carreta | (2+9*BETA(1.56, 1.24))/60 |

4.1.10. Desarrollo del Modelo de Desestiba de Equipajes

Con el objetivo de realizar un modelo de simulación que refleje la realidad y cuyo nivel de complejidad sea el adecuado para el sistema aeroportuario, se determinaran los siguientes supuestos:

- Los tractores en los que se desplazan los operadores, tienen la misma velocidad, 20km/h.
- El desplazamiento de los tractores no será paralizado por el ingreso o salida de un avión.
- Se considera que la faja tiene una capacidad ilimitada.
- Se considera que no es necesario detener la faja para realizar la descarga de equipaje
- Siempre se considerará que, en el primer viaje, el operador trasladará solo una carreta; y en el segundo viaje trasladará el resto de equipajes.
- Una carreta tiene una capacidad de 50 a 70 maletas, salvo que, en el último viaje al no alcanzar el mínimo de equipajes en una carreta, se considerará que los equipajes restantes van en una carreta.

- No se consideran operarios faltantes durante la operación.
- Se considera que el tiempo de ida del operador a aduanas es igual al tiempo de regreso del operador a PEA.
- Los trabajadores realizarán el proceso de desestiba de equipajes con la misma eficiencia.
- Se considera que para armar la carreta todo el equipaje debe haber salido de la faja.
- Se considera que se cuenta con el recurso de carretas de manera ilimitada para la atención de cada vuelo.
- El personal para la atención de cada vuelo puede atender cualquier línea aérea.
- Los operadores se encontrarán ubicados en la zona de aduana nacional o internacional, al momento de su asignación para un vuelo siguiente.

4.1.11. Componentes del modelo

A continuación, se presentará los componentes del modelo desarrollado para la mejora en el factor equipajes.

4.1.11.1. Entidades del modelo

En la tabla N°4.4, se detallará las entidades consideradas para el modelo:

Tabla N°4.4: Clasificación de entidades

| Entidad | Descripción |
|--------------------|---|
| Vuelos | Está representado por la cantidad de aviones que arriban al Aeropuerto Internacional Jorge Chávez |
| Equipaje | Representa la maleta del pasajero |
| Grupo de equipajes | Es el conjunto de equipajes que va en una carreta |
| Carreta | Es el equipo en el cual estarán los equipajes para ser trasladado a aduanas |

4.1.11.2. Atributos

En la tabla N°4.5, se detallará los atributos que se establecerán para el proceso:

Tabla N°4.5: Atributos del Sistema

| Atributo | Función |
|---------------------------|---|
| Hora de arribo de aviones | Es la hora en que llegan los aviones a PEA. |
| Tipo de vuelo | El vuelo puede ser nacional o internacional |
| Tipo de PEA | El tipo de PEA puede ser manga o remota |
| Número de PEA | Es el número de la posición de estacionamiento en la cual el avión arribara |
| Número de grupo asignado | Es el grupo asignado para la atención del vuelo |
| Inicio de la operación | Es cuando inicia la llegada de vuelos al sistema |

4.1.11.3. Recursos

En la tabla N°4.6, se detallará los recursos que se usarán para el proceso de desestiba de equipajes:

Tabla N°4.6: Recursos del Sistema

| Recurso | Servicio |
|----------------------|--|
| Auxiliar | Encargado de desestibar los equipajes y colocarlos en las carretas |
| Operador | Encargado de trasladar los equipajes a aduanas |
| PEA's | Puesto de estacionamiento de la aeronave |
| Fajas transportadora | Es el equipo por el cual los equipajes serán trasladados desde las bodegas |
| Tractor | Es el equipo por el cual trasladan las carretas a aduanas |

4.1.11.4. Variables

En el presente modelo, se cuenta con las siguientes variables:

- Estado del auxiliar: Ocupado o desocupado
- Estado del operador: Ocupado o desocupado
- Estado de la PEA: Ocupada o desocupada
- Estado de la faja transportadora: Ocupada o desocupada

4.1.12. Diseño del modelo

Para la operación de descarga de aeronaves, se realizará el siguiente modelo de simulación.

Simulación del proceso de llegada y asignación de vuelo a la PEA

En el gráfico 4.8, se muestra que a llegada de aviones es modelada por el block CREATE, donde se ha colocado un intervalo de llegadas según la hora y el día de semana. Inmediatamente después pasa por un contador que cuenta la cantidad de vuelos para luego asignarle el número de vuelo, el tipo de vuelo (1: nacional, 2: internacional), la capacidad de cada una de las bodegas (delantera y posterior), luego cada vuelo pasa por una cola de espera de asignación de PEAS para proceder ingresar a la PEA con manga o remota. En caso de no tener equipajes el vuelo, éste sale del sistema contabilizando la cantidad de aviones que no fueron atendidos. Una vez que se asignó una PEA el avión se dirige a la PEA asignada.

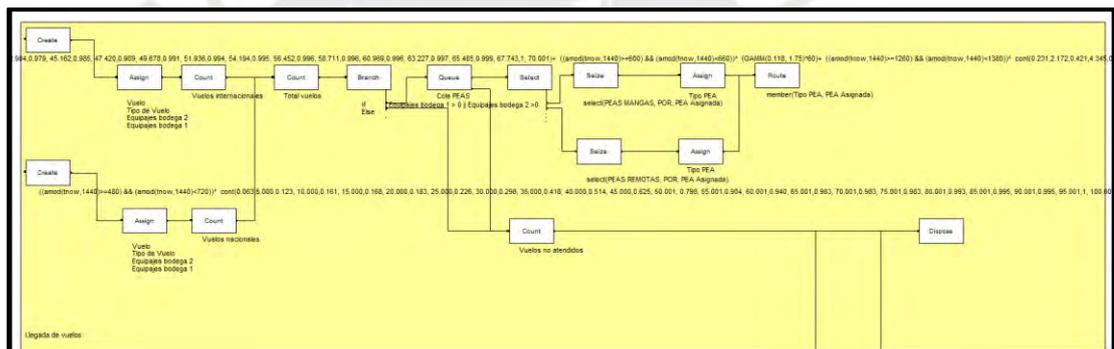


Gráfico 4.8: Modelo de simulación del proceso de llegada y asignación de vuelo a la PEA

Simulación de la selección del personal para los vuelos atendidos y traslado de equipajes a aduana

En la gráfica 4.9, se muestra que la PEA espera que se le asigne el operador líder, el operador y auxiliar por bodega, cada vuelo cuenta con equipajes que pueden estar ubicados en la bodega delantera y/o posterior; estos equipajes son desestibados por los auxiliares y colocados en la faja; estos equipajes son colocados en las carretas para poder realizar el primer envío cuando complete la primera carreta, y el último envío con los equipajes restantes.

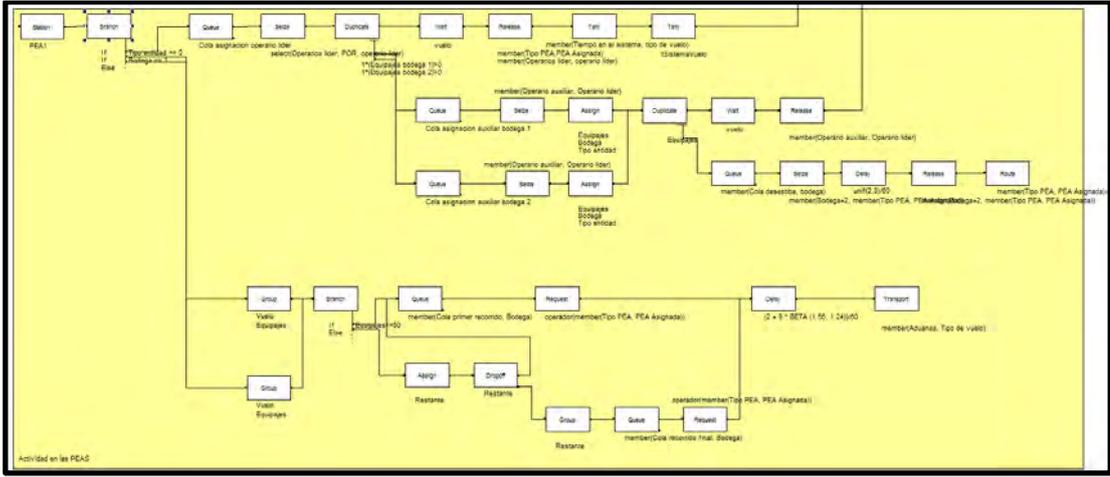


Gráfico 4.9: Modelo de la selección del personal para los vuelos atendidos y traslado de equipajes a aduana

Simulación de cumplimientos de equipaje a aduana

En el gráfico 4.10, se muestra que en base a los tiempos meta por tipo de PEA y vuelo, se genera los indicadores de cumplimiento; para que finalmente se determine el tiempo del sistema de desestiba de equipajes.

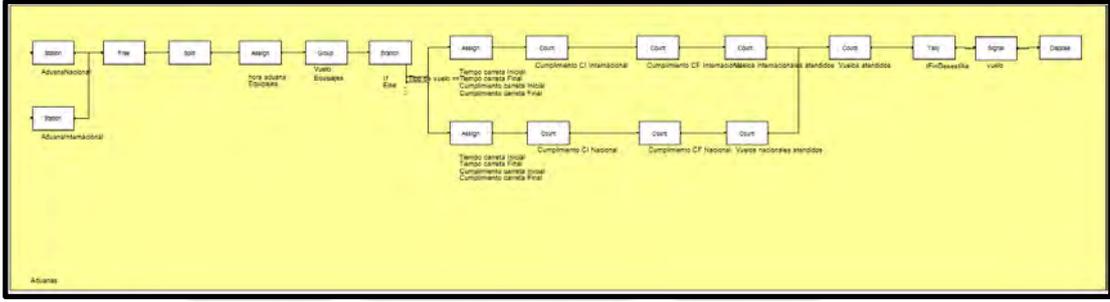


Gráfico 4.10: Modelo de simulación cumplimientos de equipaje a aduana

4.1.13. Análisis de Resultados

En el análisis de resultados, primero se procederá a establecer qué tipo de sistema se está trabajando, para luego proceder con el análisis con el objetivo de determinar la cantidad de réplicas o longitud de réplica que deberá correrse el modelo.

4.1.13.1. Definición del tipo de sistema

El sistema aeroportuario trabaja las 24 horas de manera ininterrumpida. Además, al tratarse de un sistema de servicio aeroportuario se puede observar que al final de cada día quedan vuelos que son atendidos al día siguiente. Es por ello que las condiciones no son las mismas cada día a la misma hora, con relación a la cantidad de vuelos que arriban. Otro punto importante es que se desconoce el momento de finalización, es decir, se observa que la llegada de vuelos no se detiene y por tal motivo no puede definirse un instante de finalización para la simulación.

Por lo expuesto anteriormente, se concluye que el modelo corresponde a un sistema de tipo no terminal que trabaja las 24 horas. El análisis se realizará sobre el estado estable del sistema; para ello, se analizará un total de 6 indicadores para determinar el periodo de calentamiento y así obtener el periodo estable.

4.1.13.2. Cálculo de la longitud de réplica adecuada

Previo a realizar la validación de resultados, es necesario hallar la longitud de réplica óptima para validar los resultados con un nivel de significancia adecuada.

A continuación, se presenta el procedimiento para el cálculo de longitud de replica:

1. Cumplimiento de la primera maleta internacional

En el gráfico 4.11, lo primero que se realiza es la gráfica de evolución del cumplimiento de la primera maleta internacional. Al realizar esta gráfica se puede observar que hay un periodo de calentamiento de 10,000 minutos, los cuales fueron descartados. Se observa que el indicador comienza a estabilizar luego de los primeros 10,000 minutos por lo que se considera que el periodo de calentamiento del indicador es $T_1 = 10,000$ minutos.

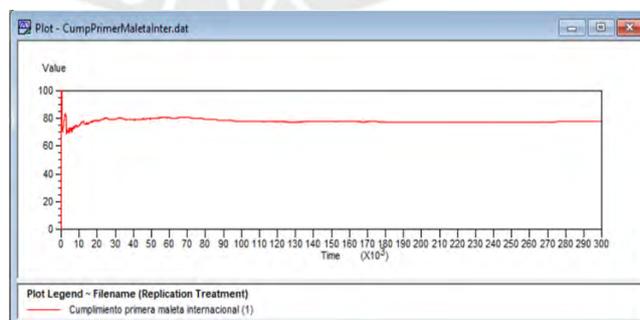


Gráfico 4.11: Evolución del cumplimiento de la primera maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

2. Cumplimiento de la última maleta internacional
Ver Anexo A4.1
3. Cumplimiento de la primera maleta nacional
Ver Anexo A4.2
4. Cumplimiento de la última maleta nacional
Ver Anexo A4.3
5. Tiempo en el sistema de vuelo internacional
Ver Anexo A4.4
6. Tiempo en el sistema de vuelo nacional
Ver Anexo A4.5

4.1.13.3. Análisis de indicadores

Una vez que se ha determinado el periodo de calentamiento del sistema, se realizará el análisis de cada uno de los indicadores para determinar si es necesario o no calcular una nueva longitud de réplica para el modelo.

- Cumplimiento de primera maleta internacional
El Gráfico 4.12 muestra el primer truncamiento realizado para el cumplimiento de primera maleta internacional. Como periodo de truncamiento se ha colocado el periodo de calentamiento del sistema (PC = 40,000 minutos) y en el tamaño de grupo (A1) se ha colocado el valor de 500 por lo que la cantidad de grupos obtenidos (K1) para este indicador es de 2022.

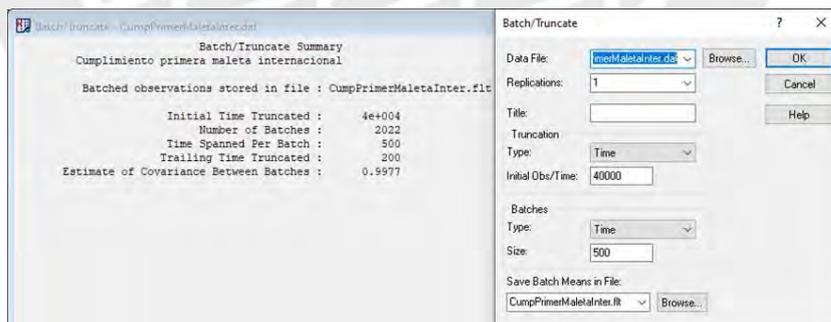


Gráfico 4.12: Primer truncamiento para el cumplimiento de primera maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico 4.13, muestra el correlograma realizado para el cumplimiento de primera maleta internacional. Se observa que para el lag 193 la correlación es de 0.099601 que se acerca a 0.10.

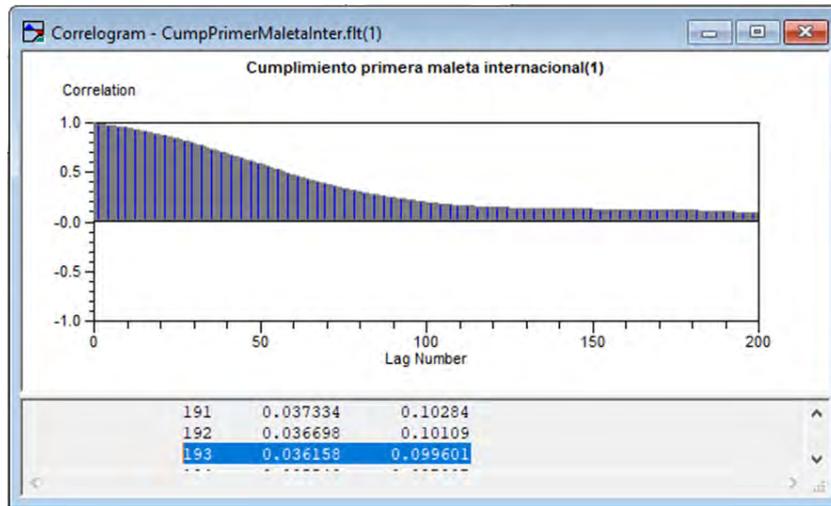


Gráfico 4.13: Correlograma para el cumplimiento de primera maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico 4.14 muestra el segundo truncamiento realizado para el cumplimiento de primera maleta internacional. En este caso en type se ha colocado Observation, como truncamiento se ha colocado el valor de 0 y como tamaño de grupo (A2) el valor obtenido en el correlograma que corresponde a 193. La cantidad de grupos obtenidos (K2) es igual a 10. Por ser mayor o igual a 10 se puede elaborar el intervalo de confianza del indicador.

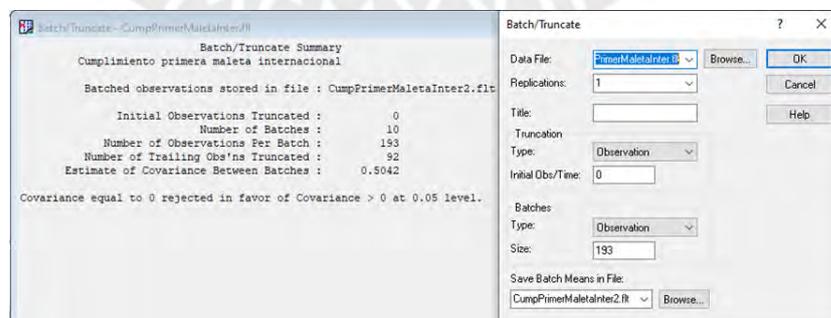


Gráfico 4.14: Segundo truncamiento para el cumplimiento de primera maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico 4.15 muestra el intervalo de confianza para el cumplimiento de primera maleta internacional. Se observa que el promedio es de 77.6% y el ancho medio es de 0.363. Se desea que el ancho medio no supere el 5% del valor del promedio por lo que no es necesario determinar una nueva longitud de réplica para el indicador.

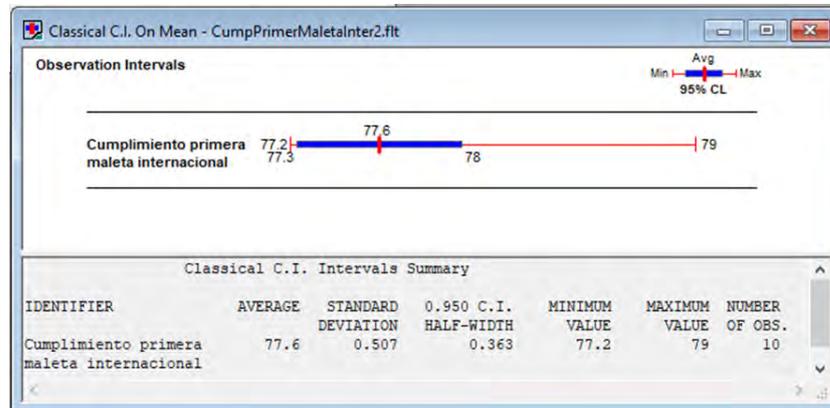


Gráfico 4.15: Intervalo de confianza para el cumplimiento de primera maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

- Cumplimiento de última maleta internacional
Ver Anexo A5.1
- Cumplimiento de primera maleta nacional
Ver Anexo A5.2
- Cumplimiento de última maleta nacional
Ver Anexo A5.3
- Tiempo en el sistema para un vuelo internacional
Ver Anexo A5.4
- Tiempo en el sistema para un vuelo nacional
Ver Anexo A5.5

4.1.14. Validación de Indicadores

En esta sección se realizará la validación del modelo respecto al sistema real; para ello, se hará la comparación estadística de cada uno de los indicadores con respecto al sistema real. Se busca demostrar, a un nivel de confianza al 95%, las siguientes hipótesis:

$$H_0: E(y) = \mu$$

$$H_1: E(y) \neq \mu$$

Donde $E(y)$ es el valor esperado o el promedio del indicador en el modelo y μ es la media del indicador en el sistema real. La validación se realizará considerando μ como un valor fijo (se despreciará la variabilidad en los tiempos de cola) y se aplicará la siguiente fórmula para calcular el estadístico de prueba:

$$t = \frac{E(y) - \mu}{\frac{S}{\sqrt{K2}}}$$

Donde $K2$ es la cantidad de observaciones de cada uno de los indicadores y S es la desviación estándar muestral para cada indicador simulado. El indicador se considerará válido si el estadístico de prueba es menor o igual al estadístico t-student teórico o de tablas. En la tabla N°4.7, se observa la validación de los indicadores del proceso de desestiba de equipajes.

Tabla N°4.7: Validación de Indicadores

| Indicador | PC | PC* | LR | A1 | K1 | A2 | K2 | E(y) | S | tCrítico | Real | tCalculado | Válido |
|---|-------|-------|---------|-----|------|-----|----|------|-------|-----------|------|-------------|--------|
| Cumplimiento primera maleta internacional | 10000 | 40000 | 1051200 | 500 | 2022 | 193 | 10 | 77.6 | 0.507 | 2.2621572 | 77.5 | 0.623723404 | Sí |
| Cumplimiento última maleta internacional | 10000 | 40000 | 1051200 | 500 | 2022 | 188 | 10 | 79.1 | 1.15 | 2.2621572 | 79 | 0.274980666 | Sí |
| Cumplimiento primera maleta nacional | 10000 | 40000 | 1051200 | 500 | 2022 | 187 | 10 | 77 | 0.16 | 2.2621572 | 77 | 0 | Sí |
| Cumplimiento última maleta nacional | 10000 | 40000 | 1051200 | 500 | 2022 | 140 | 14 | 81.1 | 0.264 | 2.1603687 | 81 | 1.417294465 | Sí |
| Tiempo en sistema vuelo nacional | 40000 | 40000 | 1051200 | 500 | 2022 | 185 | 10 | 20.7 | 0.278 | 2.2621572 | 20.6 | 1.13750995 | Sí |
| Tiempo en el sistema vuelo internacional | 40000 | 40000 | 1051200 | 500 | 2022 | 145 | 13 | 35.6 | 0.67 | 2.1788128 | 36 | 2.152567926 | Sí |

4.1.15. Propuesta de mejora

Esta propuesta de mejora consiste en reducir los tiempos de desestiba de equipajes, y con ello reducir los tiempos de atención de los vuelos, con el fin de lograr cumplir los plazos establecidos de llegada de equipajes a aduana y que el vuelo salga en hora programa, sin retraso.

