

Universidad de Valparaíso
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Civil Industrial



**PROPUESTA DE MEJORA QUE PERMITA AUMENTAR LA CANTIDAD
DE BULTOS “NON DOC” QUE CUMPLEN CON LA ADMISIÓN
TEMPORAL DE IMPORTACIONES POR DHL**

Por

Montserrat López Reyes
Nicole Miranda González

Trabajo de Título para optar al Grado de
Licenciado en Ciencias de la Ingeniería y Título de
Ingeniero Civil Industrial.

Prof. Guía Aldo Cea Ramírez

Abril 2015

Agradecimientos

“No es la fuerza, sino la perseverancia de los altos sentimientos la que hace a los hombres superiores“ (Nietzsche).

Luego de 6 años de estudio, estamos culminando una etapa importante de nuestras vidas en donde el aprendizaje, la perseverancia, constancia y la fe en lo que creemos está dando frutos. En un comienzo estábamos un poco asustadas de lo que se podía venir, incluso llegamos a dudar de nuestras capacidades y de nuestra amistad. Hoy, al ver finalizada esta memoria hacemos el balance y podemos decir a todo pulmón que somos grandes ganadoras, ya que no tan solo obtenemos nuestro tan anhelado título profesional, sino que también nuestra amistad creció y se fortaleció, sacamos lo mejor de la otra y supimos ser el soporte en todo momento para enfrentar con la cabeza en alto todas aquellas adversidades presentadas. Como dicen por ahí, el triunfo no es al azar por lo que nuestra perseverancia y dedicación fue el mejor aliado para poder decir en este momento que logramos ser Ingenieros Civiles Industriales.

Por otra parte, sabemos que el sacrificio y la constancia para concluir nuestros estudios no solo se deben a nuestro esfuerzo, también es gracias a esas personas que con su apoyo nos motivaron en todo momento. Es por esta razón que agradecemos a nuestra institución y por sobre todo a sus profesores que en este andar, influyeron con sus cátedras y experiencias en nuestra formación profesional y personal para que los retos que pone la vida los podamos enfrentar de la mejor manera.

Agradecemos al gerente de operaciones de DHL Express Don José pablo por confiar en nosotras y darnos la oportunidad de realizar esta memoria bajo el respaldo de la empresa, además de entregarnos su apoyo y colaboración. A Alberto Allende, supervisor del área Gateway por siempre ayudarnos en la gestión de entrada al aeropuerto y facilitarnos toda la información necesaria, y a todos los operarios y trabajadores del área que constantemente se tomaban un tiempo para aclarar nuestras dudas y tuvieron la amabilidad y paciencia para respondernos.

Finalmente, agradecemos a todos nuestros amigos y familia quienes en cada etapa de nuestra carrera se hicieron presentes con su apoyo y su cariño incondicional.

Dedicatoria M. López

Dedicado a mis padres y hermanos quienes han sido un soporte durante todo este trayecto universitario, han compartido mis rabias, lágrimas y alegrías y han sabido amarme a pesar de todo.

A mis amigos quienes sin esperar nada a cambio me brindaron su ayuda, compartiendo sus conocimientos y experiencias y que a pesar de la distancia que acarreó las largas horas dedicada a esta tesis, aún se mantienen.

A Richard por ser mi aliento en momentos de desesperación y entregarme constantemente el apoyo, la comprensión, el cariño y amor necesario.

Y por sobre todas las cosas dedico este trabajo a Dios por las pruebas otorgadas, ya que con ellas hoy me declaro una mujer perseverante. Por rodearme de personas maravillosas y permitirme llegar hasta este momento de victoria.

Montserrat López Reyes.

Dedicatoria N. Miranda

A mi padre Eduardo.

Por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante, por darme educación a pesar de que significó un gran sacrificio económico, por creer en mí y por su amor.

A mi madre Liliana.

Por haberme apoyado en todo momento, a través de sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me han permitido ser una mujer integra, pero más que todo, por su amor.

A mi esposo Gonzalo.

Por brindarme la calma en mis días de frustración, desgano y desaliento, por ayudarme a ponerme de pie ante todos los obstáculos. Por ser el impulso durante toda mi carrera y el pilar principal para la culminación de la misma, que con su apoyo constante y amor incondicional ha sido amigo y compañero inseparable, fuente de sabiduría y consejo en todo momento.

A mis hermanos Sebastián y Cristian, a mi abuela Margarita y a toda mi familia en general.

Por creer siempre en mis capacidades y habilidades y por sentirse orgullosos de mis logros.

A mis abuelos Eliana y Alfredo.

Por protegerme e iluminar mi camino desde el cielo en cada momento de mi vida.

A Dios.

Por brindarme la sabiduría para enfrentar los obstáculos de la vida y por darme la fuerza para siempre querer ser mejor persona.

Nicole Miranda González.

Índice

Glosario	10
Lista de Ilustraciones	12
Lista de Tablas	13
Listado de Gráficos	15
Lista de Ecuaciones.....	16
<i>Abstract</i>	17
Resumen	18
Capítulo 1: Introducción.....	19
Capítulo 2: Planteamiento del problema	21
Capítulo 3: Objetivos	23
3.1. Objetivo General.....	23
3.2. Objetivos Específicos	23
Capítulo 4: Antecedentes del problema	24
4.1. Descripción de la Empresa	24
4.2. Historia de la Empresa	24
4.3. Misión	25
4.4. Visión.....	25
4.5. Valores, Principios y Estrategia	25
4.6. Productos y Servicios	26
4.6.1. Cartera de Productos.....	27
4.6.2. Familia de Productos TDI (<i>Time Definite</i>)	27
4.7. Procesos	29
4.7.1. Diagrama general del Proceso de Importaciones por DHL	30
4.8. Política de Calidad.....	32
4.8.1. Política de Calidad y Medio Ambiente de DHL <i>Express</i>	32
4.9. Ubicación.....	33