- Definición de Escenario

En esta sección se definirá el escenario de mejora para poder reducir los tiempos de atención de vuelos y de desestiba de equipajes. Se define el siguiente escenario:

Contratar 10 operadores adicionales, bajo el régimen de 12 horas (06:00 a 18:00), los cuales apoyarán para el traslado de equipajes de PEA a aduana, es decir, cada PEA puede ser atendida por más de un operador.

A continuación, se mostrará los resultados en los indicadores implementando esta mejora:

- Cumplimiento de primera maleta internacional

En la Gráfica 4.16, se observa la comparación de escenarios para el cumplimiento de la primera maleta internacional. Se observa, de manera gráfica, que el escenario 2 es el que otorga un mejor desempeño sobre el indicador. Comparando con el escenario base, las propuestas dan una mejora, logrando tener una disminución en el 1% en el cumplimiento de la primera maleta internacional.

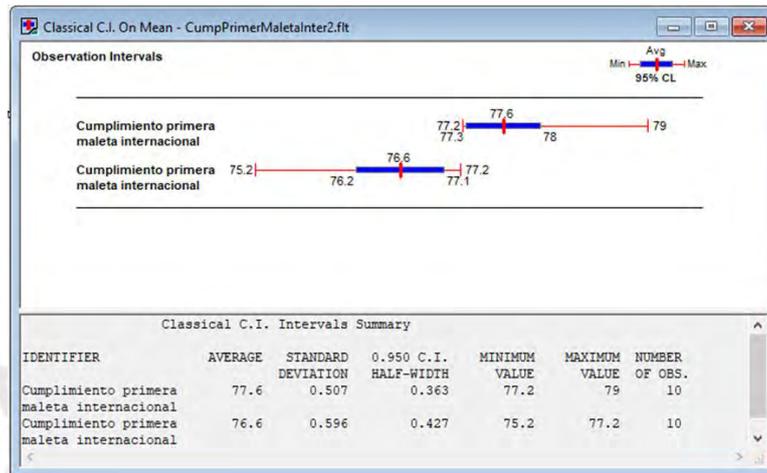


Gráfico 4.16: Comparación de escenarios para el cumplimiento de primera maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

Ahora se procederá realizar una prueba t-pareada para determinar si la diferencia es o no significativa.

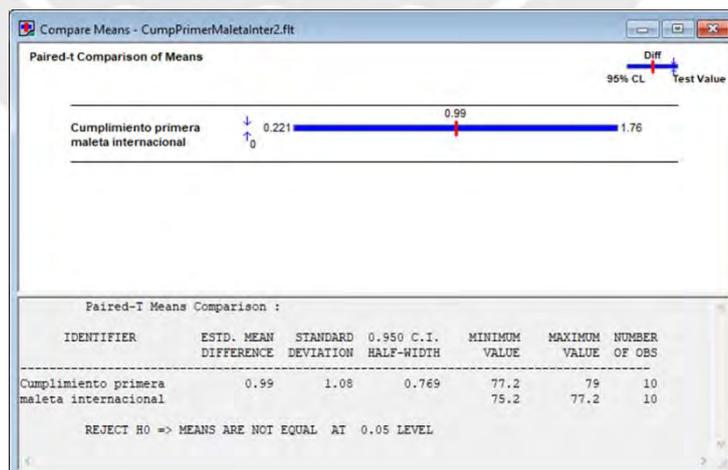


Gráfico 4.17: Análisis de t pareada para el cumplimiento de primera maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

Se observa en la Gráfica 4.17, que la diferencia no es significativa.

- Cumplimiento de última maleta internacional
Ver Anexo A6.1
- Cumplimiento de primera maleta nacional
Ver Anexo A6.2
- Cumplimiento de última maleta nacional
Ver Anexo A6.3
- Tiempo en el sistema de vuelo internacional
Ver Anexo A6.4
- Tiempo en el sistema de vuelo nacional
Ver Anexo A6.5

4.2. Factor Personal

Según la matriz de priorización hallada en la tabla N°3.5, la segunda oportunidad de mejora se dará en el factor personal, el cual relacionaremos con el factor procedimientos. Para este factor utilizaremos como mejora un estudio de métodos, el cual nos permitirá detallar y examinar la rotación de personal; y a partir de ello determinar el método apropiado que se debe realizar para mejorar dicha problemática. Para realizar esta metodología, se seguirá ocho etapas con el fin de lograr la mejora de procesos en este factor, la cual se muestra en la gráfica 4.18.



Gráfico 4.18: Etapa del Estudio de Trabajo

Fuente: Diaz Valladares (2016)

4.2.1. Descripción de las Etapas del Estudio de Trabajo

A continuación, desarrollaremos las 8 etapas del estudio de trabajo, con el fin de desarrollar la propuesta de mejora en el factor personal.

- Seleccionar el proceso a mejorar

En esta primera etapa del estudio de trabajo se seleccionará los puntos a mejorar en función a su frecuencia y a su impacto que producen en la rotación de personal, estos serán:

- ✓ Clima laboral
- ✓ Selección de personal
- ✓ Plan de capacitación

- Registrar el método actual

Para desarrollar el registro del método actual, se desarrolló lo siguiente:

- ✓ Se solicitó al área de RRHH, los resultados de las encuestas de salidas del personal, con el fin de lograr saber los motivos causantes de la salida del personal.
- ✓ Se realizó una visita a las oficinas de Lima Cargo, donde se realizan los procesos de selección de personal, con el fin de conocer en que consiste la metodología de selección para el personal nuevo y para los que buscan entrar a un puesto superior en Rampa.
- ✓ Se realizó una visita a las salas de Capacitación, con el fin de entender y evaluar el actual método que realiza dicha con el personal de Rampa.
- ✓ Se realizó un trabajo de campo en Rampa para poder visualizar, como es el trabajo del grupo dentro de la operación, a su vez se conversó con el personal, en donde ellos le decían los puntos en donde debía mejorar la empresa y las complicaciones de su labor en el día a día.
- ✓ Se realizó un análisis en el índice de rotación de personal y en los costos que implica que el índice sea alto, en comparación a lo que la empresa espera obtener.
- ✓ Se realizó briefing con el personal de Rampa, Jefe de Operaciones, Gerente de Recursos Humanos y Jefe de Capacitación; con el fin de que el personal de Rampa explique sus incomodidades, opiniones, experiencias del trabajo que realizan día a día, esto se realizó con el fin de que las Jefaturas tengan conocimiento y puedan identificar propuestas de mejora a partir de la lluvia de ideas que se realiza en dichas reuniones para poder enfrentar la problemática actual.

- Examinar el método actual

Para desarrollar esta etapa se realizó una serie de preguntas a un grupo de personal de Rampa, en forma aleatoria, con el fin de obtener un mejor resultado de su situación actual en la empresa.

A continuación, mostraremos las preguntas realizadas al personal de Rampa:

- ✓ ¿Qué función realiza actualmente en Rampa?
- ✓ ¿Por qué la realiza?
- ✓ ¿Dónde la realiza?
- ✓ ¿Por qué la realiza ahí?
- ✓ ¿Cuándo lo realiza?
- ✓ ¿Por qué lo realiza en ese momento?
- ✓ ¿Qué otro personal realiza dicha función?
- ✓ ¿Por qué lo realiza esa persona?
- ✓ ¿Cómo lo realiza?
- ✓ ¿Por qué la realiza de esa forma?
- ✓ ¿Existe otra forma de realizar dicha función?

Con la información obtenidas en las etapas anteriores, se procederá a realizar el análisis en la problemática actual que tiene el personal y tener un mayor conocimiento de dichos problemas.

- Desarrollar el método actual

Se procederá a continuar con el mismo método de preguntas del punto anterior, pero teniendo una mayor profundidad en las preguntas realizadas al personal con el fin de tener un mayor conocimiento para la implementación de las mejoras. A continuación, se muestra, las preguntas realizadas al personal.

- ✓ ¿Qué otra función podría realizar?
- ✓ ¿En qué otro lugar podría realizarla?
- ✓ ¿Dónde debería realizarla?
- ✓ ¿Cuándo podría realizarla?
- ✓ ¿Cuándo debería realizarla?
- ✓ ¿Qué otra persona podría realizarla?
- ✓ ¿Quién debería realizarla?
- ✓ ¿De qué otro método podría realizarla?
- ✓ ¿Cómo debería realizarla?

- Evaluar los resultados del nuevo método

Se evaluará el nuevo método bajo los siguientes enfoques:

- ✓ Análisis económico
- ✓ Viabilidad de la propuesta

- Definir el nuevo método

Se definirá la propuesta de mejora, la que debe cumplir con los siguientes requisitos:

- ✓ Viabilidad económica
 - ✓ Viabilidad operativa
 - ✓ Cronograma de propuesta
 - ✓ Responsable de los procesos
- Implementar el nuevo método
Una vez definida la propuesta de mejora para el problema, se desarrollará el proyecto de implementación en el cual se describirá las actividades a realizar y el cronograma de este proyecto, evitando generar costos y gastos innecesarios.
 - Controlar y realizar el seguimiento al nuevo método
En esta última etapa, una vez instaurada la mejora se procederá realizar el seguimiento para el proyecto con el fin de lograr visualizar el avance y realizar un mejor control de la mejora propuesta.

4.2.2. Propuesta de mejora

Para la mejora propuesta con el fin de reducir el índice de rotación de personal, se planteará cuatro alternativas de mejora, las cuales explicaremos en los siguientes puntos:

4.2.2.1. Instauración de un Sistema de Beneficios para el personal

Esta propuesta de mejora, se dará con el fin de lograr reconocer a todo personal de Rampa que cumpla sus funciones con integridad y excelencia. Es decir, para aquel personal que cumpla con los siguientes requisitos, se le otorgará un bono adicional de su sueldo:

- ✓ 0 inasistencias
- ✓ 0 tardanzas
- ✓ 0 papeletas

Adicionalmente, para el personal que cumpla con los siguientes requisitos adicionales a los mencionados anteriores, se le otorgará una provis para compras en supermercados:

- ✓ 0 vuelos reportados

A su vez, de manera anual si el personal cumple con los requisitos anteriormente mencionados, se le incrementará su sueldo en un 8% de manera anual, y de manera mensual en una reunión de Jefaturas se reconocerá a todo el personal de Rampa que haya demostrado su servicio de excelencia en las operaciones.

Por otro lado, con el fin de brindar un mayor beneficio a su personal y para velar por su crecimiento profesional, se le otorgará descuentos corporativos en Universidades e Institutos, para que puedan seguir una carrera técnica y/o universitaria. El personal que utilice ese beneficio, y tenga cruces en sus horarios de trabajo y estudio; la empresa brindará facilidades en su horario de trabajo, y las horas que necesiten por estudios, el personal lo compensará en otros días subsiguientes.

Finalmente, en base a un sistema de registros de marcación, se considerará las HHEE del personal y serán pagadas o compensadas, esto será previamente conversado con el personal, con el fin de reconocer estas horas adicionales que realizan.

4.2.2.2. Coaching para los Líderes, Supervisores y Jefes

Esta propuesta de mejora, se dará con el fin de que los encargados de supervisar y liderar las operaciones tengan un mayor control y empatía con el personal a su cargo.

Este coaching, será realizada de manera mensual y será llevada a cargo por una empresa Outsourcing, especializada en desarrollar las habilidades blandas del personal. Este coaching se desarrollará por 6 meses, 2 días por semana en el horario de 20:00 a 22:00.

Se realizará un trabajo de campo, para poder visualizar el comportamiento de los encargados de supervisar el trabajo en Rampa, y generar un grato ambiente laboral durante las operaciones en Rampa.

4.2.2.3. Instauración del área de Gestión de Talento Humano

Esta propuesta de mejora se realizará por motivo de que actualmente el área de Recursos Humanos no cuenta con un área especializada en enfocada en el talento humano, lo que principalmente realizará esta área, será lo siguiente:

- ✓ Reclutamiento de personal

En base a las aptitudes y habilidades del personal postulante al puesto, esta área diseñará una estrategia basada en el employer branding, que es una estrategia para que esta empresa sea atractiva y pueda captar el talento humano y fidelizarlo.

- ✓ Evaluación 360 al personal

La evaluación 360, es una herramienta que medirá las competencias de las habilidades blandas de los líderes y supervisores, debido a que estas personas tienen relación directa con el personal de Rampa.

- ✓ Programas de reconocimiento
Esto se realizará con el fin de motivar y reconocer al personal; y lograr que estos se sientan identificados con la empresa.
- ✓ Retención de talento
Se buscará retener a los colaboradores con mayor eficiencia, con el fin de poder trabajar de manera conjunta y lograr un equilibrio entre el cumplimiento de los objetivos de la empresa y los personales de los trabajadores.
- ✓ Evaluación de desempeño
Esta evaluación se realizará con el fin de evaluar el desempeño y el rendimiento real del trabajador, es necesario identificar el verdadero potencial de los trabajadores, con el fin de poder evaluarlos constantemente y a partir de ello, promocionar los ascensos correspondientes en base a los méritos del personal.

4.2.2.4. Desarrollar un plan de capacitación

Se realizará una nueva metodología para realizar la capacitación al personal de Rampa, con el fin de lograr que el personal nuevo se adapte al puesto que está aplicando, este plan de capacitación será teórico brindado por los Especialistas de Capacitación y práctico, el cual será supervisado por los líderes, supervisores o por la Jefatura de Operaciones. Los pasos para desarrollar este plan de capacitación serán:

- ✓ Detectar las necesidades de capacitación
- ✓ Seleccionar y jerarquizar las necesidades de la capacitación
- ✓ Definir los objetivos
- ✓ Elaborar el programa de capacitación
- ✓ Ejecutar el programa de capacitación
- ✓ Evaluar los resultados

4.2.3. Implementación de la Propuesta de mejora

En este punto, se detallará la implementación de cada propuesta de mejora:

4.2.3.1. Implementación de un Sistema de Beneficios para el personal

En este punto describiremos, como se procederá a implementar el Sistema de Beneficios para el personal.

En primer lugar, en la tabla N°4.8 y en la N°4.9 mencionaremos al detalle el bono y la provis mensual que recibirá el personal de manera mensual de acuerdo a su desempeño:

Tabla N°4.8: Bono para personal de Rampa

| Personal | Bono |
|------------|--------|
| Auxiliar | S/.100 |
| Operador | S/.150 |
| Líder | S/.200 |
| Supervisor | S/.250 |

Fuente: Gerencia de Recursos Humanos

Tabla N°4.9: Provis para personal de Rampa

| Personal | Provis |
|------------|--------|
| Auxiliar | S/.200 |
| Operador | S/.200 |
| Líder | S/.300 |
| Supervisor | S/.300 |

Fuente: Gerencia de Recursos Humanos

A continuación, en la tabla N°4.10 mostraremos el Gantt del proyecto en mención:

Tabla N°4.10: Gantt de Sistemas de Beneficios para el personal

| N° | Actividades | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S6 | S7 | S8 | S9 | S10 |
|----|--|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| 1 | Reunión de las Jefaturas de Operaciones y de RRHH | ■ | | | | | | | | | |
| 2 | Instauración de marcador de huella digital | | ■ | ■ | | | | | | | |
| 3 | Prueba piloto de marcador de huella digital | | | | ■ | | | | | | |
| 4 | Desarrollo ERP que registre las papeletas y los SNC del personal | | | | | ■ | ■ | ■ | | | |
| 5 | Desarrollo de plan de reconocimientos, bonificación y provis por parte de RRHH | | | | | | | | ■ | ■ | |
| 6 | Charla de las Jefaturas de Operaciones y de RRHH con el personal de Rampa | | | | | | | | | | ■ |

A través de este proyecto, que tendrá una duración de 10 semanas, se logrará reconocer al personal su compromiso con la empresa, estas actividades para desarrollar la presente mejora.

- ✓ Reunión de las Jefaturas de Operaciones y de RRHH
En esta reunión entre ambas jefaturas se buscará lograr la sinergia entre ambas áreas para el desarrollo de esta mejora. Se empezará a tocar los

puntos de beneficios para el personal y cómo lograr tener un mayor control sobre este sistema de beneficios, a través de la instauración de Sistemas.

✓ Instauración de marcador de huella digital

Actualmente, no se cuenta con un sistema eficiente de marcación, que en muchas ocasiones cuando el personal marca con su fotocheck, este sistema no lo registra, el mismo caso es cuando el personal realiza horas extras. Por tal motivo, muchas veces para ver el tema de sus asistencias estén conformes, deben ir al final de su turno para validarlo manualmente con el Supervisor de Turno.

Por tal motivo, se instaurará un mejor sistema en donde use la huella digital de cada personal de Rampa, y una vez que ellos pasen su huella en el marcador le registre su hora de entrada y salida.

✓ Prueba piloto de marcador de huella digital

Se realizará una prueba por 1 semana, con un grupo de personal aleatorio, que marcará en el nuevo sistema y a partir de ello, ellos mismos en tiempo real verán el status de sus marcaciones y con ello evitar que la realicen manualmente con su Supervisor de Turno.

✓ Desarrollo ERP que registre las papeletas y los SNC del personal

Dentro del ERP que actualmente la empresa tiene sobre su atención de vuelos y sus SNC, se añadirá una opción más, en donde se visualizará las papeletas impuestas por la empresa reguladora del aeropuerto al personal de Rampa, con el fin de tener un mejor control sobre esas papeletas y este control ayude para el plan de beneficios para el personal

✓ Desarrollo de plan de reconocimientos, bonificación y provis por parte de RRHH

El área de RRHH a través de las mejoras en los sistemas, dentro de su sistema para el sueldo de los trabajadores en Rampa añadirá la bonificación y provis, según esta sea merecida. A su vez, mensualmente se le brindará un reconocimiento al mejor personal del mes, otorgándole un diploma y una canasta de víveres, a los que hayan destacado en su labor operativa.

✓ Charla de las Jefaturas de Operaciones y de RRHH con el personal de Rampa Finalmente, se realizará una charla con el personal para ver su punto de vista frente a esas medidas impuestas; y a su vez mensualmente se realizará reuniones de seguimiento con el personal para poder recibir el feedback por parte de ello, ante la instauración de esta mejora.

4.2.3.2. Implementación de coaching para los Líderes, Supervisores y Jefes

Esta propuesta de mejora se implementará con el fin de generar mayor sincronización y mejor clima dentro de las operaciones de Rampa.

Para llevar a cabo esta propuesta, la empresa se aliará con una empresa Outsourcing especializada en Coaching con más de 20 años de experiencia en el mercado. Los beneficios que ofrecerá esta empresa al grupo de Líderes, Supervisores y Jefatura de Operaciones serán los siguientes:

- ✓ Generará sinergias entre las personalidades, competencias y experiencias del personal.
- ✓ Este proceso impactará positivamente en los resultados económicos de negocio, en el equipo, la organización y en el crecimiento personal y profesional de cada miembro.
- ✓ Optimizará los recursos empleando problemas, tareas o desafío reales como vehículo de aprendizaje.
- ✓ Brindará una única certificación en el país que realmente aborda el desarrollo de competencias de Team Coaching.

Este curso, tendrá la siguiente estructura para el personal:

- ✓ Principios del Team Coaching
- ✓ Diferencias entre Team Coaching y el Coaching Individual
- ✓ “Action, Reflection and Learning”
- ✓ Las bases conceptuales del Team Coaching
- ✓ Rol y papel del Team Coach
- ✓ Etapas de desarrollo de un equipo de alto proceso de formación de equipos de alto rendimiento
- ✓ Perfiles de los miembros de un equipo
- ✓ Dinámicas y relaciones ocultas en los equipos
- ✓ La creatividad en los equipos de trabajo
- ✓ Técnicas y herramientas de resolución de problemas y toma de decisiones
- ✓ El power planning como herramienta de planificación y ejecución de proyectos
- ✓ Herramientas para la priorización y la toma de decisiones
- ✓ Manejo del conflicto en equipos de trabajo
- ✓ Generación de mecanismos de comunicación asertiva y constructiva
- ✓ Feedback

El curso tendrá 40 sesiones, con un total de 120 horas académicas, las cuales serán distribuidas por contenido temático del curso. A su vez, se dividirán en 2 grupos de personal de Rampa para ir a dichas Sesiones de Coaching, cada grupo estará integrado por un total de 20 personas por grupo. Una vez terminado los 2 grupos, se entrenará a otro grupo de personal, de tal forma de que todos los líderes, Supervisores y Jefes cuenten con esta certificación de Coaching.

4.2.3.3. Implementación de instauración del área de Gestión de Talento Humano

Esta propuesta de mejora, consistirá en es la instauración del área Gestión de Talento Humano dentro de la estructura organizacional con el fin de que exista en un mayor acercamiento a las áreas operativas de Rampa, y poder retener al personal eficiente; y con ello lograr disminuir el índice de rotación de personal. Actualmente, no se cuenta con un área independiente que se centre en el personal y se encargue de su administración, esto conlleva a que a pesar de que la empresa cuente con más de 20 años en el mercado, tenga la dificultad al momento de la selección del personal.

En la gráfica 4.19 , se mostrará el organigrama de la nueva Gerencia de RRHH, la cual se encontrará confirmada por un Jefe de Gestión de Talento Humano y por un Asistente, quedando el organigrama de RRHH de la siguiente forma:

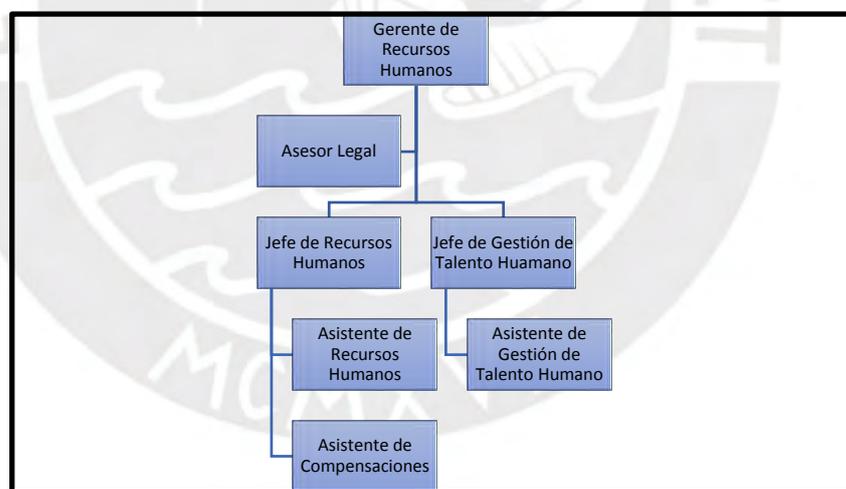


Gráfico 4.19: Organigrama de la nueva Gerencia de RRHH

La Gerencia de Gestión de Talento Humano, su principal foco estará conocer a todos los colaboradores de Rampa, con el fin de potenciar sus habilidades blandas; por tal motivo este profesional muy aparte de tener todo su conocimiento profesional, debe tener asertividad y empatía con los trabajadores de Rampa; y a partir de ellos guiarlos y motivarlos de tal manera que logren ser el personal que guíe al éxito a la empresa.

4.2.3.4. Implementación de desarrollar un plan de capacitación

La última propuesta de mejora, será el desarrollo de un plan de capacitación siguiendo los siguientes pasos vistos en el punto 4.2.2.4:

- ✓ Detectar las necesidades de capacitación

La necesidad de esta área es enfatizar en los procesos prácticos de Rampa, actualmente solo se centra en el desarrollo de capacitaciones de: AVSEC⁵(“Seguridad Aeroportuaria”) y en el de Mercancías peligrosas, el cual les brinda al nuevo personal de rampa. Para el personal que asciende a operador, líder y/o supervisor; no se le brinda la capacitación, generando servicios no conformes durante la atención de vuelos por la falta de experiencia del personal. A su vez, no se les brinda un plan práctico al personal nuevo de rampa.

- ✓ Seleccionar y jerarquizar las necesidades de la capacitación

En base a las necesidades definidas en el punto anterior, se procederá a jerarquizarlas en el siguiente orden:

1. Plan de capacitación a los auxiliares

A parte de sus cursos introductorios teóricos, a los auxiliares se les asignará un operador líder el cual les realizará una capacitación práctica en la atención de vuelos, en donde se les enseñará los siguientes procedimientos:

- a) Estibar/Desestibar equipajes
- b) Limpieza de cabina
- c) Parqueo de aeronave
- d) Uso adecuado de las EPP's

2. Plan de capacitación a los operadores

Para los operadores, el Supervisor General les brindará su capacitación práctica, con el fin de que manejen a la perfección los equipos durante la operación, esto se dará con el fin de evitar accidentes en la plataforma por el mal uso de los equipos.

3. Plan de capacitación a los líderes

El Supervisor General, brindará la capacitación a los líderes, está consistirá en lo siguiente: manejo adecuado del equipo de trabajo, llenado correcto del RSIR y conocimientos de los tiempos por proceso, con el fin de cumplir con todas las metas de la aerolínea.

⁵ Aviation Security

4. Plan de capacitación a los supervisores

Esta capacitación será brindada por el Jefe de Operaciones, el cual le brindará los conocimientos necesarios para que pueda tener un mejor control de los procesos dentro del aeropuerto y apoye a los grupos en lo que sea necesario con el fin de que no se generen servicios no conformes.

✓ Elaborar el programa de capacitación

A continuación, en la tabla N°4.11 mostraremos el cronograma de capacitación para cada plan realizado, en donde se incluirá la capacitación teórica al personal:

Tabla N°4.11: Gantt de Capacitación a auxiliares

| N° | Actividades | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
|----|--------------------------------|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Curso de AVSEC | | | | | | | |
| 2 | Curso de Mercancías Peligrosas | | | | | | | |
| 3 | Capacitación en Rampa | | | | | | | |
| 4 | Capacitación en Cabina | | | | | | | |

Para los auxiliares nuevos, la capacitación tendrá una duración de 7 días, la cual consistirá en 2 días que serán teóricos y los últimos 5 días en plataforma.

En la tabla N°4.12 mostraremos cual será el plan de capacitación para los operadores, el cual será el siguiente:

Tabla N°4.12: Gantt de Capacitación a operadores

| N° | Actividades | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 | D7 |
|----|--|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Curso de AVSEC | | | | | | | |
| 2 | Curso de Mercancías Peligrosas | | | | | | | |
| 3 | Capacitación en manejo de equipos de Servicios de Rampa | | | | | | | |
| 4 | Capacitación en manejo de equipos de Servicios Adicionales | | | | | | | |

Para los operadores, la capacitación tendrá una duración de 7 días, la cual consistirá en 2 días que serán teóricos, 3 días en el manejo de equipos de Rampa, tales como: Tractor, faja transportadora, loader, planta eléctrica, pay mover y towarless; y los 2 días restantes para el manejo de los siguientes equipos: Aire Acondicionado, carro de baño y el ambulift.

El siguiente cronograma que mostraremos en la tabla N°4.13 el plan de capacitación para los líderes, el cual será el siguiente:

Tabla N°4.13: Gantt de Capacitación a líderes

| N° | Actividades | D1 | D2 | D3 | D4 | D5 | D6 |
|----|------------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Curso de AVSEC | | | | | | |
| 2 | Curso de Mercancías Peligrosas | | | | | | |
| 3 | Capacitación en atención de vuelos | | | | | | |

Para los líderes, la capacitación tendrá una duración de 6 días, la cual consistirá en 2 días que serán teóricos, 4 días en la capacitación en atención de vuelos, la cual consistirá en el control y manejo del grupo durante la atención de un vuelo; y el llenado del RSIR de la aerolínea.

Finalmente, el último cronograma que mostraremos en la tabla N°4.14 será el plan de capacitación para los supervisores, el cual será el siguiente:

Tabla N°4.14: Gantt de Capacitación a supervisores

| N° | Actividades | D1 | D2 | D3 | D4 |
|----|--|----|----|----|----|
| 1 | Curso de AVSEC | | | | |
| 2 | Curso de Mercancías Peligrosas | | | | |
| 3 | Capacitación en manejo de personal durante la atención de vuelos | | | | |

Para los líderes, la capacitación tendrá una duración de 4 días, la cual consistirá en 2 días que serán teóricos, 2 días en la capacitación en manejo y control de personal, con el fin de que ellos generen apoyo y sinergia con los equipos de Rampa para brindar un servicio de excelencia a la aerolínea.

- ✓ Ejecutar el programa de capacitación
Una vez elaborado el programa de capacitación, se procederá a ejecutarlo en el proyecto con el fin de reducir los servicios no conformes generados por procedimientos y/o personal
- ✓ Evaluar los resultados
En el capítulo 5, mostraremos el análisis económico de esta propuesta con el fin de evaluar la viabilidad de este proyecto.

En el presente capítulo, se realizó la propuesta de mejora a los factores críticos de la empresa que en este caso se realizó un rediseño de procesos en el factor de equipajes y usando la herramienta de la simulación de sistemas, con ello se logró una disminución del 27.81% en los tiempos de sistema en los vuelos internacionales y de 26.09% en vuelos nacionales; y la siguiente mejora realizada aplicada al factor personal realizando una serie de planes a la selección del personal, con el fin de reducir la rotación del personal y promover el aprendizaje continuo y con ello lograr que el personal tenga un mejor desempeño en las operaciones aeroportuarios y disminuyan los servicios no conformes implicados por el factor personal.

CAPÍTULO 5: EVALUACIÓN ECONÓMICA

En el presente capítulo se estimará el costo de implementación de las mejoras propuestas en el capítulo anterior, con el objetivo de realizar el impacto económico para determinar la viabilidad de las mismas. Para ello se presentarán los costos incurridos de cada propuesta de mejora mencionada y posteriormente el ahorro generado por las mismas.

5.1. Implementación de la Propuesta de Mejora Factor

Equipajes

5.1.1. Costo de preparación del modelo de simulación

Para realizar, el modelo de simulación dado que se necesita licencia y es costoso adquirirla, se procederá a terciarizar el desarrollo del modelo, y será necesario contratar un analista de Ingeniería, que se encargue de la viabilidad del proyecto y de la medición de tiempo para el desarrollo del modelo. En la tabla N°5.1, se muestran estos costos en que la empresa incurrirá.

Tabla N°5.1: Costo de Empresa Terciarizadora

| Inversión requerida | Monto |
|----------------------------|---------------|
| Empresa Terciarizadora | S/. 28,000.00 |
| Analista de Ingeniería | S/. 40,200.00 |

5.1.2. Costo de operadores para la propuesta de mejora

Se considerará un grupo de 10 operadores, los cuales trabajarán en el horario de 06:00 a 18:00 y 18:00 a 06:00, bajo el régimen de 12 horas. Este grupo se encargará de apoyar al resto de grupos para el traslado de equipajes de PEA a aduana. En la tabla N°5.2, se mostrará el costo de planilla de los operadores.

Tabla N°5.2: Costo de Operadores

| Planilla | |
|-------------------------|----------------|
| Concepto | Monto |
| Sueldos | 12 |
| Gratificaciones | 2 |
| CTS | 1 |
| Essalud | 1.08 |
| Total | 16.08 |
| Cantidad de operadores | 10 |
| Sueldo de operador | S/. 1,500.00 |
| Costo total de planilla | S/. 241,200.00 |

5.1.3. Ahorro de Implementación de la Propuesta de Mejora Factor Equipajes

Para el ahorro en el factor equipajes, con la contratación de 10 operadores se logró ahorrar un 27.18% en tiempo y con ello en las penalidades que la empresa recibe por parte de la aerolínea. En la tabla N°5.3, se mostrará el ahorro generado en el factor equipajes.

Tabla N°5.3: Ahorro generado en el Factor Equipajes

| Indicador | Actual | Mejora | Diferencia |
|---------------------------------------|---------------|---------------|-------------------|
| Tiempo en sistema vuelo nacional | 20.70 | 15.30 | -26.09% |
| Tiempo en sistema vuelo internacional | 35.60 | 25.70 | -27.81% |
| Ahorro promedio | 28.15 | 20.50 | -27.18% |

A continuación, en la tabla N°5.4 se mostrará el ahorro proyectado para los siguientes 4 años.

Tabla N°5.4: Penalidades-Ahorro proyectadas para los próximos 4 años

| Año | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Penalidad | S/. 2,667,626.78 | S/. 3,160,954.62 | S/. 3,654,282.45 | S/. 4,147,610.28 |
| Ahorro | S/. 724,950.08 | S/. 859,016.09 | S/. 993,082.09 | S/. 1,127,148.09 |

5.1.4. Flujo de Caja Propuesta Equipajes

A continuación, en la tabla N°5.5 se mostrará el flujo de caja para la mejora instaurada para el factor equipajes.

Tabla N°5.5: Flujo de Caja Propuesta Equipajes

| Concepto | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ahorros | | S/. 217,485.03 | S/. 257,704.83 | S/. 297,924.63 | S/. 338,144.43 |
| Operadores | | S/. 241,200.00 | S/. 241,200.00 | S/. 241,200.00 | S/. 241,200.00 |
| Inversión | S/. -68,200.00 | | | | |
| Flujo de caja | S/. -68,200.00 | S/. -23,714.97 | S/. 16,504.83 | S/. 56,724.63 | S/. 96,944.43 |

Para verificar la viabilidad de la implementación de las propuestas de mejora se analizaron los indicadores de rentabilidad VPN, TIR y el COK.

Para el cálculo del COK, primero procederemos a calcular el Beta apalancado que se mostrará en la tabla N°5.6.

Tabla N°5.6: Cálculo del Beta Apalancado

| Concepto | Valor |
|-----------------------------|-------|
| Beta desapalancado | 1.31 |
| Tasa de impuesto a la renta | 0.30 |
| Razón deuda/capital | 0.00 |
| Beta apalancado | 1.31 |

En la tabla N°5.7, se mostrará el cálculo del COK para nuestro análisis económico.

Tabla N°5.7: Cálculo del COK

| Concepto | Valor |
|----------------------|--------|
| Riesgo país | 1.36% |
| Tasa libre de riesgo | 2.67% |
| Beta apalancado | 1.31 |
| Tasa prima de riesgo | 12.47% |
| COK | 20.37% |

A partir, de este COK se procederá a calcular el VPN, y finalmente en la tabla N°5.8 se mostrará los siguientes indicadores de esta mejora:

Tabla N°5.8: Indicadores de Propuesta de Mejora en Equipajes

| Concepto | Monto |
|-----------------|--------------|
| TIR | 21% |
| COK | 20.37% |
| VPN | S/. 2,204.32 |

Con los valores obtenidos se demuestra que la propuesta de mejora es viable económicamente dado que la TIR es mayor al COK para un periodo de 4 años.

5.2. Implementación de la Propuesta de Mejora Factor Personal

5.2.1. Costo de proyecto de mejora

Para realizar esta propuesta de mejora en el Factor Personal, se realizará una inversión en los siguientes puntos que se mostrará en la tabla N°5.9:

Tabla N°5.9: Costo de Inversión de Propuesta de Mejora en Personal

| Inversión requerida | Monto |
|---------------------------------------|------------------|
| Bono + Provis+Reconocimientos | S/. 1,000,000.00 |
| Costo de Recultamiento | S/. 9,576.00 |
| Marcador de huella digital | S/. 300.00 |
| Coaching | S/. 100,000.00 |
| Personal de Gestión de Talento Humano | S/. 217,080.00 |

✓ **Bono + Provis + Reconocimiento**

La empresa realizará una inversión de S/. 1,000,000.00 con el fin de subvencionar a sus mejores empleados con el fin de retenerlos en la empresa.

✓ **Costo de reclutamiento**

El costo que incurrirá el personal será el de adquirir los Servicios de Bumeran, con el fin de que le ayude a seleccionar al personal que cumpla con el perfil del puesto. El costo mensual es de S/.798 por esa membresía de Bumeran.

✓ **Marcador de huella digital**

La empresa adquirirá un marcador de huella digital para el personal de Rampa, el cual tendrá las siguientes características:

- Marca: Z-TEco
- Modelo: K14
- TCP/IP, puerto USB

- Pantalla TFT a color
- Algoritmo V10.0 de última generación.
- SSR Excel software, Openoffice.org, LibreOffice
- Multilinguaje
- Teclas de función para seleccionar el estado de entrada o salida de las pulsaciones.
- Copia de Seguridad de todos los datos en tiempo real
- Pantalla: 2.8 Pulgadas TFT
- Capacidad de Huellas: 500
- Capacidad de Tarjetas ID: 500 (Estándar)
- Capacidad de Transacción: 50000
- Comunicación: TCP/IP Puerto USB
- Funciones Estándar: Alarma, SMS, código de puesto, DSLT, tarjeta de identidad informe SSR, consulta de autoservicio, control automático, entrada T9, código usuario de 9 dígitos.
- Fuente de Energía: 5V DC 0.8A
- Temperatura de Funcionamiento: 0°C – 45 °C
- Humedad de Funcionamiento: 20% – 80%
- Dimensiones: 185x140x30 mm
- ✓ Coaching
Se contratará una empresa terciarizadora, especializada en Coaching Empresarial, esta organización cobrará un costo único de S/. 100,000.00 en el costo está incluido el Certificado Internacional en Coaching otorgado por esta empresa.
- ✓ Personal de Gestión de Talento Humano
Se instaurará esta área, la cual estará conformada por un Jefe de Gestión de Talento Humano y un Asistente; en donde sus sueldos serán de: S/. 12,000.00 y de S/. 1,500.00 respectivamente.

5.2.2. Ahorro Generado por la Implementación de Propuesta

Para el ahorro en el factor personal, con la instauración de la mejora propuesta en el capítulo 4.2. El ahorro generado en esta propuesta, en base a un juicio de expertos en la empresa será progresivamente aumentando desde 20%, incrementándose cada año a razón de 5%, hasta estabilizarse en un 30%. Esta mejora afectará positivamente en forma porcentual a los factores personal y procedimientos.

A continuación, en la tabla N°5.10 se mostrará el ahorro proyectado para los siguientes 13 años.

Tabla N°5.10: Penalidades-Ahorro proyectadas para los próximos 13 años

| Año | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 |
|-----------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Penalidad | S/. 2,667,626.78 | S/. 3,160,954.62 | S/. 3,654,282.45 | S/. 4,147,610.28 | S/. 4,640,938.12 | S/. 5,134,265.95 | S/. 5,627,593.79 | S/. 6,120,921.63 | S/. 6,614,249.46 | S/. 7,107,577.29 | S/. 7,600,905.13 | S/. 8,094,232.96 | S/. 8,587,560.80 |
| Ahorro | S/. 533,525.36 | S/. 790,238.65 | S/. 1,096,284.73 | S/. 1,244,283.09 | S/. 1,392,281.44 | S/. 1,540,279.79 | S/. 1,688,278.14 | S/. 1,836,276.49 | S/. 1,984,274.84 | S/. 2,132,273.19 | S/. 2,280,271.54 | S/. 2,428,269.89 | S/. 2,576,268.24 |

5.2.3. Flujo de Caja Propuesta Personal

A continuación, en la tabla N°5.11 se mostrará el flujo de caja para la mejora instaurada para el factor personal.

Tabla N°5.11: Flujo de Caja Propuesta Personal

| Concepto | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 | 2027 | 2028 | 2029 | 2030 | 2031 | 2032 |
|---------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ahorros | | S/. 533,525.36 | S/. 790,238.65 | S/. 1,096,284.73 | S/. 1,244,283.09 | S/. 1,392,281.44 | S/. 1,540,279.79 | S/. 1,688,278.14 | S/. 1,836,276.49 | S/. 1,984,274.84 | S/. 2,132,273.19 | S/. 2,280,271.54 | S/. 2,428,269.89 | S/. 2,576,268.24 |
| Costos | | S/. -1,226,656.00 |
| Inversión | S/. -100,300.00 | | | | | | | | | | | | | |
| Flujo de caja | S/. -100,300.00 | S/. -693,130.64 | S/. -436,417.35 | S/. -130,371.27 | S/. 17,627.09 | S/. 165,625.44 | S/. 313,623.79 | S/. 461,622.14 | S/. 609,620.49 | S/. 757,618.84 | S/. 905,617.19 | S/. 1,053,615.54 | S/. 1,201,613.89 | S/. 1,349,612.24 |

A partir, del COK calculado en el punto anterior se procederá a calcular el VPN, y finalmente se mostrará los siguientes indicadores de esta mejora en la tabla N°5.12:

Tabla N°5.12: Indicadores de Propuesta de Mejora en Personal

| Concepto | Monto |
|----------|---------------|
| TIR | 21.25% |
| COK | 20.37% |
| VPN | S/. 62,490.39 |

Con los valores obtenidos se demuestra que la propuesta de mejora es viable económicamente dado que la TIR es mayor al COK para un periodo de 13 años.

5.3. Implementación de la Propuesta de Mejora Factor Equipajes+Personal

5.3.1. Costo de proyecto de mejora

Para realizar ambas propuestas de mejora en los Factores Equipajes-Personal, se realizará una inversión en los siguientes puntos, tal como se muestra en la tabla N°5.13:

Tabla N°5.13: Costo de Inversión de Propuesta de Mejora en Equipajes+Personal

| Inversión requerida | Monto |
|---------------------------------------|------------------|
| Bono + Provis+Reconocimientos | S/. 1,000,000.00 |
| Costos de Reclutamiento | S/. 9,576.00 |
| Marcador de huella digital | S/. 300.00 |
| Coaching | S/. 100,000.00 |
| Personal de Gestión de Talento Humano | S/. 217,080.00 |
| Empresa Terciarizadora | S/. 28,000.00 |
| Analista de Ingeniería | S/. 40,200.00 |
| Operadores | S/. 241,200.00 |

5.3.2. Ahorro Generado por la Implementación de Propuesta Equipajes+Personal

Para el ahorro en el factor equipajes-personal, con la instauración de las mejoras propuesta en el capítulo 4.

A continuación, en la tabla N°5.14 se mostrará el ahorro proyectado para los siguientes 3 años.

Tabla N°5.14: Penalidades-Ahorro proyectadas para los próximos 3 años

| Año | 2020 | 2021 | 2022 |
|------------|------------------|------------------|------------------|
| Penalidad | S/. 2,667,626.78 | S/. 3,160,954.62 | S/. 3,654,282.45 |
| Ahorro | S/. 533,525.36 | S/. 632,190.92 | S/. 730,856.49 |

5.3.3. Flujo de Caja Propuesta Equipajes+Personal

A continuación, en la tabla N°5.15 se mostrará el flujo de caja para la mejora instaurada para el factor equipajes-personal.

Tabla N°5.15: Flujo de Caja Propuesta Equipajes-Personal

| Concepto | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|----------------------|-----------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Ahorros | | S/. 1,258,475.44 | S/. 1,649,254.74 | S/. 2,089,366.82 |
| Costos | | S/. -1,467,856.00 | S/. -1,467,856.00 | S/. -1,467,856.00 |
| Inversión | S/. -168,500.00 | | | |
| Flujo de caja | S/. -168,500.00 | S/. -209,380.56 | S/. 181,398.74 | S/. 621,510.82 |

A partir, del COK calculado en el punto anterior se procederá a calcular el VPN, y finalmente se mostrará los siguientes indicadores de estas mejoras en la tabla N°5.16:

**Tabla N°5.16: Indicadores de Propuesta de Mejora en Equipajes-
Personal**

| Concepto | Monto |
|-----------------|----------------|
| TIR | 40.19% |
| COK | 20.37% |
| VPN | S/. 139,155.64 |

Con los valores obtenidos se demuestra que uniendo las 2 propuestas de mejoras son viables económicamente dado que la TIR es mayor al COK para un periodo de 3 años.

En el presente capítulo, se desarrolló el análisis económico desarrollado para cada propuesta de mejora, con el fin de ver la viabilidad económica para ambas y con ello ver si es factible la instauración de la mejora para el presente trabajo. Finalmente, en base a ello, se logró obtener un VAN positivo y una TIR mayor que el COK para los periodos analizados, y a partir de ello se concluye que ambas mejoras son viables tanto operativamente como económicamente.

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIÓN

En este último capítulo, se realizará las conclusiones y recomendaciones del presente trabajo.