Capítulo 5: Metodología	34
Capítulo 6: Marco teórico	36
6.1. Calidad	36
6.1.1. Introducción	36
6.1.2. Definición.....	37
6.1.3. Las 7 Herramientas Clásicas de la Calidad	38
6.1.4. Metodologías de la Gestión de la Calidad.....	41
6.1.4.1. <i>Six SIGMA</i>	42
6.1.4.2. Método DMAIC	42
6.1.5. Indicadores de desempeño logístico: KPI'S	43
6.1.5.1. Características de los indicadores de desempeño logístico	44
6.1.5.2. Incidencia de los kPI'S logísticos en la mejora continua	44
6.2. Simulación	45
6.2.1. Introducción	45
6.2.2. Modelo de Simulación	45
6.2.2.1. Definición.....	45
6.2.2.2. Simulación de sistemas continuos y discretos	46
6.2.2.2.1. La simulación de los sistemas discretos	47
6.2.2.3. Pasos a seguir en una simulación	47
6.2.3. Modelo conceptual para una simulación en ARENA	50
6.2.3.1. Reseña histórica.....	50
6.2.3.2. ¿Qué es ARENA?	51
6.2.4. Distribución de probabilidad.....	57
6.2.4.1. Introducción	57
6.2.4.2. Definición.....	57
6.2.4.3. Algunas de las distribuciones de Probabilidad	57

Capítulo 7: Estrategia para la recolección y procesamiento de datos.....	61
7.1. Estrategia para la recolección.....	61
7.1.1. Técnica de recolección a utilizar	61
7.2. Estrategia para el procesamiento de los datos	62
7.2.1. Datos a medir	62
7.2.2. Justificación de los datos medidos.....	63
7.2.3. Herramientas a utilizar	64
Capítulo 8: Situación actual internación de importaciones.....	65
8.1. Antecedentes.....	65
8.2. Diagrama de Flujo: Proceso de Internación de Importaciones por DHL	66
8.2.1. Descripción del diagrama	66
8.2.2. Layout bodega de DHL Aeropuerto.	71
8.2.3. Descripción de roles y recursos involucrados en el proceso	74
8.3. Análisis de los indicadores de calidad utilizados por DHL.....	76
8.3.1. Nuevo indicador de calidad: %TAI	80
8.3.2. Alcance del nuevo KPI %TAI	81
8.4. Aplicación de las herramientas de Calidad	82
8.4.1. Diagrama Causa-Efecto	82
8.4.2. Diagrama de Pareto.....	84
Capítulo 9: Simulación	87
9.1. Justificación de la herramienta a utilizar	87
9.2. Modelo conceptual de simulación en ARENA.....	87
9.3. Delimitación del tamaño de la muestra	94
9.4. Modelo en ARENA.....	94
9.4.1. Estructura del modelo.....	94
9.4.1.1. Lógica de Arribo	96
9.4.2. Situación actual del proceso simulado.....	97
9.4.3. Verificación de la simulación.....	97

9.4.4.	Validación de la simulación.....	98
9.4.4.1.	Justificación del número de replicas	98
9.4.4.2.	Carta de Control	99
9.4.5.	Análisis de los resultados arrojados por ARENA	100
9.4.5.1.	Tiempo de espera.....	101
9.4.5.1.1.	Bultos “non doc” en espera de ser procesados.....	102
9.4.5.2.	Recursos	103
9.4.5.3.	KPI Actual.....	104
Capítulo 10: Propuestas de mejoramiento.....		105
10.1.	Propuesta 1: Recursos Infinitos	106
10.1.1.	Caso nueva maquinaria	107
10.1.2.	Caso nueva capacitación	108
10.2.	Propuesta 2: Reubicación de los recursos	109
10.3.	Propuesta 3: Contratar a una persona	111
10.4.	Análisis comparativo Costo-Beneficio de las propuestas	113
Capítulo 11: Propuesta final y recomendaciones.....		119
11.1.	Justificación de la propuesta.....	119
11.2.	Recomendaciones para el control de la propuesta	119
11.2.1.	5's	120
11.2.2.	Kaizen.....	121
Capítulo 12: Conclusiones		123
Capítulo 13: Bibliografía.....		125
Capítulo 14: Anexos		127
14.1.	Pasos a seguir en una simulación	127

14.1.1.	Según autor Barceló	127
14.1.2.	Según autores Birta y Arbez	128
14.2.	Horario de vuelos utilizados para importación de cargas	130
14.3.	Descripción de documentos utilizados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones.....	132
14.4.	Descripción de roles y sus respectivos recursos dentro del proceso de Admisión Temporal de Importaciones	133
14.5.	Horarios y turnos de los trabajadores involucrados en el Admisión Temporal de Importaciones.....	155
14.6.	Ficha técnica de los recursos utilizados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones.....	160
14.7.	Tabla descriptiva de fallas en Admisión Temporal de Importaciones	171
14.8.	Datos recopilados de acuerdo a los horarios punta y valle de los bultos “non doc” arribados	176
14.9.	Distribuciones e Histogramas de cada etapa involucrada en el proceso Admisión Temporal de Importaciones	177
14.10.	Informes arrojados por software ARENA	180
14.10.1.	Situación Actual	180
14.10.2.	Recursos Infinitos.....	181
14.10.3.	Optimización de recursos.....	182
14.10.4.	Contratar a una persona	183
14.11.	Herramientas de control.....	184

Glosario

% COA (*Clear On Arrival*): Mide el porcentaje de envíos NON DOC que son procesados dentro de una hora, desde la llegada a la bodega de DHL en el Aeropuerto AMB hasta la clasificación según el valor del bulto (libre, paga o retenido).¹

% TAI (*Temporary Admission of Imports*): Consiste en cuantificar el porcentaje de bultos “*non doc*” arribados en la bodega del Aeropuerto AMB que logran completar el ciclo de Admisión Temporal de Importaciones.²

Admisión Temporal de Importaciones: Ingreso al territorio nacional o al resto del país de ciertas mercancías provenientes del extranjero o de zonas de tratamiento aduanero especial, sin que estas pierdan su calidad de extranjeras, con un fin determinado y para ser posteriormente reexportadas, importadas, o entregadas a la Aduana.³

Agente de Aduana: Profesional auxiliar de la función pública aduanera, cuya licencia lo habilita ante la Aduana para prestar servicios a terceros como gestor en el despacho de mercancías.³

AMB: Arturo Merino Benítez. Nombre del Aeropuerto Internacional de la ciudad de Santiago de Chile.²

BOS (*Bond Outstanding Shipments*): Mide el tiempo promedio en días que un envío “*non doc*” se mantiene en bodega a la espera de ser liberado.¹

Bulto: Encomienda unitaria la cual puede ser una caja o un sobre.¹

Carga: Total de bultos al interior de un contenedor.¹

DDP (*Delivery Duty Pass*): Las siglas en español significan “Entregado con los derechos aduaneros pagados”. *Incoterm* que significa que el vendedor se hace cargo de todo, incluyendo los procedimientos necesarios para el despacho de la mercancía y el pago de los derechos aduaneros.³

¹ **Fuente:** Elaboración por DHL (2012).