6.1. CONCLUSIONES

- Se desarrolló una matriz de priorización de los factores que afectan los Servicios no conformes, se llegó a la conclusión que los factores causantes de un mayor índice de no conformidad fueron el factor equipajes y el personal; sobre estos factores se implementarán las propuestas de mejoras.
- El proceso de atención de aeronaves es el que genera un mayor margen de ganancia para la unidad de negocio de Rampa. Al calcular los indicadores actuales de cumplimiento de equipajes, se obtuvo un cumplimiento en el primer equipaje de vuelos nacionales de 76.5% y en el último equipaje un promedio de 82.16%; mientras que en vuelos internacionales se obtuvo el indicador de 77.5% en primer equipaje y de 79.83% en el último equipaje, cuando la meta de la empresa es del 80%. Se realizó un estudio para evaluar los motivos por los cuales no se cumple dicha meta, siendo uno de los principales los tiempos muertos durante la desestiba de equipajes, al no haber un operador adicional que traslade el resto de equipajes que el grupo desestiba. Por lo tanto, como una mejora, se planteó añadir 10 operadores adicionales para la operación y mediante un modelo de simulación ver los efectos que estos recursos adicionales tendría en los indicadores.
- El factor personal se ve afectado principalmente por la rotación de personal, dado que conforme avanzan los años, este indicador se está incrementando, en los años 2016, 2017 y 2018 fueron de 12%, 13% y 17% respectivamente, por lo que es necesario instaurar una propuesta de mejora con el fin de reducir estos porcentajes de rotación y con ello reducir las penalidades causadas por el factor personal.
- El proceso de atención de aeronaves es el más importante de la unidad de negocio Rampa de la empresa aeroportuaria, porque a diferencia de los otros procesos, genera mayor ganancia, utiliza mayor cantidad de recursos y frecuentemente presenta problemas. Al analizar los indicadores de los dos meses de mayor demanda, se muestra un nivel de cumplimiento del tiempo de desestiba del 79% y 76%, siendo 80% el nivel requerido por la empresa. Mediante un estudio cuantitativo de todas las posibles causas, evaluando la probabilidad e impacto de cada una, se determina que la más importante es

que no existen suficientes recursos para la operación. Por lo tanto, como plan de acción, se plantea elaborar un modelo de simulación, ya que además de determinar el número necesario de recursos, se puede implementar un programa de mantenimiento de equipos y modificar el método actual de la operación.

- La primera propuesta de mejora consistió en un rediseño de procesos para la operación de desestiba de equipajes, la cual consistía en que se asigne operadores libres para el traslado de equipajes de PEA a aduna y con ello se logre agilizar el proceso, sin incurrir en costos adicionales en personal para la empresa, el único costo que asumirá la empresa será el de la empresa que realizará su modelo de simulación para evaluar la factibilidad de la mejora propuesta en el rediseño de procesos, con ello se logró una disminución del 27.81% en los tiempos de sistema en los vuelos internacionales y de 26.09% en vuelos nacionales, esto generó una alta rentabilidad del 21% para un periodo de 4 años. A su vez, para dicho periodo se logrará un VAN de S/. 2,204.32. Como se indicó al inicio, para dicha implementación, con el fin de reducir costos, y dado que el modelo necesita la licencia, se mandó a una Consultora a realizar la simulación del proceso, a fin de tener los reportes de dicho proceso y no incurrir en los costos de licencia de Arena.
- Para la segunda propuesta se implementará un Sistema de Beneficios para el personal, un programa de Coaching para el personal que lidera las operaciones, instaurar el área de Gestión de Talento Humano y un Plan de Capacitación; con estas propuestas se logrará disminuir el costo en penalidades causadas por el Factor Personal-Procedimientos, este proyecto nos brindará una rentabilidad para 13 años, con una TIR de 21.25% y un VAN de S/. 62,490.39.
- Al unir la primera y segunda propuesta en un mismo flujo económico, se generó una rentabilidad del 40.19% y un VAN de S/. 139,155.64. Se observa, que en dicho análisis utilizando las 2 mejoras, genera un mayor VAN y una mayor rentabilidad para la empresa.
- Al analizar las ratios económicas y los operacionales, se concluye que esta propuesta es factible por ambos lados, logrando obtener un considerable ahorro de tiempos en los procesos de atención de aeronaves y un ahorro económico beneficioso para la empresa, logrando con ello obtener también una buena imagen frente a sus clientes, que en este caso son las aerolíneas, y con ello lograr obtener un mejor posicionamiento en el mercado.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se puede realizar una ampliación del modelo propuesto, con la nueva ampliación del aeropuerto para el 2022, y para los vuelos cargueros, es decir se puede generar un mayor alcance para el modelo, para futuras mejoras dentro de la empresa.
- El presente proyecto también puede ser ampliado para el traslado de carga, debido a que estas mejoras tanto de personal como de equipajes, puede ser aplicada a los vuelos cargueros, cambiando la variable equipaje por la de carga, y en base a ello lograr obtener un proyecto más complejo que tenga un mayor alcance.
- El personal involucrado en las mejoras propuestas debe ser consciente que el éxito de estas depende mucho de las retroalimentaciones constantes que ellos ofrezcan, así como su participación en capacitaciones y actividades para la implementación de herramientas de mejora.
- Es de suma importancia, implementar el manual de perfil y descripción de los puestos de la Gerencia de Gestión de Talento Humano, a su vez se deben modificar el perfil de las áreas involucradas en estas propuestas de mejoras, tales como son, Recursos Humanos, Capacitación y Operaciones.
- Se recomienda generar una base de datos de los colaboradores existentes para los procesos de reclutamiento, esta base debe contener las habilidades y competencias que poseen, con el fin de que puedan ser promovidos.
- Para futuros proyectos de mejora en el servicio de atención de aeronaves, se recomendaría también tomar en cuenta dentro de los factores de mejora, el factor equipos, el cual también es crítico, para este servicio por las fallas constantes de los equipos al no cumplir estos con un calendario de mantenimiento adecuado, y ocasionando estas fallas retrasos en los servicios de atención de aeronaves.
- En caso se generaría una pandemia, como fue el caso del COVID-19, ocasionaría que los vuelos no salgan con la misma frecuencia, esto en parte mejoraría el factor operacional al tener una mayor cantidad de recursos disponibles para la atención de vuelos, pero causaría un impacto negativo dentro del análisis económico, causando una baja rentabilidad del negocio, hasta que se logre estabilizar el país.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. M PORTER
2004 ESTRATEGIA Magazin
México: Editorial CECSA
2. QUINTERO, JOHANA; SÁNCHEZ, JOSÉ
2006 La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico
Venezuela: Telos
3. JOSÉ MANUEL PARDO ÁLVAREZ
2012 Configuración y uso de mapa de procesos
Madrid: AENOR
4. HITOSHI KUME
2002 Herramientas estadísticas básicas para el mejoramiento de la calidad
Santiago de Chile: Norma
5. J. R. ZARATIEGUI
1999 "La gestión por procesos: Su papel e importancia en la empresa"
6. CAMISÓN CÉSAR, CRUZ SONIA, GONZALES TOMÁS
2007 Gestión de la Calidad: Conceptos, enfoques, modelos y sistemas.
Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
7. LIKER JEFREY, MEIER DAVID
2006 The Toyota Way Fieldbook.
New York: Mc Graw Hill
8. BONILLA, E., DIAZ, B., KLEEBERG, F., & NORIEGA, M.
2012 Técnicas para la mejora continua de los Procesos
Lima: Editorial de la Universidad de Lima
9. CHASE, R & JACOBS, F
2014 Mapa de Flujo de Valor. En Administración de Operaciones,
Producción y Cadenas de Suministro
México D.F., México: McGraw Hill
10. ÁNGEL GARCÍA
1998 Conceptos de Organización Industrial
España: Editorial Marcombo
11. ÁLVAREZ MARTÍN
2006 Manual para elaborar manuales de políticas y procedimientos
México: Editorial Panorama
12. BONET BORJAS, CARLOS MANUEL

- 2005 Ley de Pareto Aplicada a la Fiabilidad
Cuba: Instituto Superior Politécnico José Antonio
13. ISHIKAWA, KAORU
1985 Guía de control de calidad
Nueva York: UNIPUB
14. KELTON, W. DAVID; SADOWSKI, RANDALL
2008 Simulation with Arena. Cuarta Edición
Nueva York: McGraw Hill
15. MONTGOMERY, DOUGLAS C
2009 Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. Segunda edición.
México: Limusa Wiley
16. URQUÍA MORALEDA ALFONSO, MARTÍN VILLALBA CARLA
2013 Modelado y simulación de eventos discretos.
Madrid: Universidad Nacional de Educación
17. ALTIOK, TAYFUR.
2007 Simulation modeling and analysis with Arena
Amsterdam: Academic, c2007.
18. LAW, AVERILL M.
2015 Simulation modeling and analysis
Nueva York: McGraw-Hill Education.
19. HINES, William W.
1986 Probabilidad y estadística para ingeniería y administración
México: CECSA
20. MELIDA DEL CARMEN ALFARO CASTELLANOS
2012 ADMINISTRACIÓN DE PERSONAL
México: RED TERCER MILENIO S.C.
21. E.B. FLIPPO
1978 Principios de administración de personal
Bilbao: Editorial McGraw-Hill Latinoamericana
22. BYARS Y RUE
2007 Gestión de recursos humanos
Bilbao: Editorial McGraw-Hill Latinoamericana
23. TAYLOR, FREDERICK WINSLOW
1919 Principios de la administración científica
Nueva York: Harper & Brothers
24. ALLES, M.

2005 Desempeño por competencias: Evaluación de 360°

Argentina: Granica S.A.

25. CHIAVENATO, I.

1997 Introducción a la teoría General de la administración. (4ª edición)

México: McGraw Hill

26. DOUGLAS MCGREGOR

1994 El lado humano de las organizaciones

Bogotá: McGraw-Hill

27. CÉSAR ARMANDO DÍAZ VALLADARES

2012 INGENIERÍA DE MÉTODOS

Huancayo: UNIVERSIDAD CONTINENTAL

28. MARY & STEPHEN ROBBINS COULTER

2010 Administración. Décima edición

México: Editorial Prentice Hall.

29. COULTER DE LA FUENTE, J. M.; GARCÍA-TENORIO, J.; GUERRAS

MARTÍN, L.A., HERNÁNGÓMEZ BARAHONA J.

2000 Diseño Organizativo de la Empresa

Madrid: Editorial Civitas

30. ALBERTO GALGANO

2000 Los siete instrumentos de la calidad total

Madrid: Editorial Diaz de Santos

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Enfrentamiento SNC y Quiebre de equipajes

Anexo A1.1. Matriz de SNC

Tabla A1.1: Matriz de SNC

| Criterios | Frecuencia | Impacto en Costos | Impacto por Tiempos de Demora | Efectos en la calidad del Servicio | Total | Peso |
|------------------------------------|------------|-------------------|-------------------------------|------------------------------------|-------|------|
| Frecuencia | - | 0 | 1 | 0 | 1 | 17% |
| Impacto en Costos | 1 | - | 0 | 1 | 2 | 33% |
| Impacto por Tiempos de Demora | 1 | 0 | - | 1 | 2 | 33% |
| Efectos en la calidad del Servicio | 1 | 0 | 0 | - | 1 | 17% |
| | | | | | 6 | 100% |

Anexo A1.2. Matriz de Quiebres de Equipajes

Tabla A1.2: Matriz de Quiebres de Equipajes

| Criterios | Frecuencia | Impacto por Tiempos de Demora | Controlable | Total | Peso |
|-------------------------------|------------|-------------------------------|-------------|-------|------|
| Frecuencia | - | 0 | 1 | 1 | 33% |
| Impacto por Tiempos de Demora | 1 | - | 0 | 1 | 33% |
| Controlable | 0 | 1 | - | 1 | 33% |
| | | | | 3 | 100% |

Anexo 2: Indicadores de Equipajes

Anexo A2.1. Primer Equipaje-Vuelos nacionales en PEA con manga

Este indicador señala que la llegada máxima del primer equipaje a la aduana nacional desde una PEA con manga es de 10 minutos a partir de la llegada del vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

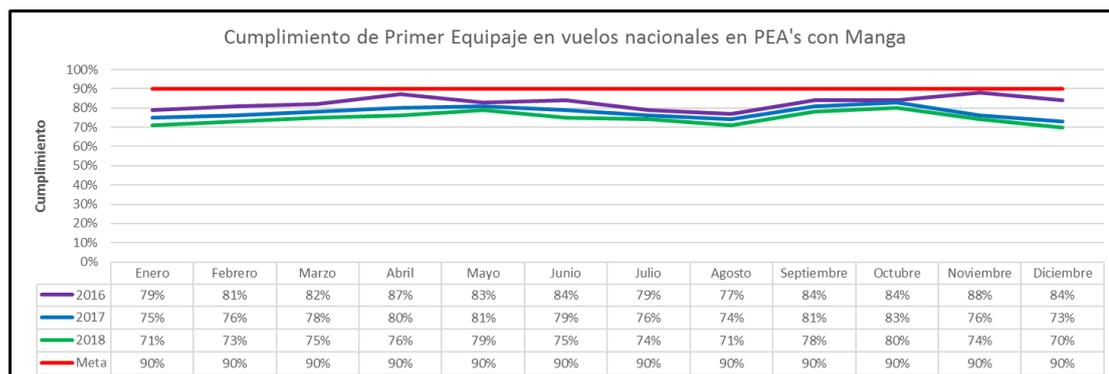


Gráfico A2.1: Cumplimiento de Primer Equipaje en Vuelos Nacionales con PEA con manga

Como se puede observar en esta gráfica, existe una gran variación en el cumplimiento del primer equipaje en PEA's con manga, en el 2016 se tiene como promedio de cumplimiento un 83%, mientras que en el 2017 se tiene un 78% y en el 2018 se tuvo un valor del 75%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el primer equipaje está decreciendo de forma considerable, siendo el mes crítico agosto.

Anexo A2.2. Primer Equipaje-Vuelos internacionales en PEA con manga

Este indicador señala que la llegada máxima del primer equipaje a la aduana internacional desde una PEA con manga es de 11 minutos a partir de la llegada del vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

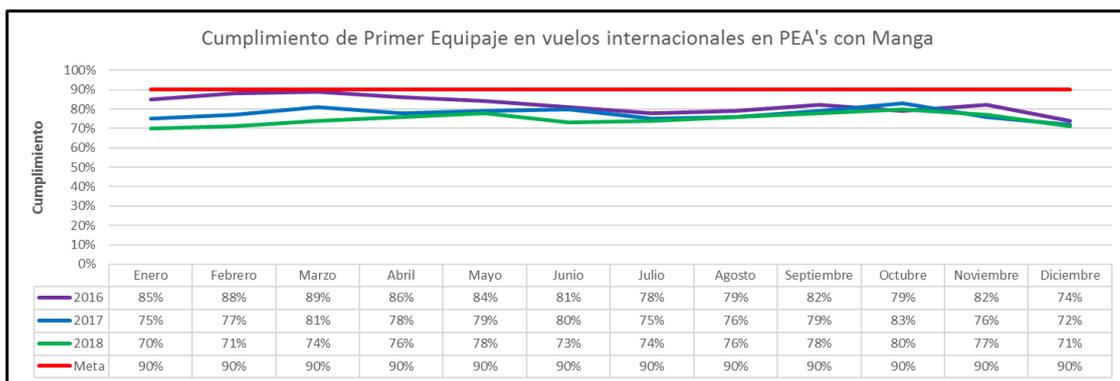


Gráfico A2.2: Cumplimiento de Primer Equipaje en Vuelos Internacionales con PEA con manga

Como se puede observar en esta gráfica, existe una gran variación en el cumplimiento del primer equipaje en PEA's con manga, en el 2016 se tiene como promedio de cumplimiento un 82%, mientras que en el 2017 se tiene un 78% y en el 2018 se tuvo un valor del 75%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el primer equipaje está fluctuando, a pesar de que en este último año 2018 decreció de forma considerable, siendo el mes crítico diciembre.

Anexo A2.3. Primer Equipaje-Vuelos internacionales con PEA Remota

Este indicador señala que la llegada máxima del primer equipaje a la aduana internacional desde una PEA con manga es de 10 minutos a partir de la llegada del vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

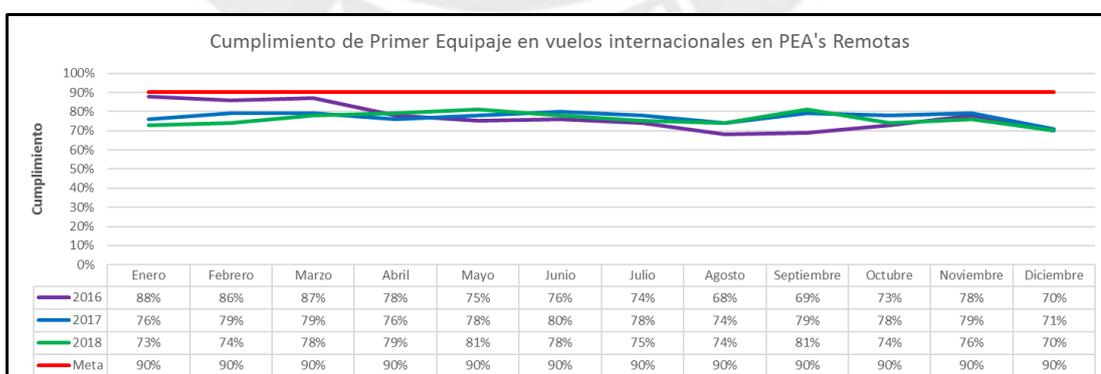


Gráfico A2.3: Cumplimiento de Primer Equipaje en Vuelos Internacionales con PEA remota

Como se puede observar en esta gráfica, existe una gran variación en el cumplimiento del primer equipaje en PEA's remota, en el 2016 y 2017 se tiene como promedio de cumplimiento un 77%, y en el 2018 se tuvo un valor del 76%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el primer equipaje está decreciendo, siendo el mes crítico diciembre.

Anexo A2.4. Último Equipaje-Vuelos nacionales con PEA con manga

Este indicador señala que la llegada máxima del primer equipaje a la aduana nacional desde una PEA con manga es de 25 minutos a partir de la llegada del vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

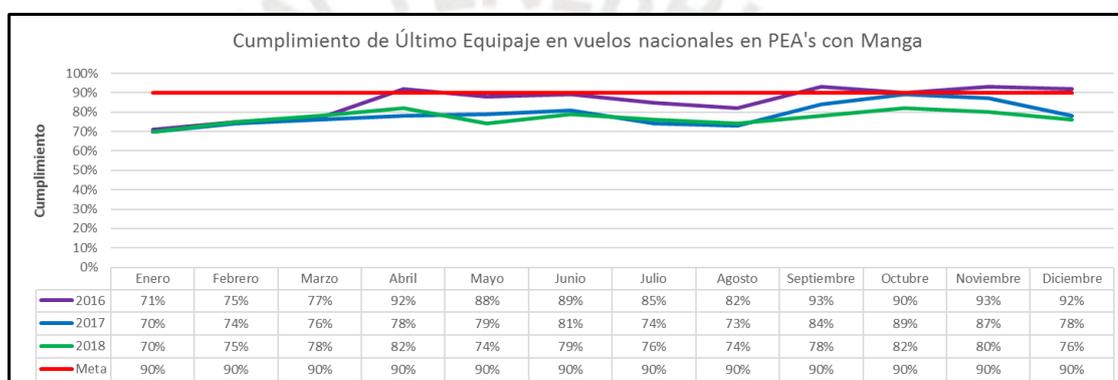


Gráfico A2.4: Cumplimiento de último equipaje en vuelos nacionales con PEA con Manga

Como se puede observar en esta gráfica, existe una gran variación en el cumplimiento del último equipaje en PEA's con manga, en el 2016 se tiene como promedio de cumplimiento un 86%, mientras que en el 2017 se tiene un 79% y en el 2018 se tuvo un valor del 77%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el último equipaje está decreciendo de forma considerable, siendo enero el mes crítico.

Anexo A2.5. Último Equipaje-Vuelos internacionales con PEA con manga

Este indicador señala que la llegada máxima del último equipaje a la aduana internacional desde una PEA con manga es de 35 minutos a partir de la llegada del

vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

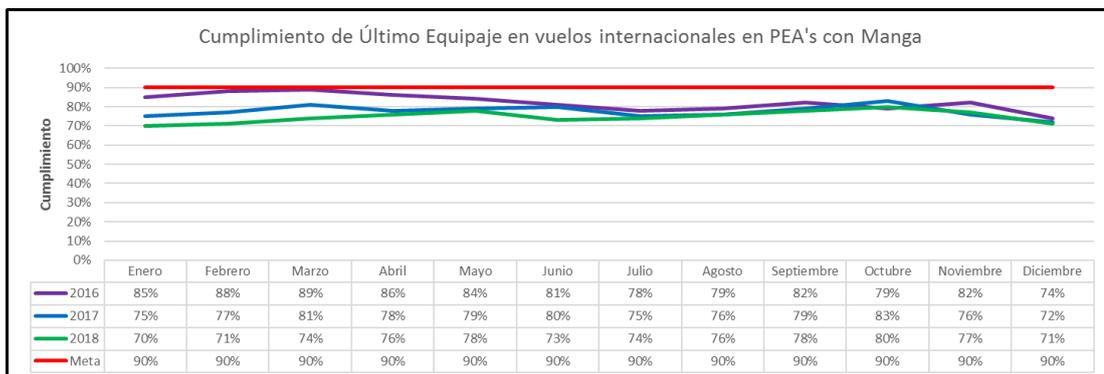


Gráfico A2.5: Cumplimiento de último equipaje en vuelos internacionales con PEA con manga

Como se puede observar en esta gráfica, existe una gran variación en el cumplimiento del último equipaje en PEA's con manga, en el 2016 se tiene como promedio de cumplimiento un 78%, mientras que en el 2017 se tiene un 77% y en el 2018 se tuvo un valor del 76%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el último equipaje está decreciendo, siendo diciembre el mes crítico.

Anexo A2.6. Último Equipaje-Vuelos internacionales con PEA remota

Este indicador señala que la llegada máxima del último equipaje a la aduana internacional desde una PEA remota es de 45 minutos a partir de la llegada del vuelo. A continuación, se mostrará una gráfica de resumen, donde indique la evolución de este indicador a través de los meses en los últimos 3 años.

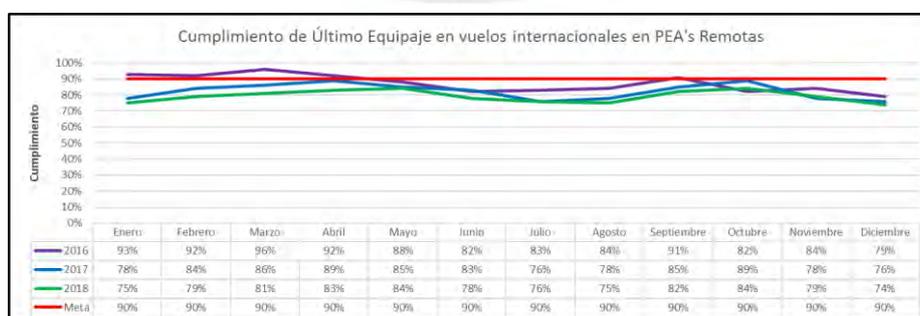


Gráfico A2.6: Cumplimiento de último equipaje en vuelos internacionales con PEA remota

Como se puede observar en esta gráfica, existe una gran variación en el cumplimiento del último equipaje en PEA's remota, en el 2016 se tiene como promedio de cumplimiento un 87%, mientras que en el 2017 se tiene un 82% y en el 2018 se tuvo un valor del 79%. Como observamos es que conforme pasan los años este nivel de cumplimiento en el último equipaje está decreciendo, siendo el mes crítico diciembre.

Anexo A2.7. Quiebres de Equipajes en el año 2017

Para el año del 2017, existieron diversos quiebres donde se tuvieron de responsables a: La empresa de servicios aeroportuarios, a la aerolínea y el aeropuerto.

- a) Vuelos Nacionales: En los vuelos nacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla:

Tabla A2.1: Responsabilidades – Vuelos Nacionales 2017

| Causas | Aeropuerto | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 2025 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 29 | |
| Cambio de toma a último momento | 361 | | |
| Demora en asignación de faja | 456 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 3978 |
| Faja saturada | 1141 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 85 |
| Falla en el sistema de seguro | | 147 | |
| Falta de pasajeros en sala | | 459 | |
| Falta de personal en aduana | | | 64 |
| Falta de personal en PEA | | | 134 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 38 | |
| Demora en apagado de Beacon | | 29 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 387 |
| Mal Parqueo | | | 67 |
| Operativo en aduanas | 71 | | |
| Vuelo adelantado | | 61 | |
| Total | 4054 | 763 | 4715 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta tabla A2.1, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos nacionales el 2017.

1. Responsable AEROPUERTO: Las principales causas de demora provocadas por EL AEROPUERTO son las siguientes:

- ATC: Tráfico aéreo
- Faja saturada
- Demora en asignación de faja
- Cambio de toma a último momento
- Operativo en aduanas

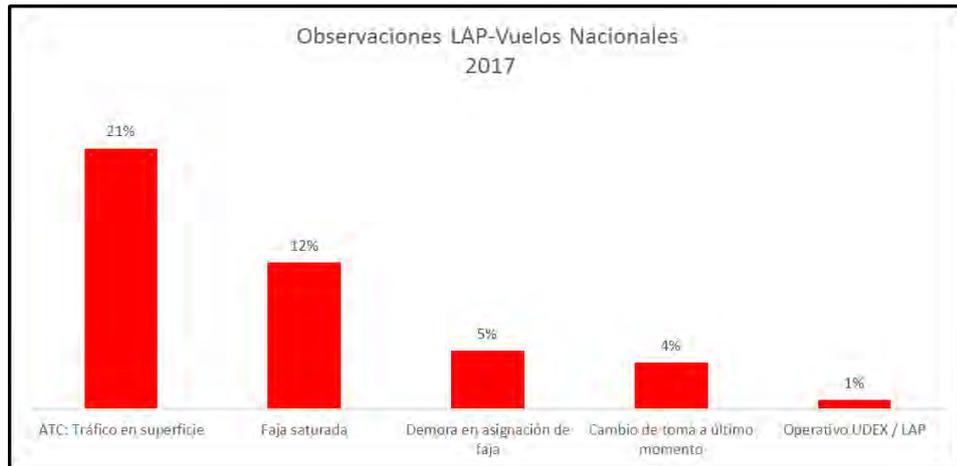


Gráfico A2.7: Observaciones AEROPUERTO – Vuelos Nacionales 2017

En el gráfico A2.7, se observa que las principales causas de quiebres son: ATC y faja saturada.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- Falta de pasajeros en sala
- Falla en el sistema de seguro
- Vuelo adelantado
- Falta de Seguridad en PEA
- Bajada de equipajes priority
- Demora en apagado de Beacon

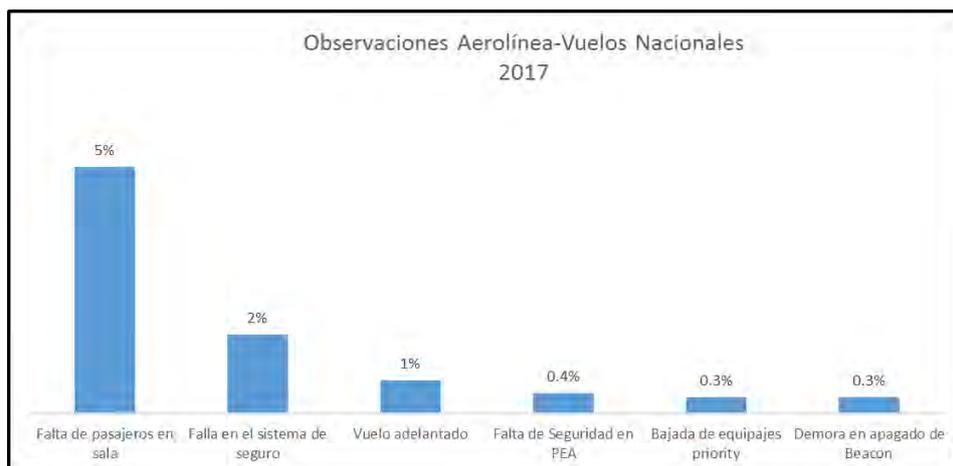


Gráfico A2.8.: Observaciones Aerolínea – Vuelos Nacionales 2017

En la gráfica A2.8, se observa que, en vuelos nacionales, las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

3. Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- Demora en la desestiba de equipajes
- Llegada tarde de equipos a PEA
- Falta de personal en PEA
- Falla de equipo en plena operación
- Mal Parqueo
- Falta de personal en aduana



Gráfico A2.9: Observaciones Empresa -Vuelos Internacionales 2017

En la gráfica A2.9 se observa que, en vuelos nacionales, las causas de quiebres más representativas producidas por la empresa es la desestiba de equipajes.

b) Vuelos Internacionales: En los vuelos internacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla:

Tabla A2.2: Responsabilidades – Vuelos Internacionales 2017

| Causas | AEROPUERTO | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------|------------|-------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 1068 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 35 | |
| Cambio de toma a último momento | 258 | | |
| Demora en Apagado Beacon | | 59 | |
| Demora en asignación de faja | 358 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 2035 |
| Faja saturada | 1204 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 234 |
| Falla en el sistema de seguro | | 248 | |
| Falta de personal en aduana | | | 78 |
| Falta de personal en PEA | | | 151 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 49 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 368 |
| Mal Parqueo | | | 75 |
| Operativo en aduanas | 81 | | |
| Vuelo adelantado | | 64 | |
| Total | 2969 | 455 | 2941 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta tabla A2.2, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos internacionales el 2017.

1. Responsable AEROPUERTO: Las principales causas de demora provocadas por EL AEROPUERTO son las siguientes:
 - Faja saturada
 - ATC: Tráfico en superficie
 - Demora en asignación de faja
 - Cambio de toma a último momento
 - Operativo en aduanas

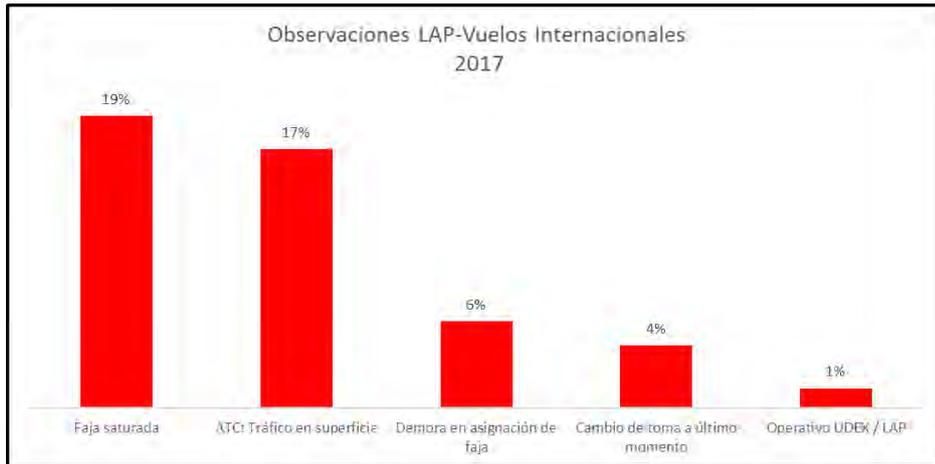


Gráfico A2.10: Observaciones AEROPUERTO – Vuelos Internacionales 2017

En la gráfica A2.10, se observa que las principales causas de quiebres son: Faja saturada y el ATC.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- Falla en el sistema de seguro
- Vuelo adelantado
- Demora en Apagado Beacon
- Falta de Seguridad en PEA
- Bajada de equipajes priority

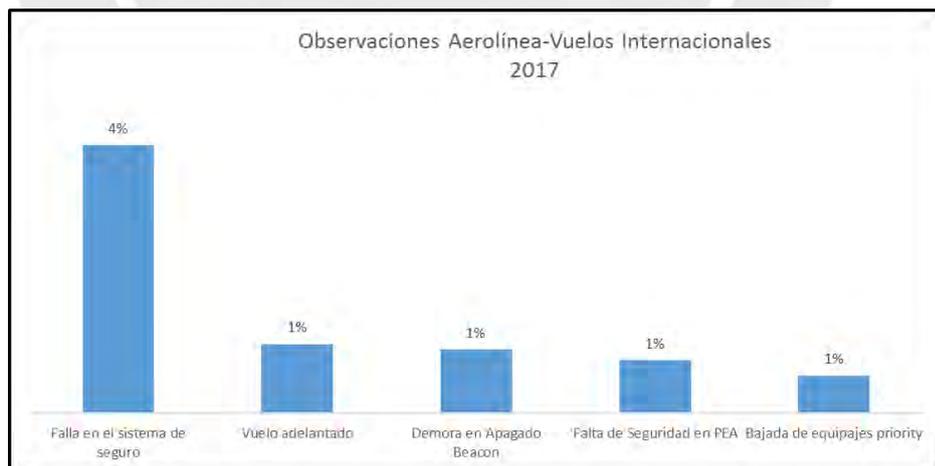


Gráfico A2.11: Observaciones Aerolínea – Vuelos Internacionales 2017

En la gráfica A2.11, se observa que, en vuelos internacionales, las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- Demora en la desestiba de equipajes
- Llegada tarde de equipos a PEA
- Falla de equipo en plena operación
- Falta de personal en PEA
- Falta de personal en aduana
- Mal Parqueo

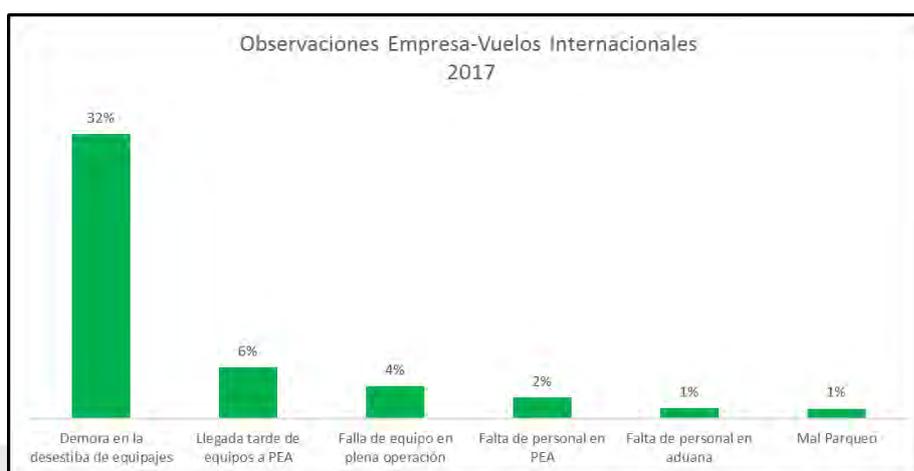


Gráfico A2.12: Observaciones Empresa – Vuelos Internacionales 2017

En la gráfica A2.12, se observa que la principal causa de quiebre por la empresa es la demora en la desestiba de equipajes.

Anexo A2.8. Quiebres de Equipajes en el año 2018

Para el año del 2018, existieron diversos quiebres donde se tuvieron de responsables a: La empresa de servicios aeroportuarios, a la aerolínea y a AEROPUERTO.

- a) Vuelos Nacionales: En los vuelos nacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla:

Tabla A2.3: Responsabilidades – Vuelos Nacionales 2016

| Causas | AEROPUERTO | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 2104 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 39 | |
| Cambio de toma a último momento | 381 | | |
| Demora en asignación de faja | 471 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 4025 |
| Faja saturada | 1185 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 98 |
| Falla en el sistema de seguro | | 181 | |
| Falta de pasajeros en sala | | 472 | |
| Falta de personal en aduana | | | 81 |
| Falta de personal en PEA | | | 161 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 52 | |
| Demora en apagado de Beacon | | 47 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 398 |
| Mal Parqueo | | | 81 |
| Operativo en aduanas | 79 | | |
| Vuelo adelantado | | 75 | |
| Total | 4220 | 866 | 4844 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta tabla A2.3, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos nacionales el 2018.

1. Responsable AEROPUERTO: Las principales causas de demora provocadas por EL AEROPUERTO son las siguientes:
 - ATC: Tráfico aéreo
 - Faja saturada
 - Demora en asignación de faja
 - Cambio de toma a último momento
 - Operativo en aduanas

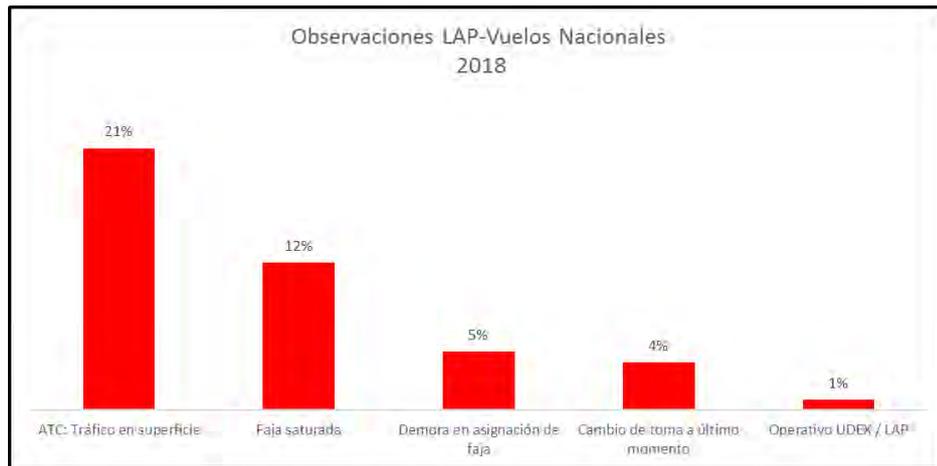


Gráfico A2.13: Observaciones AEROPUERTO – Vuelos Nacionales 2018

En la gráfica A2.13, se observa que las principales causas de quiebres son: ATC y faja saturada.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- Falta de pasajeros en sala
- Falla en el sistema de seguro
- Vuelo adelantado
- Falta de Seguridad en PEA
- Demora en apagado de Beacon
- Bajada de equipajes priority

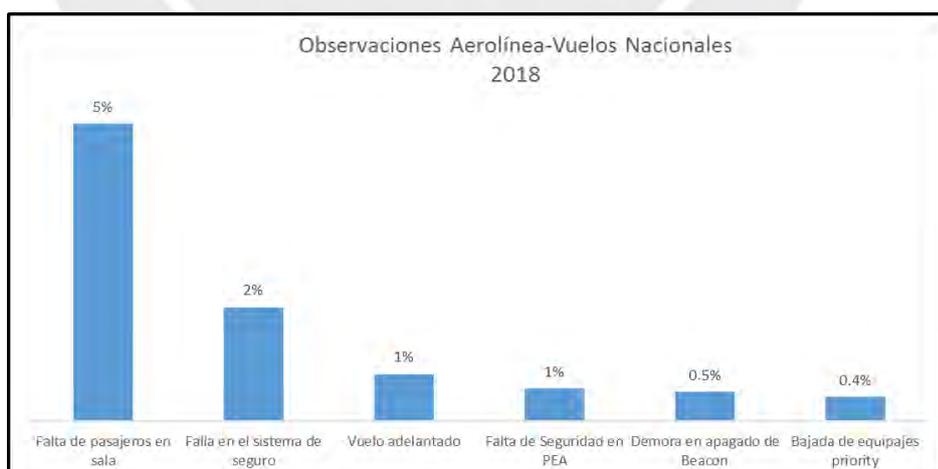


Gráfico A2.14: Observaciones Aerolínea – Vuelos Nacionales 2018

En la gráfica A2.14, se observa que, en vuelos nacionales, las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

3. Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- Demora en la desestiba de equipajes
- Llegada tarde de equipos a PEA
- Falta de personal en PEA
- Falla de equipo en plena operación
- Falta de personal en aduana
- Mal Parqueo

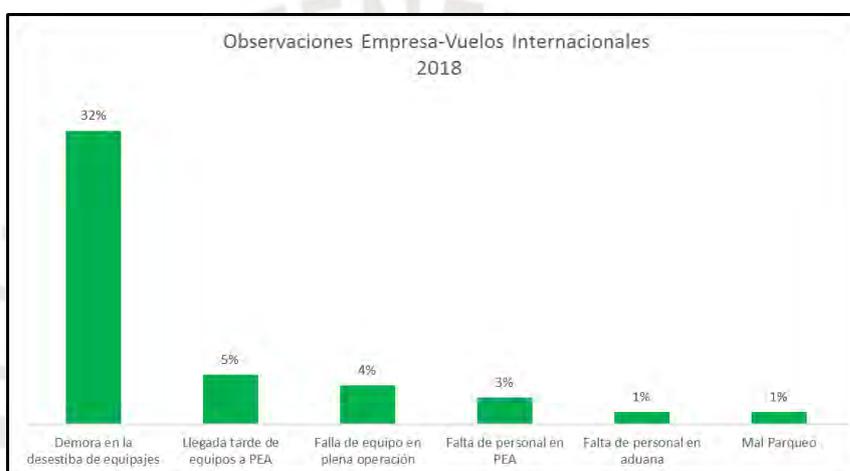


Gráfico A2.15: Observaciones Empresa – Vuelos Nacionales 2018

En la gráfica A2.15 se observa que, en vuelos nacionales, la causa de quiebres más representativas producidas por la empresa es la demora en desestiba de equipajes.

b) Vuelos Internacionales: En los vuelos internacionales, se tuvo la siguiente responsabilidad, que se indica en la siguiente tabla:

Tabla A2.4: Responsabilidades – Vuelos Internacionales 2018

| Causas | AEROPUERTO | AEROLÍNEA | EMPRESA |
|-------------------------------------|-------------------|------------------|----------------|
| ATC: Tráfico en superficie | 1172 | | |
| Bajada de equipajes priority | | 49 | |
| Cambio de toma a último momento | 275 | | |
| Demora en Apagado Beacon | | 71 | |
| Demora en asignación de faja | 391 | | |
| Demora en la desestiba de equipajes | | | 2268 |
| Faja saturada | 1351 | | |
| Falla de equipo en plena operación | | | 298 |
| Falla en el sistema de seguro | | 285 | |
| Falta de personal en aduana | | | 92 |
| Falta de personal en PEA | | | 204 |
| Falta de Seguridad en PEA | | 61 | |
| Llegada tarde de equipos a PEA | | | 379 |
| Mal Parqueo | | | 91 |
| Operativo en aduanas | 89 | | |
| Vuelo adelantado | | 69 | |
| Total | 3278 | 535 | 3332 |

Fuente: La Empresa

Se observa en esta tabla A2.4, la gran responsabilidad que tiene la empresa con la cantidad de quiebres que existen. A continuación, mostraremos los puntos críticos de quiebres en equipajes que se tuvo en los vuelos internacionales el 2018.

1. Responsable AEROPUERTO: Las principales causas de demora provocadas por EL AEROPUERTO son las siguientes:
 - Faja saturada
 - ATC: Tráfico en superficie
 - Demora en asignación de faja
 - Cambio de toma a último momento
 - Operativo en aduanas

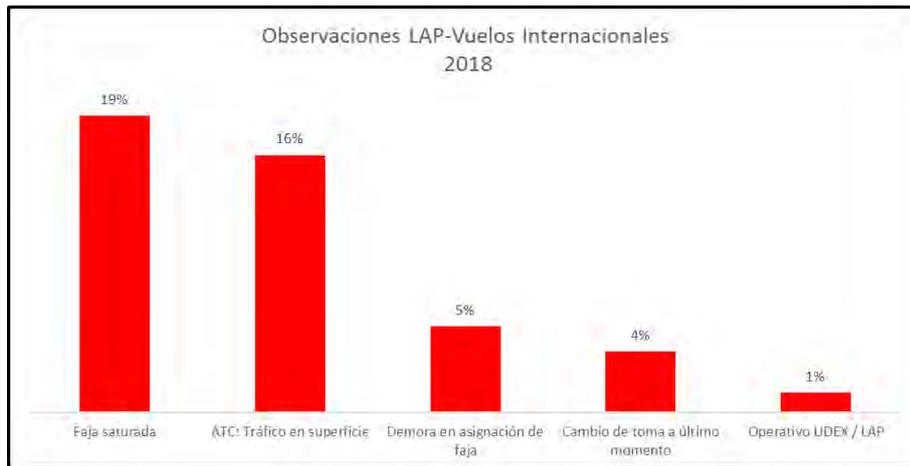


Gráfico A2.16: Observaciones AEROPUERTO – Vuelos Internacionales 2018

En la gráfica A2.16, se observa que las principales causas de quiebre son: Faja saturada y el ATC.