² **Fuente:** Elaboración propia (2014).

³ **Fuente:** Gobierno de Chile, Aduana Chilena. (2007). *Capítulo 1: Normas Generales*. Recuperado de: http://www.aduana.cl/capitulo-i-normas-generales/aduana/2007-02-15/151856.html#vtxt_cuerpo_T1

Gateway: Área en el interior del Aeropuerto AMB que se dedica principalmente a la internación de importaciones a Chile.¹

Importación: Introducción legal de mercancía extranjera para su uso o consumo en el país.³

Incoterm: Son términos definidos y elaborados por la Cámara Internacional de Comercio (CIC), con la finalidad de establecer un lenguaje estandarizado que pueda ser utilizado por los compradores y vendedores que participan en negocios internacionales.³

Internación de Importaciones: Proceso de obtención de autorización para distribución, uso y consumo del alimento importado.³

KPI (Key performance indicator): Los Indicadores de Desempeño Logístico son medidas de rendimiento cuantificables aplicados a la gestión logística que permiten evaluar el desempeño y el resultado en cada proceso de recepción, almacenamiento, inventarios, despachos, distribución, entregas, facturación y flujos de información entre las partes de la cadena logística.

Libre: Bulto que tiene un valor menor o igual a US\$30.¹

Non Doc: Todo tipo de bulto que no es un documento.¹

Paga: Bulto que tiene un valor mayor a US\$30 y menor a US\$1000.¹

PPKW (Paper work): Son todos los documentos que deben ir adjuntos al bulto.¹

Retenido: Bulto que tiene un valor mayor o igual a US\$1000.¹

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1: Marco Estratégico de DHL	26
Ilustración 2: Tres de los variados Productos de DHL Express Ltda.	27
Ilustración 3: Logística Terrestre DHL	28
Ilustración 4: Ciclo de Vida de Envíos Realizados por <i>Courrier</i> en DHL <i>Express</i>	30
Ilustración 5: Diagrama general del Proceso de Importaciones por DHL.....	31
Ilustración 6: Ubicación geográfica DHL	33
Ilustración 7: Metodología DMAIC.....	35
Ilustración 8: Relación de las diversas perspectivas de la calidad.....	36
Ilustración 9: Proceso para lograr una mejora continua a través de KPI'S.....	44
Ilustración 10: Esquema del proceso experimental de simulación.....	46
Ilustración 11: Diagrama de procesos de la Metodología de una Simulación	49
Ilustración 12: Secuencia de un sistema	53
Ilustración 13: Diagrama de flujo del Proceso de Internación de Importaciones por DHL.	68
Ilustración 14: Diagrama de flujo del Proceso de Admisión Temporal de Importaciones por DHL	70
Ilustración 15: <i>Layout</i> bodega DHL Aeropuerto AMB	72
Ilustración 16: Layout del proceso de Admisión Temporal de Importaciones por DHL	73
Ilustración 17: Etapa de verificación "DDP"	74
Ilustración 18: Diagrama Causa-Efecto.....	83
Ilustración 19: Diagrama de Simulación en ARENA	95
Ilustración 20: Relación entre tipos de clientes de DHL	113
Ilustración 21: Etapas de las 5'S	120
Ilustración 22: Etapas de un estudio de Simulación.	128
Ilustración 23: Proceso de Modelamiento y Simulación.	130
Ilustración 24: Informe obtenido a través del software ARENA (Situación Actual).....	180
Ilustración 25: Informe obtenido a través del software ARENA (Propuesta 1)	181
Ilustración 26: Informe obtenido a través del software ARENA (Propuesta 2)	182
Ilustración 27: Informe obtenido a través del software ARENA (Propuesta 3)	183
Ilustración 28: Herramientas de control para una mejora continúa.....	184

Lista de Tablas

Tabla 1: Herramientas Clásicas de la Calidad.....	39
Tabla 2: Fundamentos de la simulación.....	51
Tabla 3: Módulos Lógicos y Módulos de datos.....	54
Tabla 4: Distribuciones Probabilísticas	58
Tabla 5: Datos a medir.....	62
Tabla 6: Resumen de roles, recursos y horarios involucrados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones	75
Tabla 7: Total de recursos DHL en proceso de Admisión Temporal de Importaciones.....	76
Tabla 8: Ecuación teórica de indicadores COA y BOS.....	77
Tabla 9: Ecuación actual de indicadores COA y BOS.....	78
Tabla 10: Categorización de fallas en la Admisión Temporal de Importaciones	85
Tabla 11: Fundamentos de la simulación involucrados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones	88
Tabla 12: Módulos lógicos y de datos involucrados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones	90
Tabla 13: Tiempo de mayor espera	101
Tabla 14: Tiempo menor de espera	102
Tabla 15: Cantidad de Bultos “non doc” en espera de ser procesados	103
Tabla 16: Utilización instantánea de recursos.....	103
Tabla 17: Configuración actual de recursos en la Admisión Temporal de Importaciones	105
Tabla 18: Configuraciones de recursos analizadas para la Admisión Temporal de Importaciones	105
Tabla 19: Tabla comparativa de las propuestas 2 y 3	114
Tabla 20: Programa vuelos comerciales utilizados por DHL	131
Tabla 21: Descripción de documentos utilizados en la Admisión Temporal	132
Tabla 22: Descripción de roles y sus recursos por etapa.....	133
Tabla 23: Roles dentro del proceso de Internación de Importaciones	156
Tabla 24: Turnos <i>Handling</i> Octubre 2014	157
Tabla 25: Turnos <i>Handling</i> Noviembre 2014	158
Tabla 26: Turnos <i>Handling</i> Diciembre 2014	159
Tabla 27: Ficha técnica de recursos involucrados en el proceso de arribo.....	161
Tabla 28: Descripción de fallas en Admisión Temporal de Importaciones.....	171

Tabla 29: Datos recopilados de acuerdo a las horas punta y valle..... 176
Tabla 30: Distribuciones e histogramas 177