2. Responsable Aerolínea: Las principales causas de demora provocadas por la aerolínea son las siguientes:

- Falla en el sistema de seguro
- Demora en Apagado Beacon
- Vuelo adelantado
- Falta de Seguridad en PEA
- Bajada de equipajes priority

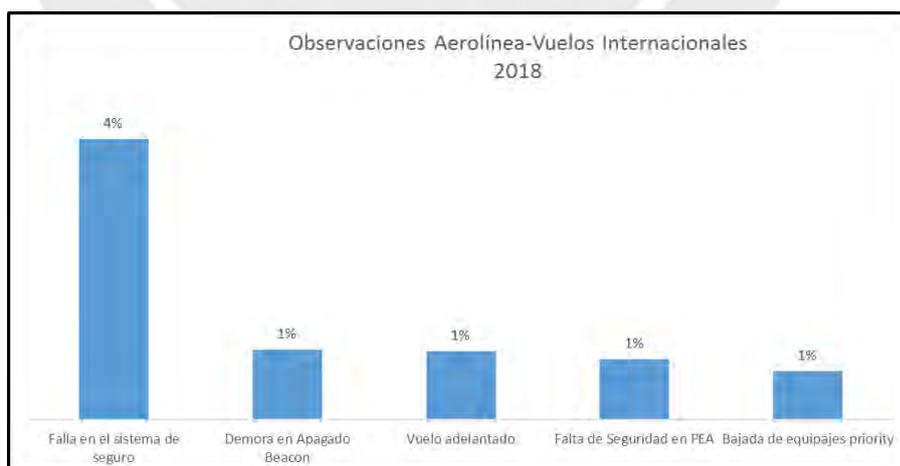


Gráfico A2.17: Observaciones Aerolínea – Vuelos Internacionales 2018

En la gráfica A2.17, se observa que las causas de quiebres producidos por la aerolínea no son tan representativas.

3. Responsable Empresa: Las principales causas de demora provocadas por la empresa son las siguientes:

- Demora en la desestiba de equipajes
- Falla de equipo en plena operación
- Falta de personal en PEA
- Falta de personal en aduana
- Mal Parqueo

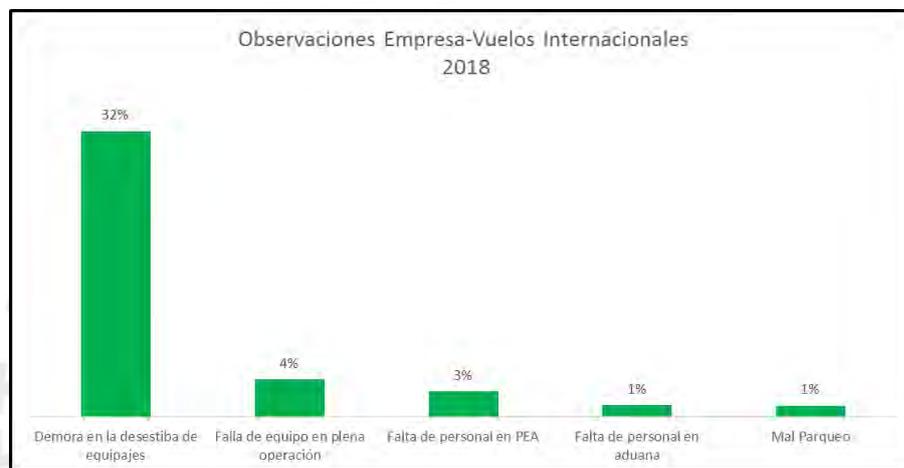


Gráfico A2.18: Observaciones Empresa – Vuelos Internacionales 2018

En el gráfico A2.18, se observa que la principal causa de quiebre por la empresa es la demora en la desestiba de equipajes

Anexo 3: Análisis de Variables con el Input-Analyzer

Anexo A3.1. Tiempo entre llegadas internacional entre 10:00 y 11:00

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Weibull.
- Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el p-value es mayor a 0.05 en la prueba de Kolgomorov, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Gamma.

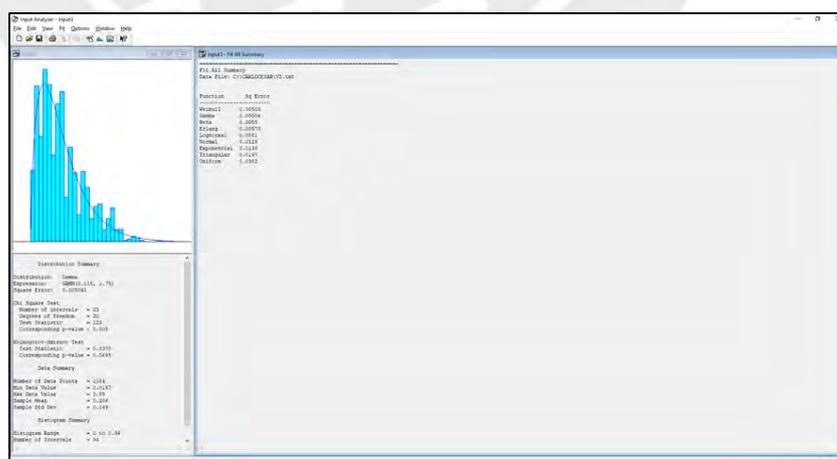


Gráfico A3.1: Resultado del Input de tiempo entre llegadas internacional entre 10:00 y 11:00

Anexo A3.2. Tiempo entre llegadas internacional entre 21:00 y 23:00

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Earlang.
- Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el p-value es menor a 0.05 en ambas pruebas, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Empírica.

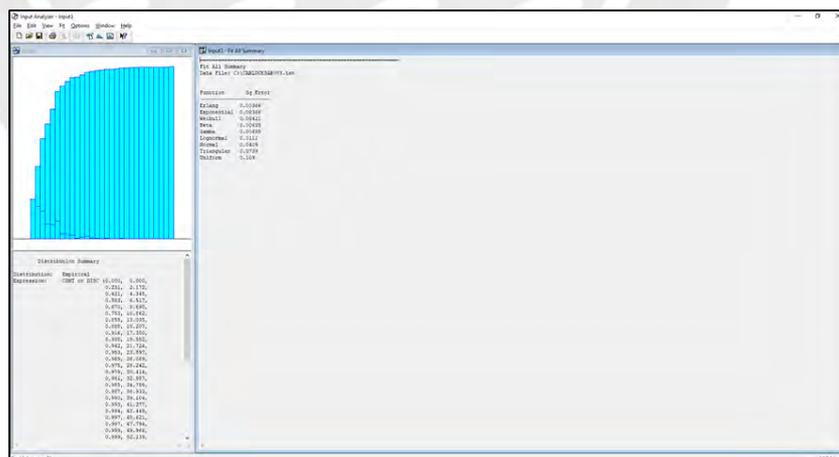


Gráfico A3.2: Resultado del Input de tiempo entre llegadas internacional entre 21:00 y 23:00

Anexo A3.4. Tiempo entre llegadas nacionales entre 08:00 y 12:00

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Normal.
- Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el p-value es menor a 0.05 en ambas pruebas, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Empírica.

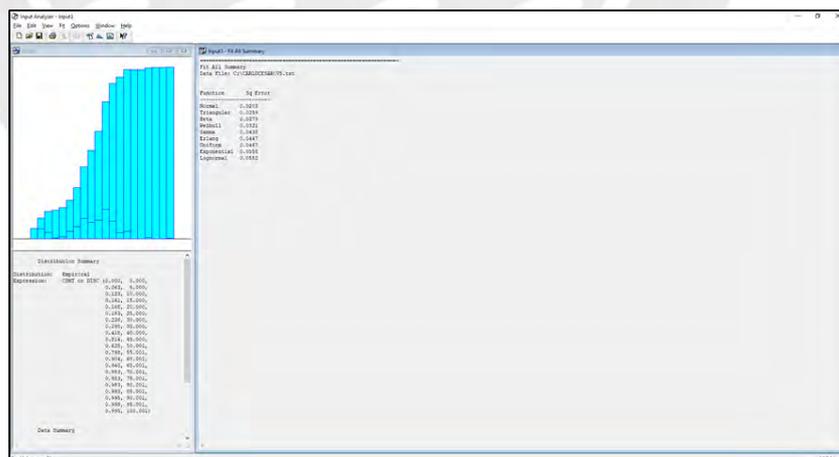


Gráfico A3.4: Resultado del Input de tiempo entre llegadas nacional entre 08:00 y 12:00

Anexo A3.5. Tiempo entre llegadas nacionales entre 13:00 y 17:00

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Gamma.
- Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que en la prueba de Kolgomorov el p-value es mayor a 0.05, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Gamma.

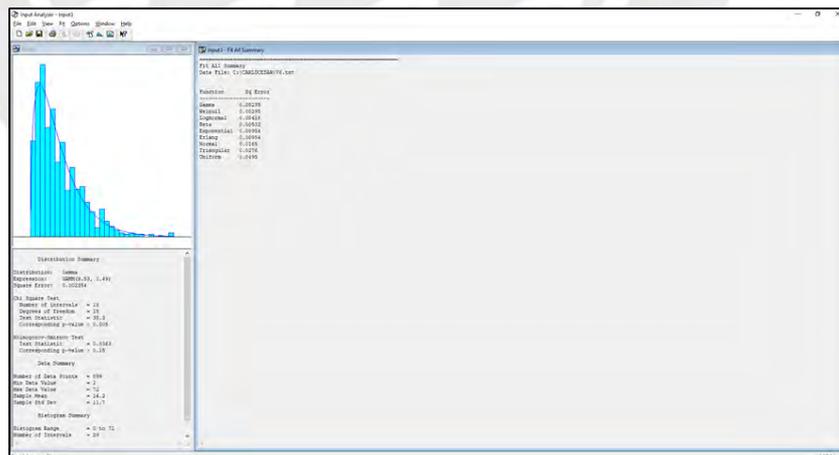


Gráfico A3.5: Resultado del Input de tiempo entre llegadas nacional entre 13:00 y 17:00

Anexo A3.6. Tiempo entre llegadas nacionales entre 18:00 y 20:00

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Gamma.
- Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que en la prueba de Kolmogorov el p-value es mayor a 0.05, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Gamma.

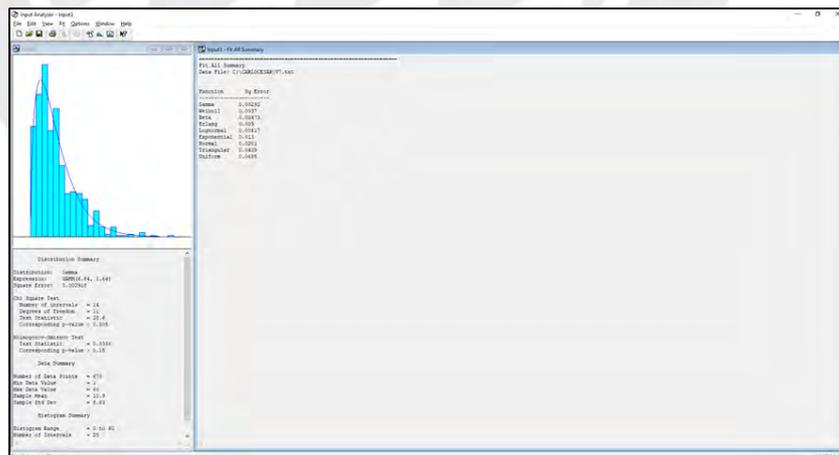


Gráfico A3.6: Resultado del Input de tiempo entre llegadas nacional entre 18:00 y 20:00

Anexo A3.7. Tiempo entre llegadas nacionales entre 21:00 y 22:00

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Lognormal.
- Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el p-value es menor a 0.05 en ambas pruebas, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Empírica.

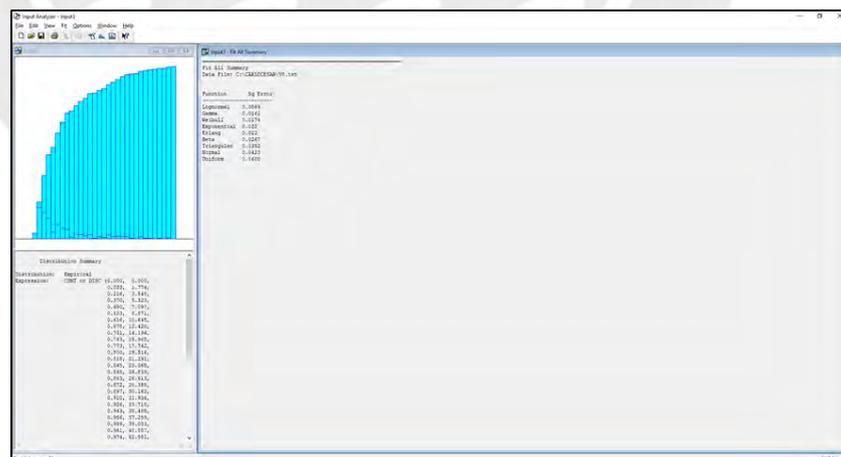


Gráfico A3.7: Resultado del Input de tiempo entre llegadas nacional entre 21:00 y 22:00

Anexo A3.9. Tiempo entre llegadas nacionales otros

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Earlang.
- Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el p-value es menor a 0.05 en ambas pruebas, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Empírica.

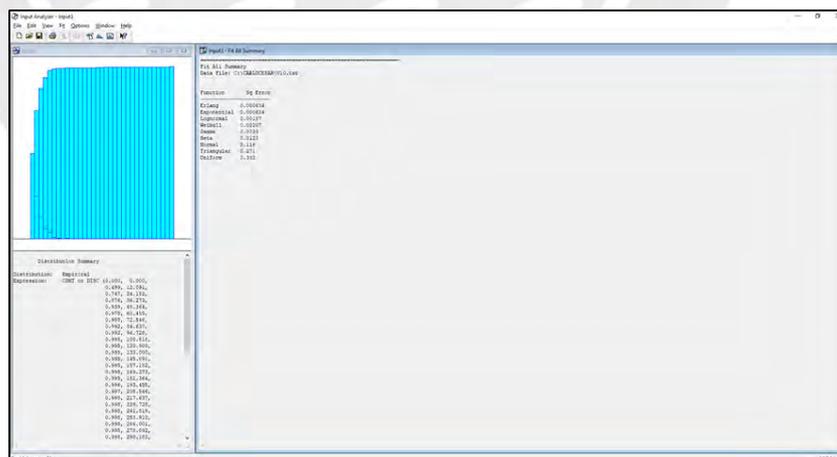


Gráfico A3.9: Resultado del Input de tiempo entre llegadas nacional otros

Anexo A3.10. Tiempo de transporte de equipajes por la faja

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- ✓ Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- ✓ Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Beta.
- ✓ Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- ✓ Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el p-value es mayor a 0.05 en ambas pruebas, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Beta.

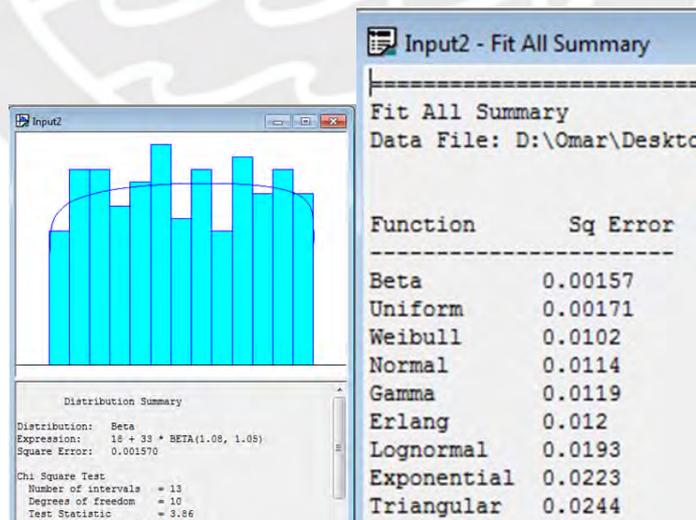


Gráfico A3.10: Resultado del Input de tiempo de transporte de equipajes por la faja

Anexo A3.11. Tiempo de colocar la maleta en la carreta

En base a los resultados del Input Analyzer que se muestra en el siguiente gráfico, el procedimiento para determinar la distribución estadística a la que se ajustan los datos será el siguiente:

- ✓ Identificación de la variable si es continua o discreta, con el fin de averiguar el tipo de distribución que se adecua. Para el tiempo entre llegada de aviones, es una variable continua.
- ✓ Se procede a realizar el análisis y se ve el reporte del error cuadrática, la distribución a la cual se adecuará debe ser aquella que presente menor error, y a su vez se debe observar que se una distribución continua. Para nuestro caso la distribución que presenta menor error es la distribución Beta.
- ✓ Se procede a realizar la prueba de Kolmogorov y/o Chi-Cuadrado, debido a que, solo se utilizó una muestra mayor de 90, y de variables aleatorias continuas.
- ✓ Al haber identificado la prueba, se procede al análisis del p-value, para que la prueba sea factible debe ser mayor a 0.05, hay evidencias suficientes para aceptar la hipótesis nula, caso contrario, la variable no se ajusta a la distribución elegida inicialmente, al ocurrir eso se debe proceder a escoger una distribución empírica continua. Se observa que efectivamente el p-value es mayor a 0.05 en la prueba de Kolgomorov, por lo tanto, la muestra se ajusta a una distribución Beta.

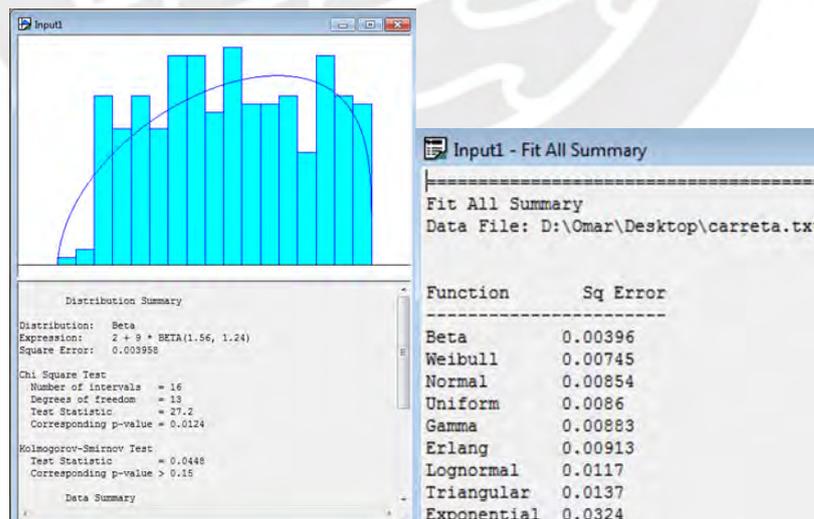


Gráfico A3.11: Resultado del Input de tiempo de colocar la maleta en la carreta

Anexo 4: Cálculo de la longitud de réplica adecuada

Anexo A4.1. Cumplimiento de la última maleta internacional

Se repite el mismo procedimiento que para el cumplimiento de la primera maleta internacional. Al realizar esta gráfica se puede observar que hay un periodo de calentamiento de 10,000 minutos, los cuales fueron descartados. Este periodo de calentamiento se debe a que al inicio de la simulación se cuenta con todos los recursos disponibles. Se observa que el indicador comienza a estabilizar luego de los primeros 10,000 minutos por lo que se considera que el periodo de calentamiento del indicador es $T_2 = 10,000$ minutos.

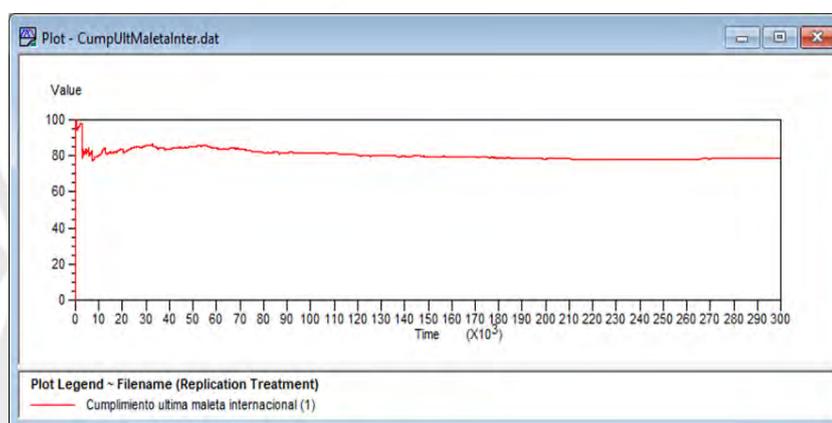


Gráfico A4.1: Evolución del cumplimiento de la última maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A4.2. Cumplimiento de la primera maleta nacional

Se repite el mismo procedimiento que para el cumplimiento de la primera maleta internacional. Al realizar esta gráfica se puede observar que hay un periodo de calentamiento de 10,000 minutos, los cuales fueron descartados. Este periodo de calentamiento se debe a que al inicio de la simulación se cuenta con todos los recursos disponibles. Se observa que el indicador comienza a estabilizar luego de los primeros 10,000 minutos por lo que se considera que el periodo de calentamiento del indicador es $T_3 = 10,000$ minutos.

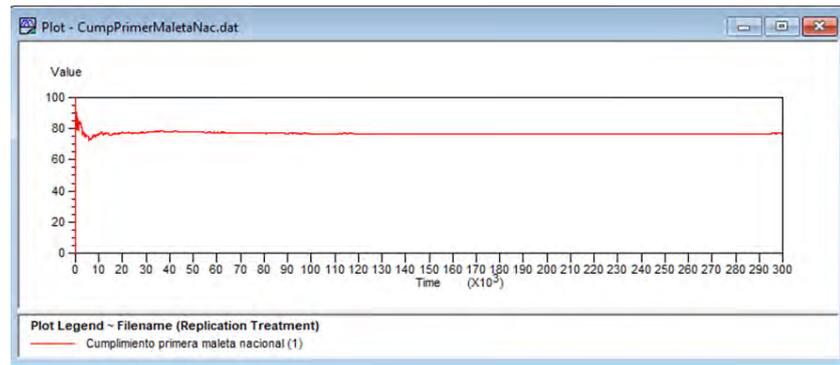


Gráfico A4.2: Evolución del cumplimiento de la primera maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A4.3. Cumplimiento de la última maleta nacional

Se repite el mismo procedimiento que para el cumplimiento de la primera maleta internacional. Al realizar esta gráfica se puede observar que hay un periodo de calentamiento de 10,000 minutos, los cuales fueron descartados. Este periodo de calentamiento se debe a que al inicio de la simulación se cuenta con todos los recursos disponibles. Se observa que el indicador comienza a estabilizar luego de los primeros 10,000 minutos por lo que se considera que el periodo de calentamiento del indicador es $T_4 = 10,000$ minutos.

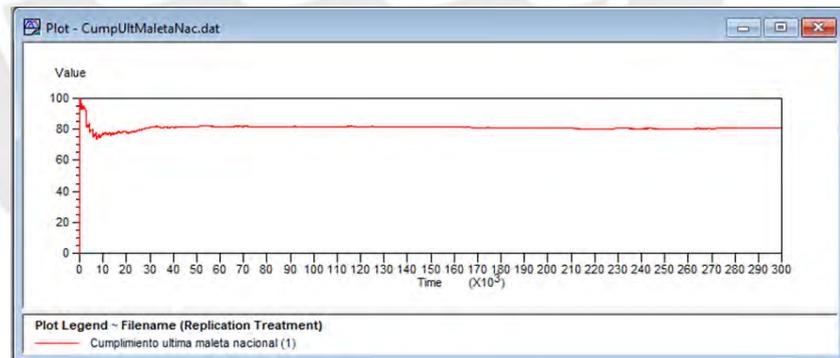


Gráfico A4.3: Evolución del cumplimiento de la última maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A4.4. Tiempo en el sistema de vuelo internacional

Se repite el mismo procedimiento que para el cumplimiento de la primera maleta internacional. Al realizar esta gráfica se puede observar que hay un periodo de calentamiento de 40,000 minutos, los cuales fueron descartados. Este periodo de

calentamiento se debe a que al inicio de la simulación se cuenta con todos los recursos disponibles. Se observa que el indicador comienza a estabilizar luego de los primeros 40,000 minutos por lo que se considera que el periodo de calentamiento del indicador es $T5 = 40,000$ minutos.

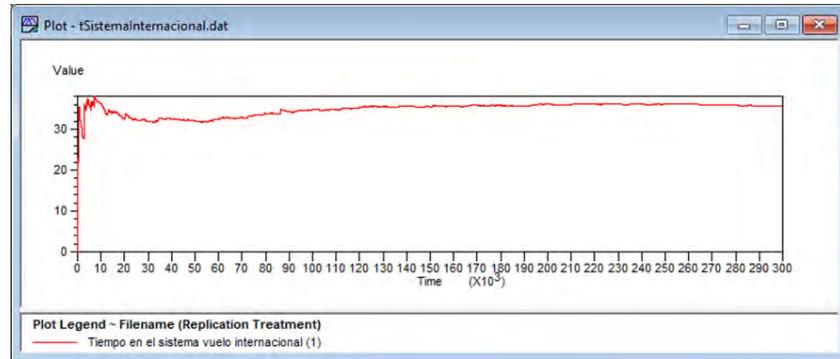


Gráfico A4.4: Evolución del tiempo en el sistema de vuelo internacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A4.5. Tiempo en el sistema de vuelo nacional

Se repite el mismo procedimiento que para el cumplimiento de la primera maleta internacional. Al realizar esta gráfica se puede observar que hay un periodo de calentamiento de 40,000 minutos, los cuales fueron descartados. Este periodo de calentamiento se debe a que al inicio de la simulación se cuenta con todos los recursos disponibles. Se observa que el indicador comienza a estabilizar luego de los primeros 10,000 minutos por lo que se considera que el periodo de calentamiento del indicador es $T6 = 40,000$ minutos.

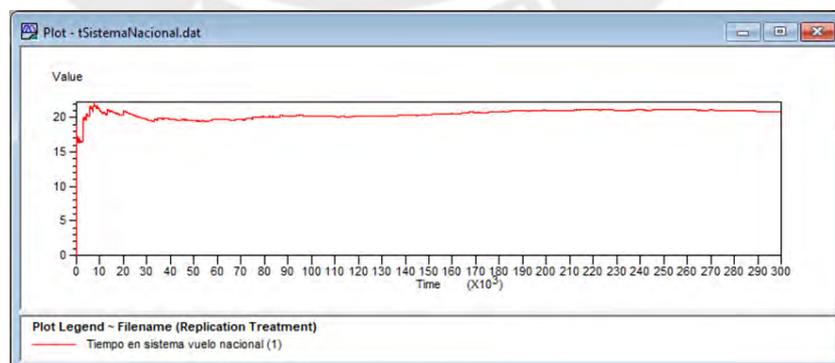


Gráfico A4.5: Evolución del tiempo en el sistema de vuelo internacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo 5: Análisis de Indicadores-Método Actual

Anexo A5.1. Cumplimiento de última maleta internacional

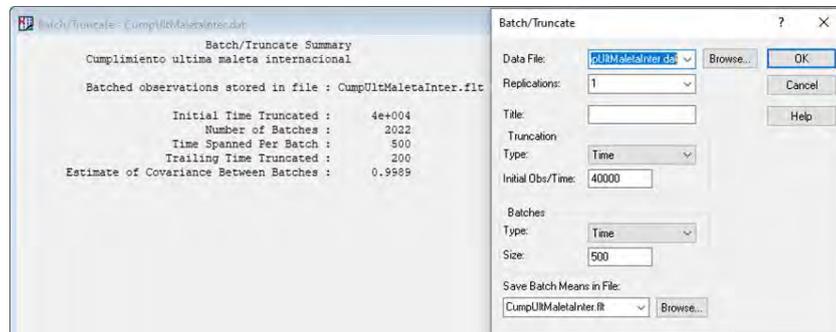


Gráfico A5.1: Primer truncamiento para el cumplimiento de última maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.1 muestra el primer truncamiento realizado para el cumplimiento de última maleta internacional. Como periodo de truncamiento se ha colocado el periodo de calentamiento del sistema (PC = 40,000 minutos) y en el tamaño de grupo (A1) se ha colocado el valor de 500 por lo que la cantidad de grupos obtenidos (K1) para este indicador es de 2022.

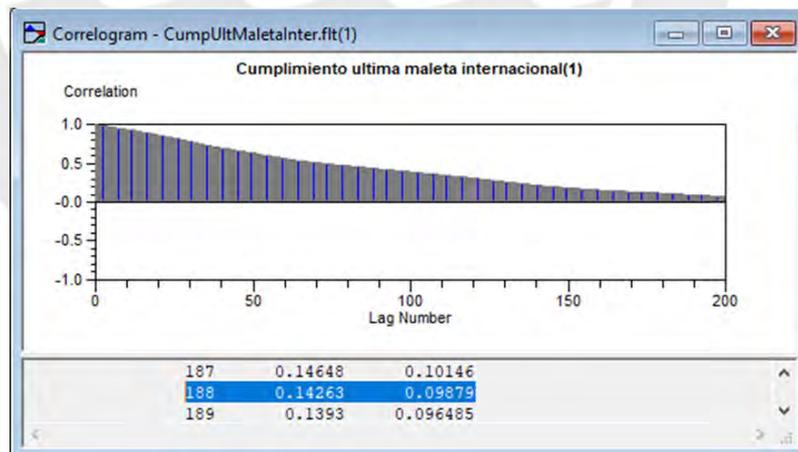


Gráfico A5.2: Correlograma para el cumplimiento de última maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.2, muestra el correlograma realizado para el cumplimiento de última maleta internacional. Se observa que para el *lag* 188 la correlación es de 0.09879 que se acerca a 0.10.

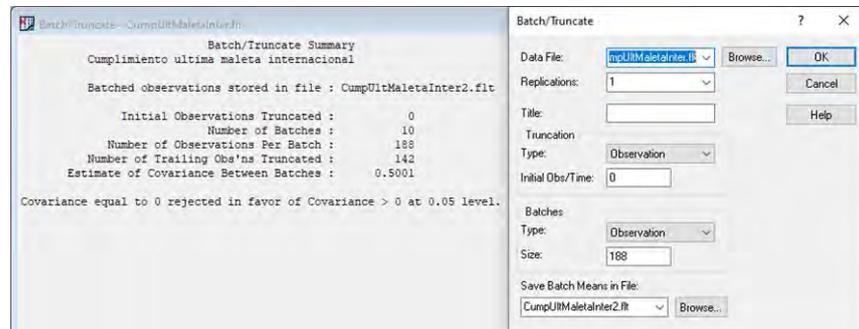


Gráfico A5.3: Segundo truncamiento para el cumplimiento de última maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.3 muestra el segundo truncamiento realizado para el cumplimiento de última maleta internacional. En este caso en *type* se ha colocado *Observation*, como truncamiento se ha colocado el valor de 0 y como tamaño de grupo (A2) el valor obtenido en el correlograma que corresponde a 188. La cantidad de grupos obtenidos (K2) es igual a 10. Por ser mayor o igual a 10 se puede elaborar el intervalo de confianza del indicador.

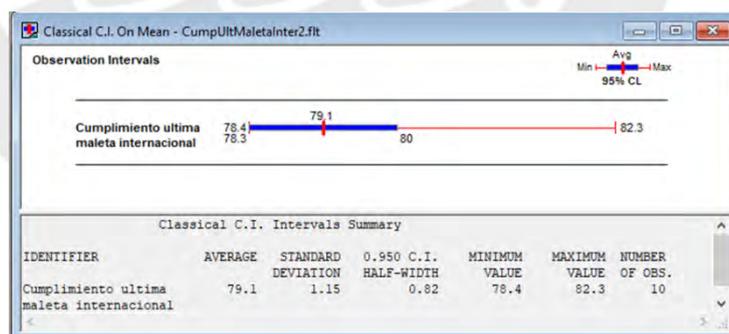


Gráfico A5.4: Intervalo de confianza para el cumplimiento de última maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.4 muestra el intervalo de confianza para el cumplimiento de última maleta internacional. Se observa que el promedio es de 79.1% y el ancho medio es

de 0.82. Se desea que el ancho medio no supere el 5% del valor del promedio por lo que no es necesario determinar una nueva longitud de réplica para el indicador.

Anexo A5.2. Cumplimiento de primera maleta nacional

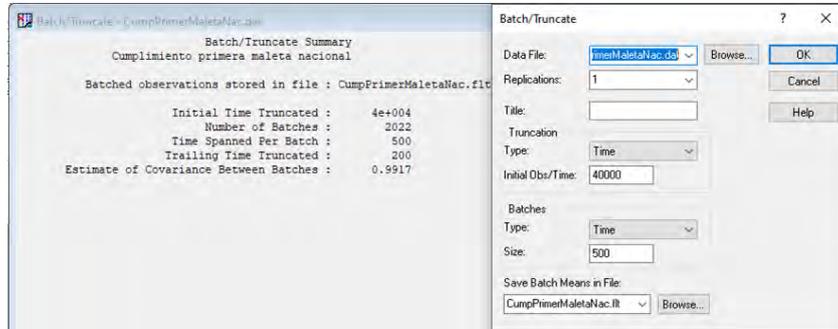


Gráfico A5.5: Primer truncamiento para el cumplimiento de primera maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.5 muestra el primer truncamiento realizado para el cumplimiento de primera maleta nacional. Como periodo de truncamiento se ha colocado el periodo de calentamiento del sistema (PC = 40,000 minutos) y en el tamaño de grupo (A1) se ha colocado el valor de 500 por lo que la cantidad de grupos obtenidos (K1) para este indicador es de 2022.

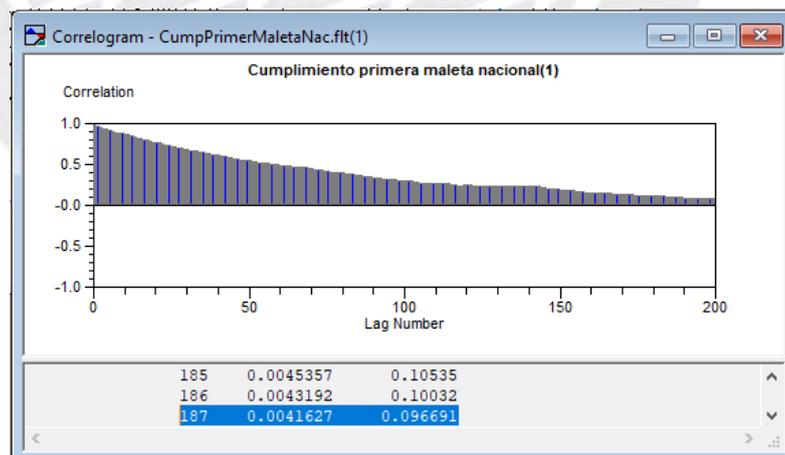


Gráfico A5.6: Correlograma para el cumplimiento de primera maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.6, muestra el correlograma realizado para el cumplimiento de primera maleta nacional. Se observa que para el *lag* 187 la correlación es de 0.096691 que se acerca a 0.10.

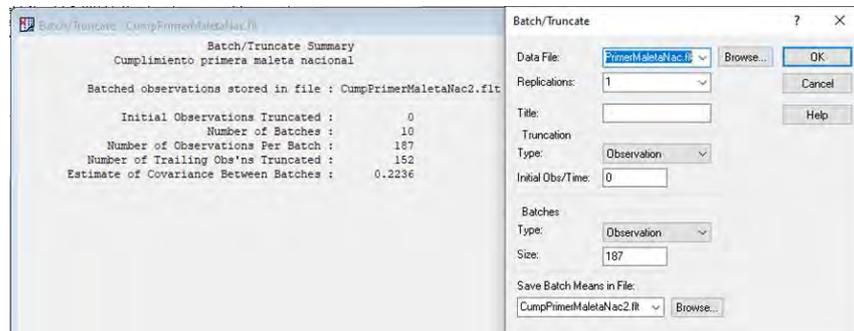


Gráfico A5.7: Segundo truncamiento para el cumplimiento de primera maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.7 muestra el segundo truncamiento realizado para el cumplimiento de primera maleta nacional. En este caso en *type* se ha colocado *Observation*, como truncamiento se ha colocado el valor de 0 y como tamaño de grupo (A2) el valor obtenido en el correlograma que corresponde a 187. La cantidad de grupos obtenidos (K2) es igual a 10. Por ser mayor o igual a 10 se puede elaborar el intervalo de confianza del indicador.

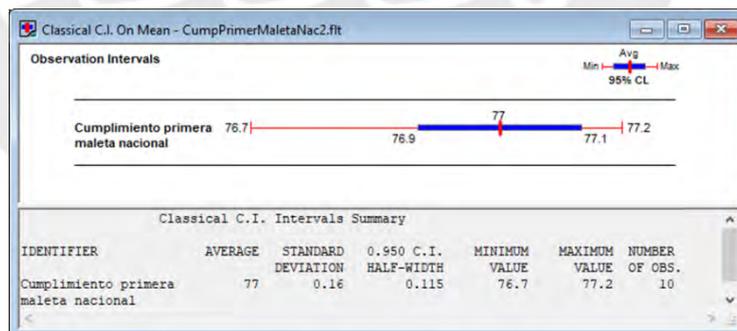


Gráfico A5.8: Intervalo de confianza para el cumplimiento de primera maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.8 muestra el intervalo de confianza para el cumplimiento de primera maleta nacional. Se observa que el promedio es de 77% y el ancho medio es de

0.115. Se desea que el ancho medio no supere el 5% del valor del promedio por lo que no es necesario determinar una nueva longitud de réplica para el indicador.

Anexo A5.3. Cumplimiento de última maleta nacional

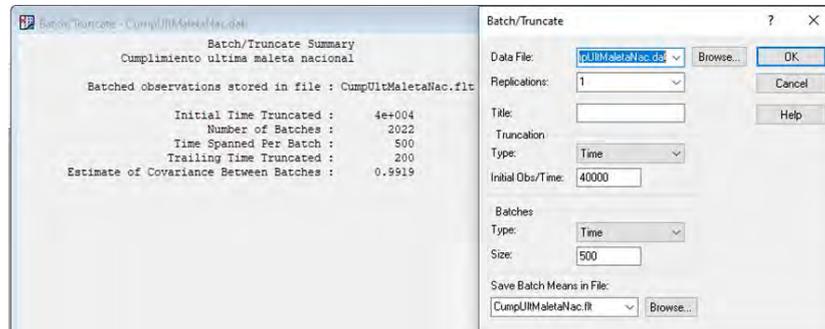


Gráfico A5.9: Primer truncamiento para el cumplimiento de última maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.9 muestra el primer truncamiento realizado para el cumplimiento de última maleta nacional. Como periodo de truncamiento se ha colocado el periodo de calentamiento del sistema (PC = 40,000 minutos) y en el tamaño de grupo (A1) se ha colocado el valor de 500 por lo que la cantidad de grupos obtenidos (K1) para este indicador es de 2022.

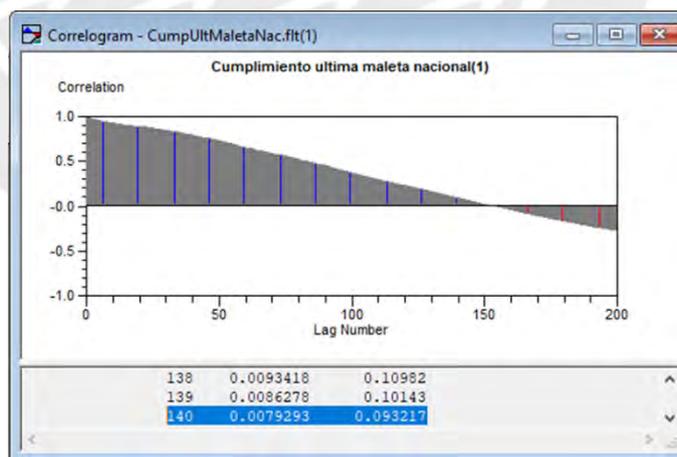


Gráfico A5.10: Correlograma para el cumplimiento de última maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.10, muestra el correlograma realizado para el cumplimiento de última maleta nacional. Se observa que para el *lag* 140 la correlación es de 0.093217 que se acerca a 0.10.

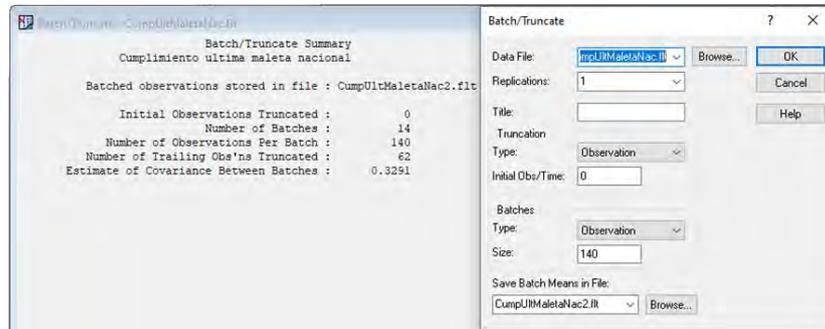


Gráfico A5.11: Segundo truncamiento para el cumplimiento de última maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.11 muestra el segundo truncamiento realizado para el cumplimiento de última maleta nacional. En este caso en *type* se ha colocado *Observation*, como truncamiento se ha colocado el valor de 0 y como tamaño de grupo (A2) el valor obtenido en el correlograma que corresponde a 140. La cantidad de grupos obtenidos (K2) es igual a 14. Por ser mayor o igual a 10 se puede elaborar el intervalo de confianza del indicador.

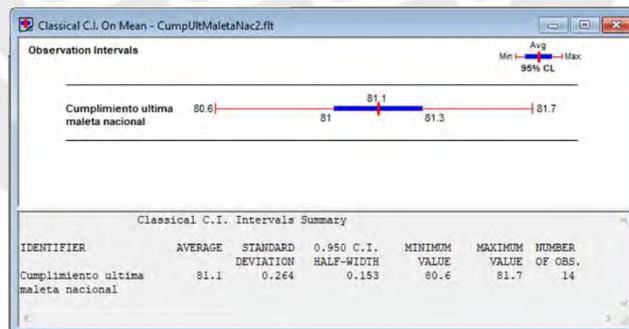


Gráfico A5.12: Intervalo de confianza para el cumplimiento de última maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.12 muestra el intervalo de confianza para el cumplimiento de última maleta nacional. Se observa que el promedio es de 81.1% y el ancho medio es de

0.153. Se desea que el ancho medio no supere el 5% del valor del promedio por lo que no es necesario determinar una nueva longitud de réplica para el indicador.

Anexo A5.4. Tiempo en el sistema para un vuelo internacional

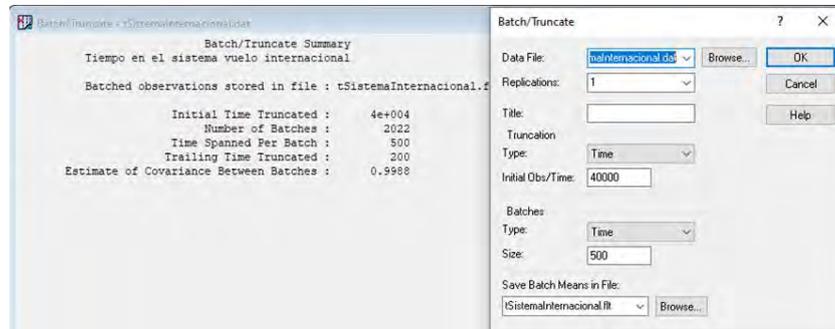


Gráfico A5.13: Primer truncamiento para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.13 muestra el primer truncamiento realizado para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional. Como periodo de truncamiento se ha colocado el periodo de calentamiento del sistema (PC = 40,000 minutos) y en el tamaño de grupo (A1) se ha colocado el valor de 500 por lo que la cantidad de grupos obtenidos (K1) para este indicador es de 2022.