Lista de Gráficos

Gráfico 1: Porcentajes de clasificación según valor del bulto “ <i>non doc</i> ”.....	65
Gráfico 2: Porcentajes de bultos “ <i>non doc</i> ” (“libre” y “paga”) que cumplen con la internación en el horario establecido.....	66
Gráfico 3: Comportamiento Índice de Calidad COA 2013	79
Gráfico 4: Comportamiento del Índice de Calidad COA 2014 (Enero-Octubre)	79
Gráfico 5: Diagrama de Pareto	85
Gráfico 6: Error presente en cada una de las replicaciones.	99
Gráfico 7: Carta de control de KPI TAI	100

Lista de Ecuaciones

Ecuación 1: %TAI	81
Ecuación 2: Utilización instantánea de un recurso	104
Ecuación 3: Fórmula para calcular el valor de la hora extra	112

Abstract

DHL is a worldwide air transport company recognized for providing personalized services to and from major markets. The corporate motto is based on delivering imports the same or the next day they arrived in the country depending on the location of the recipient. However, this has not been possible at all because there is 13% of “*non doc*” packages that are retained by external factors to DHL and for the remaining 87%, only 76% finish the Temporary Import Admission before 14:00 hours, which is the focus of improvement for this thesis. The latter problem is related with the long time of processing which leaves 550 “*non doc*” packages pending per day.

Currently, the Company KPIs (COA and BOS) are not suitable as they don't represent the reality of the process, so it has been necessary to create a new one called %TAI. Through classic quality tools (Pareto diagrams and cause-effect), it is possible to detect the root cause of the problem, where the lack of staff represents 80% of the found effect, and the ARENA software identifies the optimal staff configuration to improve the KPI, distributed according to each stage as follows: one receptionist, two classifiers according to the package values, two "pay" classifiers, three “pay” separators and one "free" separator.

The proposal to relocate and hire one additional person, allows to DHL increase in 135 the quantity of “*non doc*” packages per day which complete the Temporary Import Admission (5.9% extra), obtaining 81.9% of TAI indicator. In addition, as control measures it is recommended to apply the 5S and Kaizen continuous improvement tools as they facilitate the detection of anomalies and future problems in the process, promoting the standardization of activities and the working area control at low cost versus the great benefits to get.

Keywords: Imports, Temporary Import Admission, “non doc” packages, KPI, COA, BOS, TAI.

Resumen

DHL es una empresa de transporte aéreo mundialmente reconocida por brindar servicios personalizados desde y hacia los principales mercados. El lema corporativo está basado en la entrega de importaciones el mismo día que éstas arribaron al país o al siguiente según la localización del destinatario. Sin embargo, esto no ha sido posible en su totalidad debido a que existe un 13% de bultos “*non doc*” que son retenidos por factores externos a DHL y del 87% restante, solo un 76% de la carga arribada logra finalizar la Admisión Temporal de Importaciones antes de las 14:00 horas, siendo este el enfoque de mejora para esta memoria. Dicho problema tiene relación con el tiempo prolongado para el desarrollo del proceso dejando pendientes por día alrededor de 550 bultos “*non doc*”.

Actualmente los KPI'S con que se rige la empresa (COA y BOS) no son adecuados ya que no representan la realidad del proceso, por lo que ha sido necesario crear un nuevo índice llamado %TAI. A través de las herramientas clásicas de la calidad (Diagramas Pareto y Causa-Efecto), es posible detectar la causa raíz del problema, en donde la falta de personal representa al 80% del efecto encontrado, y con el software ARENA, se identifica la configuración de personas más óptima para aumentar el KPI, siendo distribuidas de acuerdo a cada etapa de la siguiente forma: un recepcionador, dos clasificadores según valor, dos clasificadores “paga”, tres separadores “paga” y un separador “libre”.

La propuesta de reubicar y contratar a una persona adicional, permite que DHL aumente en 135 la cantidad de bultos “*non doc*” que completan por día la Admisión Temporal de Importaciones (5,9% adicional), obteniendo un 81,9% TAI. Además, se les recomienda como medidas de control aplicar las herramientas de mejora continua 5'S y Kaizen ya que estas facilitan la detección de anomalías y problemas futuros en el proceso, promoviendo la estandarización de las actividades y el control del área de trabajo mediante un bajo costo versus los grandes beneficios a obtener.

Palabras claves: Importaciones, Admisión Temporal de Importaciones, bultos “non doc”, KPI, COA, BOS, TAI.

Capítulo 1: Introducción

Chile es un país abierto al mundo que promueve el libre comercio y busca activamente acuerdos con otros países y bloques comerciales. En los últimos diez años ha desarrollado una creciente red de acuerdos comerciales con países como China, EEUU, entre otros, abriendo la oportunidad de importar o exportar bienes que ayudan al incremento de la economía (Ministerio de Relaciones Exteriores, 2014). Las Estadísticas de Comercio Exterior registran la evolución de las exportaciones e importaciones Chilenas y sus variaciones, según las principales clasificaciones económicas, dando a conocer en 2009, un total de mercancías equivalente al 58,4 % del PIB (Eurostat, 2011).

Las importaciones son importantes para una nación ya que permiten tener un mejoramiento en la balanza comercial de los países. Algunos de los beneficios tienen relación con el adquirir bienes no disponibles creando mejores condiciones para la competencia en donde la incorporación de tecnología y bienes de capital permiten innovar en la productividad de un país (Wikispaces, 2014).

DHL es una empresa que dentro de la gama de servicios que ofrece se encuentra el envío Express, que tiene como objetivo principal minimizar los tiempos involucrados en dichos procesos, de forma interna este presta distintos tipos de entrega tales como Importaciones, Exportaciones y Domésticos. Es por esta razón que DHL encontró una oportunidad en términos de importaciones, ya que sus servicios Express cuentan con una amplia gama de opciones de entregas en donde las personas tienen la garantía de recibir la encomienda el mismo día en que esta arribó al país. El objetivo de la organización es cuidar constantemente los tiempos en que realizan sus servicios, ya que de esto dependerá la fidelidad de los clientes, lo que repercute a su vez en la calidad de servicio entregado.

El proceso de Internación de Importaciones inicia con el arribo de la carga en el Aeropuerto AMB y finaliza con la liberación aduanera para un próximo despacho a los respectivos clientes. Este ciclo es fundamental para medir la calidad de servicio entregado, ya que si su gestión se realiza en menos de una hora por container, la entrega a los clientes podrá ser efectuada el mismo día del arribo como lo estipula el lema de DHL. De acuerdo a ello, se mide el porcentaje de calidad a través del indicador COA que

permite identificar la cantidad de bultos “*non doc*” procesados hasta la clasificación según valor en un rango de una hora. En caso de que estos no cumplan con lo establecido por este índice, pasan a ser evaluados por el indicador BOS, el cual mide el tiempo en días que estos serán retenidos hasta su entrega.

Esta memoria busca proponer a la empresa una mejora continua que permita incrementar la calidad del servicio asociado al proceso de Internación de Importaciones, atacando las causas y factores que afectan la cantidad de bultos “*non doc*” que no cumplen con el ciclo completo dentro del horario establecido por DHL. Por otra parte, se proporcionará un análisis de los KPI’S actuales, con el fin de verificar si estos son los adecuados para cuantificar la calidad de servicio entregado o si es necesaria la creación e incorporación de un nuevo indicador.

Capítulo 2: Planteamiento del problema

El área de logística en Chile cada vez ha tenido un mayor desarrollo, por lo que la competencia se ha incrementado aún más. Esto se debe principalmente al avance en las comunicaciones, el libre comercio y su fácil acceso, entre otras. Muchas empresas como DHL han indagado en el rubro del comercio exterior, siendo las importaciones una oportunidad de negocio que le permite a Chile adquirir bienes no disponibles mejorando las condiciones competitivas y la innovación en la productividad del país.

Para DHL es fundamental estar constantemente mejorando la calidad del servicio, ya que su lema está enfocado a proporcionar despachos durante el mismo día que la carga arriba en el país (en el caso que el destino sea dentro de la región Metropolitana) o de dos días máximo (para el resto de Chile), por lo que son capaces de asumir cualquier costo asociado con el fin de cumplir este objetivo.

Dentro de la cadena de servicio de importaciones, existen dos eslabones linealmente relacionados, en donde el primero involucra la internación de la carga y el segundo a la logística de transporte que permite el despacho a los clientes.

El proceso de Internación de Importaciones inicia con el arribo de la carga en el Aeropuerto AMB y finaliza con la liberación aduanera para luego ser despachado a los clientes. Este proceso consiste en clasificar cada bulto *“non doc”* de manera independiente, según su valor, origen y destino, en donde el tiempo establecido para su desarrollo es de Lunes a Domingo entre las 8:00 y las 14:00 horas, ya que posterior a esto, la bodega transforma sus instalaciones para realizar el siguiente proceso: Exportaciones.

Para la empresa es necesario enfocar sus recursos en la mejora del primer eslabón ya que en esta etapa es posible analizar los tiempos asociados al procesamiento de los bultos *“non doc”* (Admisión Temporal), las causas y los factores que la afectan. Si este proceso no se lleva a cabo de manera eficaz, no es posible desarrollar la segunda fase y menos aún concretarla, por lo que la urgencia de identificar lo que se debe mejorar es primordial y solo de esta forma logran ser consecuentes con la misión y objetivo de aumentar la calidad de servicio.

Durante el periodo 2013-2014, existe un promedio de 2.638 bultos “*non doc*” arribados diariamente, de los cuales un 87% corresponde a aquellos que pueden ser liberados sin problemas por la aduana (“libre” y “paga”) y un 13% que debe quedar retenido en la bodega por factores externos a la empresa. Sin embargo, diariamente existe un 76% de bultos “*non doc*” clasificados como “libre” y “paga” que logra ser internado antes de las 14:00 horas (horario de termino para importaciones), y un 24% que no lo logra debiendo quedar pendiente para ser procesados al día siguiente, situación que repercute directamente en la calidad del servicio y en la insatisfacción del cliente al no cumplir lo establecido en el lema de la empresa. Este escenario es de completo conocimiento para DHL, no obstante, quedan conformes al verificar que sus indicadores de calidad de servicio entregado a los clientes, no presentan variaciones en el tiempo siendo estas cifras las esperadas por ellos semanalmente (63% COA y 4,5 BOS).

Los índices COA y BOS les permiten evaluar en teoría, el tiempo que toma un bulto “*non doc*” en ser procesado desde que arriba la carga en la bodega hasta que es clasificado según su valor (COA) y los días promedio en que estos quedan retenidos (BOS). En general, la empresa reconoce que sus indicadores no reflejan la realidad del servicio, ya que no son aplicados de la forma correcta al obviar pasos importantes y decisivos dentro del proceso de Internación de Importaciones e ignoran el tiempo completo que toma cada bulto “*non doc*” en finalizar el ciclo, por lo que nuevamente recaen en el desconocimiento de qué, cómo y cuánto mejorar.

A través de esta memoria, se pretende entregar a DHL una propuesta de mejoramiento continuo que les permita incrementar en un 5% la cantidad de bultos “*non doc*” que logran ser internados dentro del horario establecido (antes de las 14:00 horas) alcanzando una meta del 81%, afrontando las causas y factores que aumentan el tiempo del proceso y que limitan el procesamiento de la carga. Por otra parte, se le proporcionará a la empresa un análisis de los KPI’S actuales, con el fin de verificar si estos son los adecuados para cuantificar la calidad de servicio entregado o si es necesaria la creación e incorporación de un nuevo indicador.

Capítulo 3: Objetivos

3.1. Objetivo General

Generar una propuesta de mejora que permita aumentar la cantidad de bultos “*non doc*” que son internados en el horario para importaciones, a través de diferentes configuraciones de recursos con el fin de cumplir las metas de la empresa.

3.2. Objetivos Específicos

- Definir y describir las etapas del proceso de Internación de Importaciones para comprender la situación actual de DHL.
- Medir tiempos, fallas y recursos asociados a cada etapa del procesamiento de bultos “*non doc*” identificando los factores que limitan el proceso.
- Analizar los KPI’S actuales con el fin de corroborar si estos cuantifican la calidad de servicio entregado.
- Ejecutar y analizar las herramientas clásicas de calidad para identificar las causas que afectan en el proceso de Internación de Importaciones.
- Generar, probar y comparar diferentes configuraciones de recursos que conlleven a un aumento en la cantidad de bultos “*non doc*” que completan el proceso de Internación de Importaciones.
- Proponer mecanismos de control que permitan preservar la mejora propuesta ante eventos futuros.
- Desarrollar un análisis Costo-Beneficio respecto a las propuestas de mejora continua planteadas.