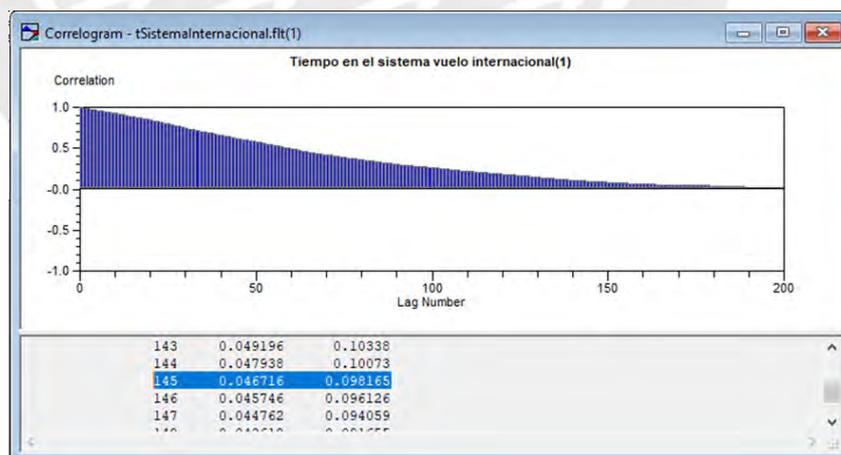


Gráfico A5.14: Correlograma para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.14, muestra el correlograma realizado para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional. Se observa que para el *lag* 145 la correlación es de 0.098165 que se acerca a 0.10.

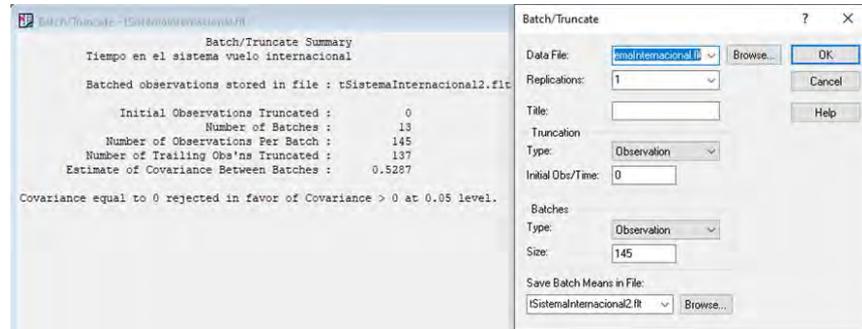


Gráfico A5.15: Segundo truncamiento para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.15 muestra el segundo truncamiento realizado para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional. En este caso en *type* se ha colocado *Observation*, como truncamiento se ha colocado el valor de 0 y como tamaño de grupo (A2) el valor obtenido en el correlograma que corresponde a 145. La cantidad de grupos obtenidos (K2) es igual a 13. Por ser mayor o igual a 10 se puede elaborar el intervalo de confianza del indicador.

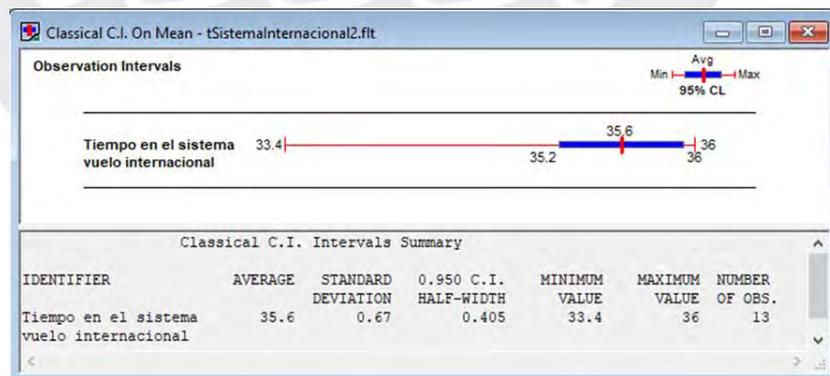


Gráfico A5.16: Intervalo de confianza para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.16 muestra el intervalo de confianza para el tiempo en el sistema para un vuelo internacional. Se observa que el promedio es de 35.6 minutos y el ancho medio es de 0.405. Se desea que el ancho medio no supere el 5% del valor del promedio por lo que no es necesario determinar una nueva longitud de réplica para el indicador.

Anexo A5.5. Tiempo en el sistema para un vuelo nacional

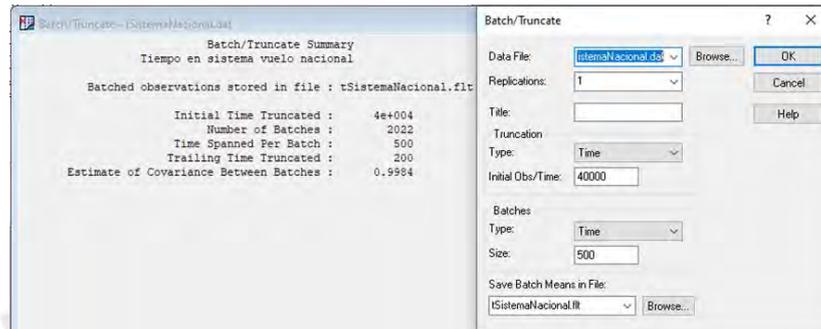


Gráfico A5.17: Primer truncamiento para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.17 muestra el primer truncamiento realizado para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional. Como periodo de truncamiento se ha colocado el periodo de calentamiento del sistema (PC = 40,000 minutos) y en el tamaño de grupo (A1) se ha colocado el valor de 500 por lo que la cantidad de grupos obtenidos (K1) para este indicador es de 2022.

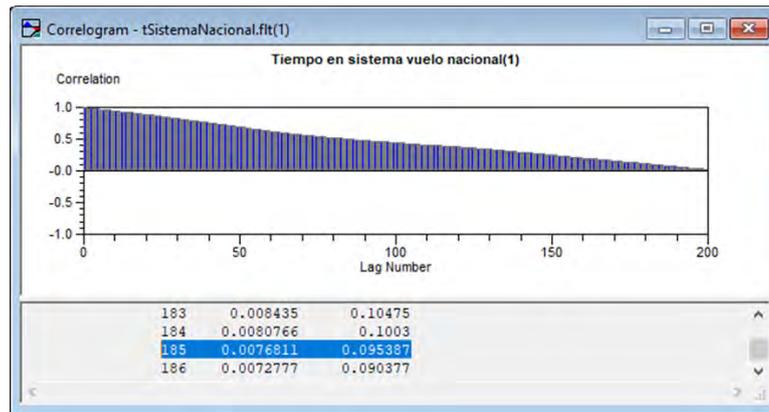


Gráfico A5.18: Correlograma para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.18, muestra el correlograma realizado para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional. Se observa que para el *lag* 185 la correlación es de 0.095387 que se acerca a 0.10.

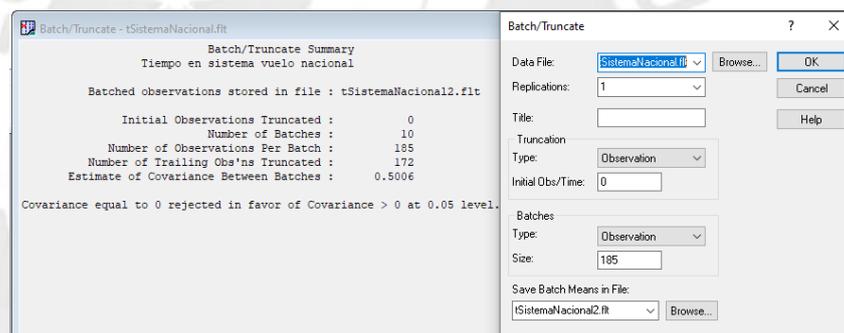


Gráfico A5.19: Segundo truncamiento para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.19 muestra el segundo truncamiento realizado para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional. En este caso en *type* se ha colocado *Observation*, como truncamiento se ha colocado el valor de 0 y como tamaño de grupo (A2) el valor obtenido en el correlograma que corresponde a 185. La cantidad de grupos obtenidos (K2) es igual a 10. Por ser mayor o igual a 10 se puede elaborar el intervalo de confianza del indicador.

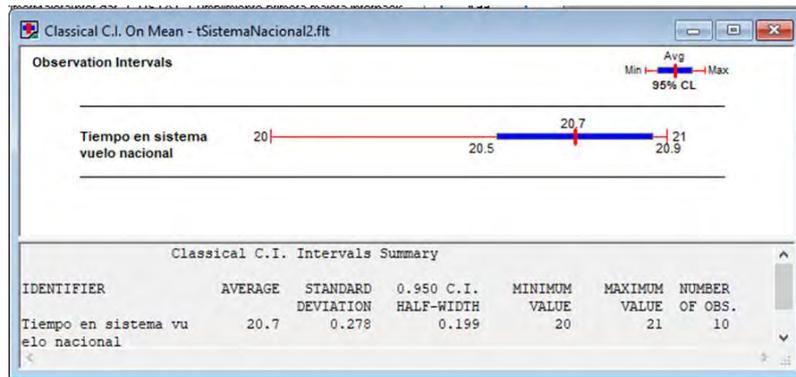
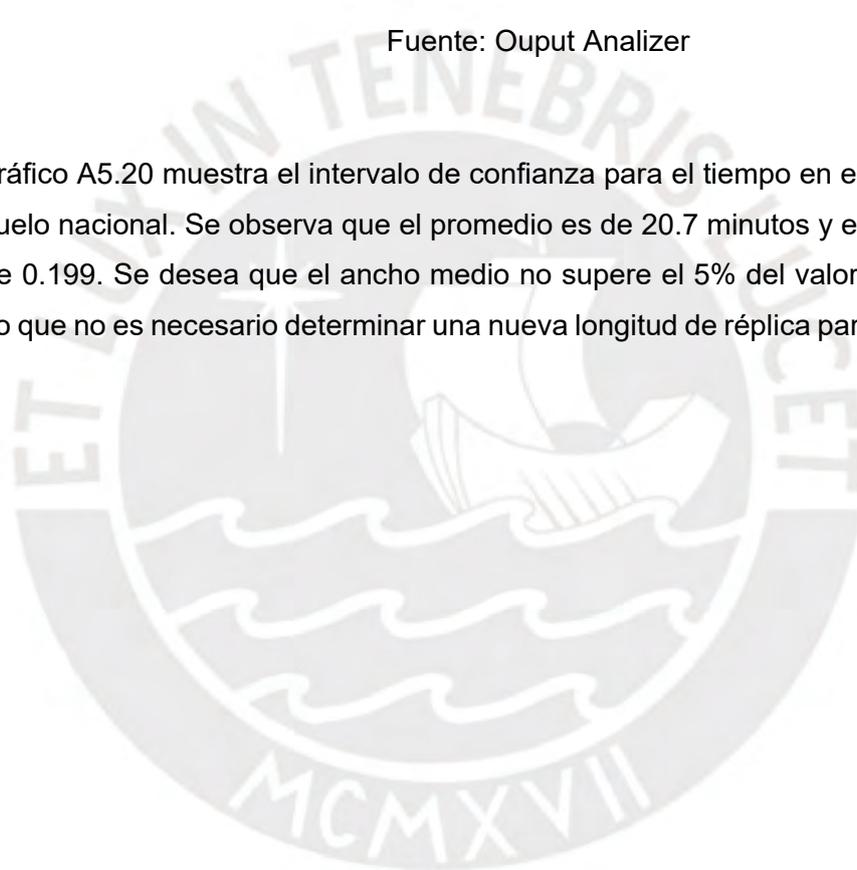


Gráfico A5.20: Intervalo de confianza para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional

Fuente: Ouput Analyzer

El Gráfico A5.20 muestra el intervalo de confianza para el tiempo en el sistema para un vuelo nacional. Se observa que el promedio es de 20.7 minutos y el ancho medio es de 0.199. Se desea que el ancho medio no supere el 5% del valor del promedio por lo que no es necesario determinar una nueva longitud de réplica para el indicador.



Anexo 6: Indicadores-Propuesta de Mejora

Anexo A6.1. Cumplimiento de última maleta internacional

En la Gráfica A6.1, se observa la comparación de escenarios para el cumplimiento de la última maleta internacional. Se observa, de manera gráfica, que el escenario 2 es el que otorga un mejor desempeño sobre el indicador. Comparando con el escenario base, las propuestas dan una mejora, logrando tener un incremento en el 4.2% en el cumplimiento de la última maleta internacional.

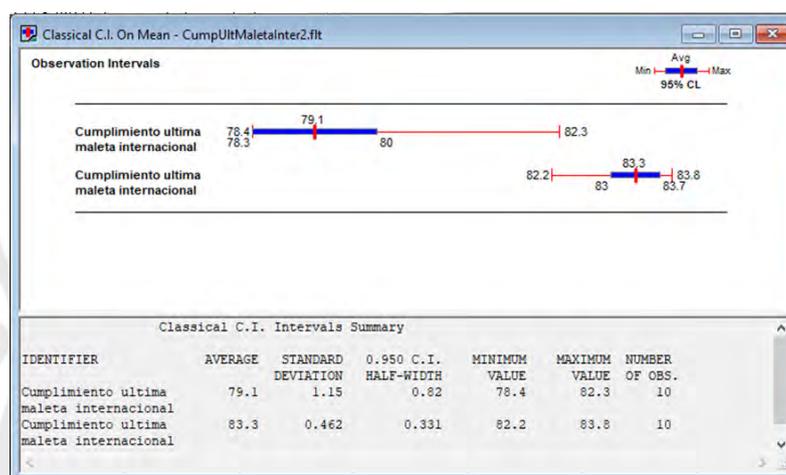


Gráfico A6.1: Comparación de escenarios para el cumplimiento de última maleta internacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A6.2. Cumplimiento de primera maleta nacional

En la Gráfica A6.2, se observa la comparación de escenarios para el cumplimiento de la primera maleta nacional. Se observa, de manera gráfica, que el escenario 2 es el que otorga un mejor desempeño sobre el indicador. Comparando con el escenario base, las propuestas dan una mejora, logrando tener un incremento en el 3.2% en el cumplimiento de la primera maleta nacional.

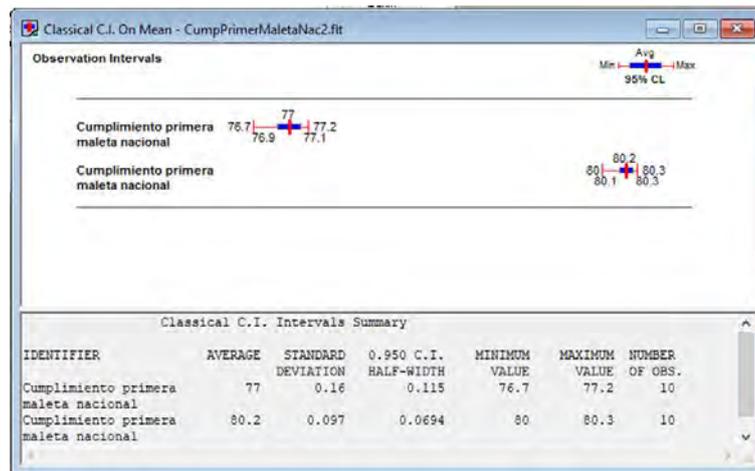


Gráfico A6.2: Comparación de escenarios para el cumplimiento de primera maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A6.3. Cumplimiento de última maleta nacional

En la Gráfica A6.3, se observa la comparación de escenarios para el cumplimiento de la última maleta nacional. Se observa, de manera gráfica, que el escenario 2 es el que otorga un mejor desempeño sobre el indicador. Comparando con el escenario base, las propuestas dan una mejora, logrando tener un incremento en el 6.1% en el cumplimiento de la última maleta nacional.

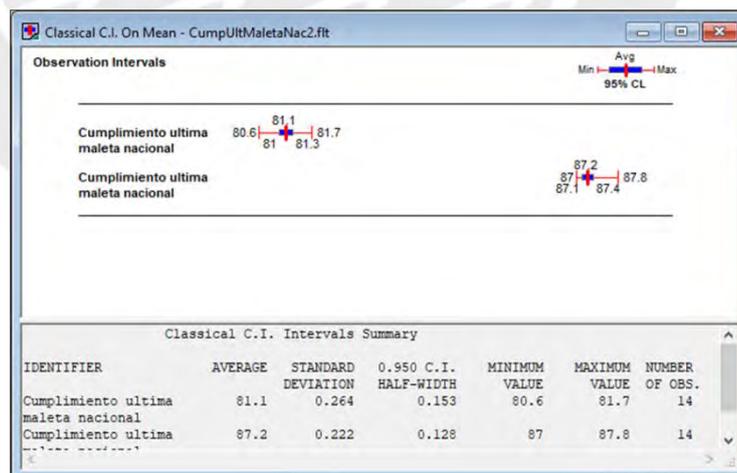


Gráfico A6.3: Comparación de escenarios para el cumplimiento de última maleta nacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A6.4. Tiempo en el sistema de vuelo internacional

En la Gráfica A6.4, se observa la comparación de escenarios para el tiempo en el sistema de vuelo internacional. Se observa, de manera gráfica, que el escenario 2 es el que otorga un mejor desempeño sobre el indicador. Comparando con el escenario base, las propuestas dan una mejora, logrando tener una disminución en 9.9 minutos en el sistema para los vuelos internacionales.

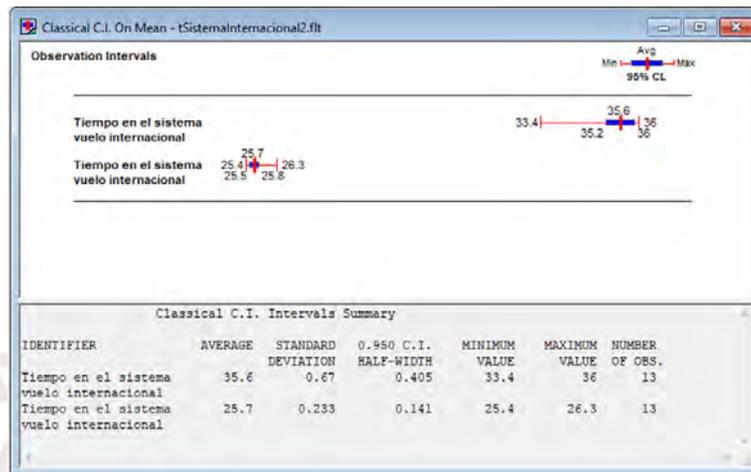


Gráfico A6.4: Comparación de escenarios para el tiempo en el sistema de vuelo internacional

Fuente: Ouput Analyzer

Anexo A6.5. Tiempo en el sistema de vuelo nacional

En la Gráfica A6.5, se observa la comparación de escenarios para el tiempo en el sistema de vuelo nacional. Se observa, de manera gráfica, que el escenario 2 es el que otorga un mejor desempeño sobre el indicador. Comparando con el escenario base, las propuestas dan una mejora, logrando tener una disminución en 5.4 minutos en el sistema para los vuelos nacionales.

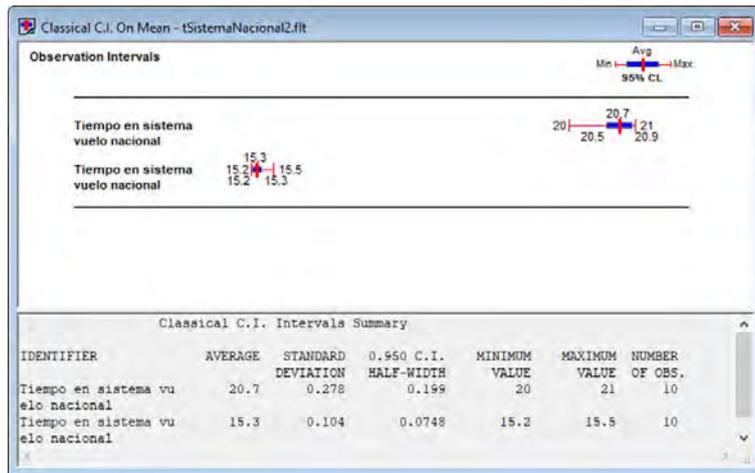


Gráfico A6.5: Comparación de escenarios para el tiempo en el sistema de vuelo nacional

Fuente: Ouput Analyzer



Anexo 7: Encuesta de Salida al personal

Anexo A7.1. Encuesta de Salida al personal

Estimado colaborador, la empresa agradece su colaboración completando la siguiente encuesta, dado a que con los resultados obtenidos nos ayudaran a entender el motivo de su retiro en la empresa. Así mismo, le indicamos que está respuesta es totalmente anónima.

1. ¿Cuánto tiempo se encuentra laborando en su actual puesto?

- Entre una semana y un mes
- Entre un mes y un año
- Más de 1 año

2. ¿Cuál o cuáles son sus motivos para retirarse de la empresa (puede marcar más de una respuesta)?

- Alta presión
- Clima laboral desfavorable
- Equipos en malas condiciones
- Falta de conocimiento de procedimientos
- Falta de crecimiento laboral
- Falta de equipos
- Falta de motivación
- Motivos personales/familiares
- Oportunidad laboral
- Procedimientos repetitivos
- Suspensiones/ Despidos

3. ¿Cuál es su grado de satisfacción en función de su remuneración y sus beneficios sociales?

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

4. ¿Cuál es su grado de satisfacción en función de trabajo en equipo y su relación con sus jefes superiores?

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

5. ¿Cuál es su grado de satisfacción en función de la relación laboral con sus compañeros y el ambiente de trabajo?

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

6. ¿Cuál es su grado de satisfacción en función de la carga laboral?

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

7. ¿Cuál es el grado de satisfacción en función de los equipos de EPP y salud ocupacional que brinda la empresa?

- Totalmente satisfecho
- Satisfecho
- Insatisfecho
- Totalmente insatisfecho

8. ¿Cree usted que la empresa, le ha aportado algo positivo en su estadía laboral?

- Si
- No

9. ¿Usted que recomendaría laborar en la empresa a un familiar, amigo o conocido?

- Si
- No