Capítulo 4: Antecedentes del problema

4.1. Descripción de la Empresa

Nombre	: DHL Express Chile Ltda.
Rut	: 86.966.100-7
Dirección	: Avenida Rio Itata 9651, Parque Industrial Enea.
Comuna	: Pudahuel - Santiago, Chile.
Teléfono	: 800 800 345
	: (56-2) 666 2050
Sitio Web	: http://www.dhl.cl
Inicio actividades	: 25 de Septiembre de 1969

4.2. Historia de la Empresa

DHL Express es una empresa privada de servicios de correos y logística, que forma parte del grupo líder mundial *Deutsche Post DHL*, esta se estableció en 1969 a manos de Adrian Dalsey, Larry Hillnolm y Robert Lynn los cuales comenzaron a delinear el futuro de la empresa enfocando su trabajo exclusivamente en el envío de correspondencia desde San Francisco a Honolulu buscando que los trámites aduaneros empezaran antes de que el barco llegara a puerto. De esta forma el tiempo de descarga se reducía sustancialmente, con lo que los armadores ahorraban costos. La idea fue el comienzo de una nueva industria, el servicio de envíos urgentes internacionales. Con el pasar de los años, la red de DHL creció aún más, alcanzando de a poco nuevos clientes en todos los rincones del planeta.

Hoy en día la red internacional de DHL une más de 220 países y territorios en todo el mundo con más de 285.000 empleados, brinda soluciones para casi una infinita cantidad de necesidades logísticas. Esta abarca tres divisiones: DHL *Forwarding Freight*, DHL *Supply Chain* y DHL *Global Mail*.

La organización busca realizar envíos Express a todo el mundo a través de la expedición de cargas con aviones, camiones, barcos y trenes; servicios de depósito que van más allá del almacenamiento, sino que incluyen todo desde el empaquetamiento hasta las reparaciones, distribución de correo internacional, transporte personalizado y especializado y toda área que conlleva la logística (DHL,2014).

4.3. Misión

“Nuestra misión contiene cuatro elementos principales:

- Queremos simplificar la vida de nuestros clientes.
- Hacer más exitosos a nuestros clientes, empleados e inversores.
- Contribuir positivamente con nuestro planeta.
- Siempre demostrar respeto en la consecución de nuestros resultados financieros” (DHL, 2014).

4.4. Visión

“Ser La Compañía Logística para el Mundo. Esto supera el simple hecho de que, como compañía global, cubrimos más de 220 países y territorios, o que somos a menudo la primera compañía logística en acceder a nuevos mercados. Nuestra visión subraya que queremos ser el proveedor logístico al cual recurre la gente: ser su primera opción por excelencia, no solo para los clientes que necesitan enviar mercancías, sino también para los empleados y los inversores” (DHL, 2014).

4.5. Valores, Principios y Estrategia

DHL muestra gran preocupación por el planeta y las comunidades a través de sus distintos programas de responsabilidad corporativa cuyo lema es “Vivir con Responsabilidad”. Es así como se centra en la protección del medio ambiente (*GoGreen*), la gestión de catástrofes naturales (*GoHelp*), el fomento de educación (*GoTeach*) y el apoyo al trabajo social voluntario de los empleados (*Global Volunteer Day, Living Responsibility Found*).

Desde el 2006, el código de conducta se aplica a todas las regiones y divisiones de Deutsche Post DHL, el cual establece las directrices para el día a día de la conducta laboral, sus principios tales como el respeto, la tolerancia, honestidad, transparencia e integridad frente a los clientes y empleados además de la voluntad de asumir la responsabilidad social. También se presenta en el código de conducta entregado a cada funcionario de la empresa, el espíritu que debe estar presente para ser parte de esta gran organización, con frases tales como: “Tener buena predisposición”, “Ser expeditos”, “Hacer las cosas bien desde el comienzo”, “Ser apasionados”, entre otras. Finalmente se establece en él, el compromiso de la empresa hacia la salud y bienestar de sus empleados, así como la comprensión de la igualdad de oportunidades y la diversidad (DHL, 2013).

Dentro de la estrategia global de DHL busca liberar el gran potencial de cada funcionario dentro de la organización, este se describe de forma resumida en la Ilustración 1:

Ilustración 1: Marco Estratégico de DHL



Fuente: DHL (2013).

4.6. Productos y Servicios

DHL es el principal proveedor de servicios mundiales basados en el portafolio de productos más amplio disponible:

- Tiempos: de lo más rápido a lo más lento deseado.

- Destinos a nivel mundial: de todos los orígenes posibles a todos los posibles destinos.
- Confiabilidad. A cualquier hora, en cualquier lugar y a cualquier velocidad.

4.6.1. Cartera de Productos

La cartera de DHL a nivel global en todo el mundo es muy amplia y variada, es por ello que a continuación se presenta solo una parte de su variada gama de Productos presente principalmente en América Central y Sur (DHL, 2013).

Ilustración 2: Tres de los variados Productos de DHL Express Ltda.



Fuente: DHL (2013).

4.6.2. Familia de Productos TDI (*Time Definite*)

Esta familia de productos son ofrecidos a los clientes a través de servicios que son definidos por el tiempo o rapidez de entrega. Entre ellos se encuentran:

- DHL Express 9:00, DHL Express 10:30, DHL Express 12:00. Estos tres tipos se destacan por ser un servicio rápido y efectivo puerta a puerta para envíos de documentos y no documentos. Estos garantizan la entrega del paquete a las 9:00

am, 10:00 am o 12:00 am del siguiente día posible (dependiendo de los tiempos de tránsito que DHL tiene definido para cada destino).

- *DHL Express Worldwide*: Es uno de los productos más emblemáticos de DHL Express que permite la exportación de documentos y paquetes a más de 220 países alrededor del mundo al final del día.
- *DHL Import Express Worldwide*: Este es un servicio internacional de Importación puerta a puerta, que se caracteriza por facilitar los trámites de importación y permitir un mejor manejo de costos y proveedores.
- *DHL Domestic Express*: Servicio de entrega internacional de paquetes para envíos no tan urgentes, ideal para envíos de una o varias piezas, con un tiempo de tránsito más largo y al mismo tiempo más económico.
- *Global Mail*: Es la forma más eficiente de entregar la correspondencia simple internacional de negocios a cualquier lugar del mundo. Ideado para el envío de correspondencia empresarial menos urgente con un alto nivel de eficiencia (DHL, 2013).

Ilustración 3: Logística Terrestre DHL



Fuente: DHL (2013).

4.7. Procesos

Los distintos procesos que conllevan sus productos son descritos a continuación como un ciclo de vida que comienza desde que el cliente (remitente), cualquiera sea su residencia, entrega al personal de DHL el paquete a ser enviado y termina cuando el paquete es entregado al destinatario en el lugar de destino.

Todos los envíos atraviesan una determinada cantidad de etapas clave durante este proceso.

- **Reserva:** Es el proceso de aceptar y procesar solicitudes de envío, cambios y cancelaciones por parte de clientes.
- **Dispatch (Envíos):** Es el proceso de asignación y envío de solicitudes de pick-up a los Courier; así como la comunicación de cualquier cambio o cancelación del mismo.
- **Pick-Up (Retiro):** Es el proceso de aceptar envíos para transporte, y recolectarlos desde la puerta remitente; lo cual también puede incluir re-embalaje y otros trámites administrativos.
- **Outbound (Envíos Salientes):** Es el proceso de preparación de envíos para su transporte a destino final. Esto se realiza en una Estación Operativa o Centro de Servicios local.
- **Exportación:** Es el proceso de consolidación de envíos bajo un mismo vuelo y de comunicación a destino final.
- **Customs Clearance:** Es el proceso de liberación aduanera de envíos mientras están siendo transportado por aire entre su punto de origen y destino (DHL, 2013).

Ilustración 4: Ciclo de Vida de Envíos Realizados por *Courrier* en DHL Express

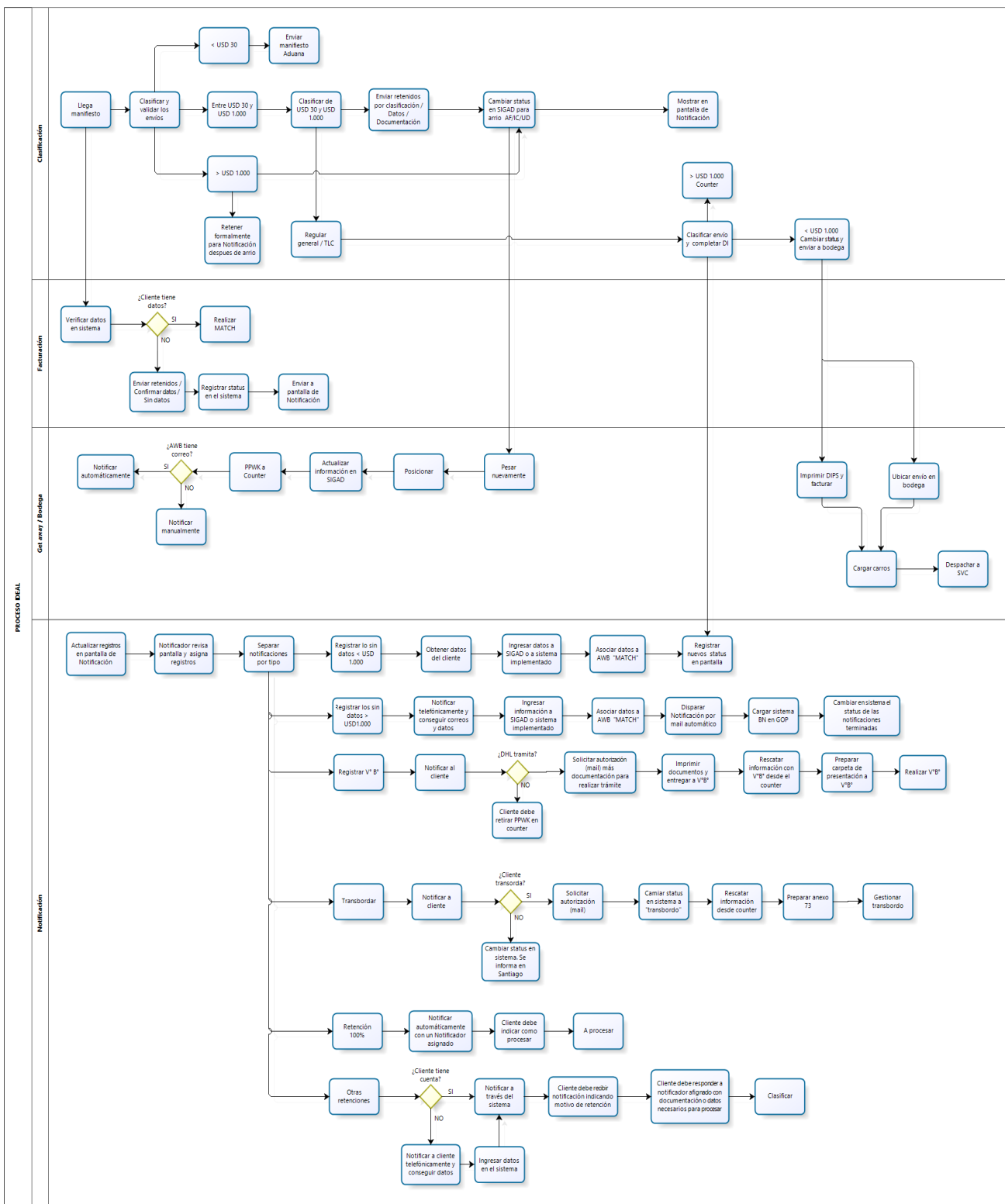


Fuente: DHL (2013).

4.7.1. Diagrama general del Proceso de Importaciones por DHL

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso de Importaciones por DHL, indicando todas las áreas que están involucradas desde la llegada del manifiesto hasta el despacho a ENEA.

Ilustración 5: Diagrama general del Proceso de Importaciones por DHL



Fuente: Elaboración por Área Gateway DHL (2012).

4.8. Política de Calidad

DHL tiene implantado un Sistema integrado de Gestión de Calidad y Medio Ambiente basado en las Normas ISO 9001 e ISO 14001 y certificado por AENOR. El Sistema Integrado gestiona los compromisos adquiridos por parte de la organización con sus clientes y su entorno y tiene en cuenta las múltiples variables y factores que impactan en todas las partes interesadas (DHL, 2013).

4.8.1. Política de Calidad y Medio Ambiente de DHL *Express*

El objetivo fundamental de DHL es dar una respuesta adecuada y sostenible a las necesidades de los clientes para asegurar su satisfacción y aumentar su fidelidad, asegurando el respeto por el medio ambiente en el entorno en que se desarrollan sus actividades. Este objetivo fundamental se apoya en los siguientes compromisos:

- Aplicar la excelencia como un principio en la gestión.
- Asegurar altos niveles de profesionalidad y compromiso del personal, proporcionándoles la formación y el entorno adecuados.
- Hacer de la mejora, la anticipación, la pro-actividad y la prevención de la contaminación una filosofía de empresa que proporcione una disminución del coste compatible con el respeto y la protección ambiental.
- Ofrecer al mercado soluciones globales de transporte, innovadoras que generen confianza en los Clientes (DHL, 2013).

4.9. Ubicación

Ilustración 6: Ubicación geográfica DHL



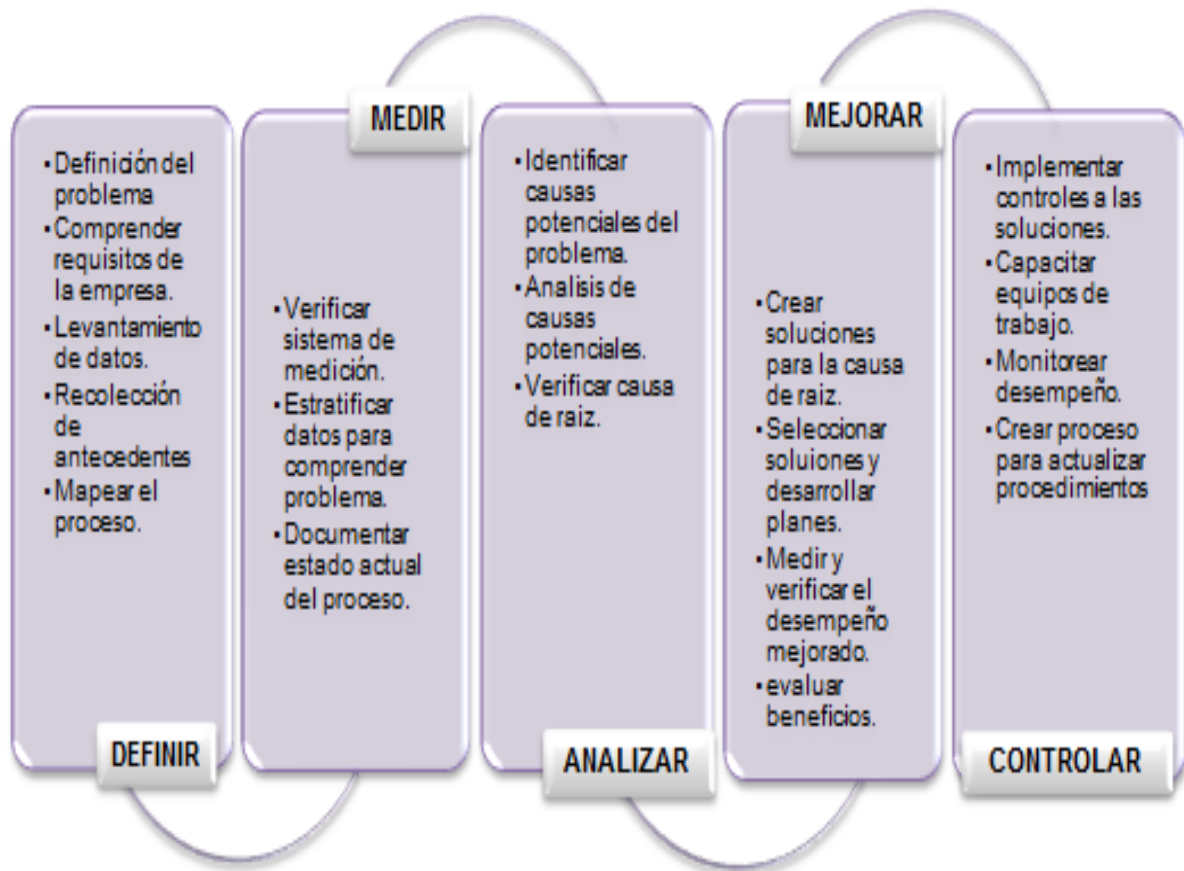
Fuente: Google Maps (2014).

Capítulo 5: Metodología

Para cumplir con el objetivo de esta memoria, se sigue la metodología DMAIC descrita a continuación:

- **Definir:** En este nivel se define el problema, su propósito y el alcance del proyecto a través de la recolección de antecedentes y requerimientos de la empresa. Además, se establece la estrategia adecuada a utilizar en el levantamiento de proceso y de los datos involucrados en el.
- **Medir:** Se recolectan los datos involucrados en la situación actual del proceso de Internación de Importaciones por DHL, tales como tiempos, recursos, índices de calidad (COA y BOS), volumen de bultos importados por día, fallas en el proceso entre otros, para que de esta forma se logre responder a la pregunta ¿Qué afecta al proceso?
- **Analizar:** A través de las herramientas de calidad, se identifican y analizan las posibles causas y factores que afectan la internación de los bultos “*non doc*”, para finalmente obtener aquella que tenga mayor impacto en los índices de calidad actuales (COA y BOS) o en alguno desarrollado especialmente para esta memoria. Luego de esto, se identifica la configuración actual de recursos involucrados en el proceso de Internación de Importaciones con el fin de realizar una simulación que permita imitar el proceso de análisis.
- **Mejorar:** Desarrollar y probar diferentes configuraciones de recursos a través de la simulación, que permitan atacar la causa raíz que afecta el procesamiento de bultos “*non doc*” en la Internación de Importaciones, para finalmente comparar a través de un análisis Costo-Beneficio las propuestas de mejora continua con el propósito de escoger la indicada. Por otra parte, se desarrolla una planificación adecuada para la implementación de la solución planteada.
- **Controlar:** Se desarrollan medidas de control que permitan preservar la mejora planteada ante eventos futuros, manteniendo los logros obtenidos mediante la normalización del proceso y los métodos de trabajo.

Ilustración 7: Metodología DMAIC



Fuente: Elaboración propia (2014).

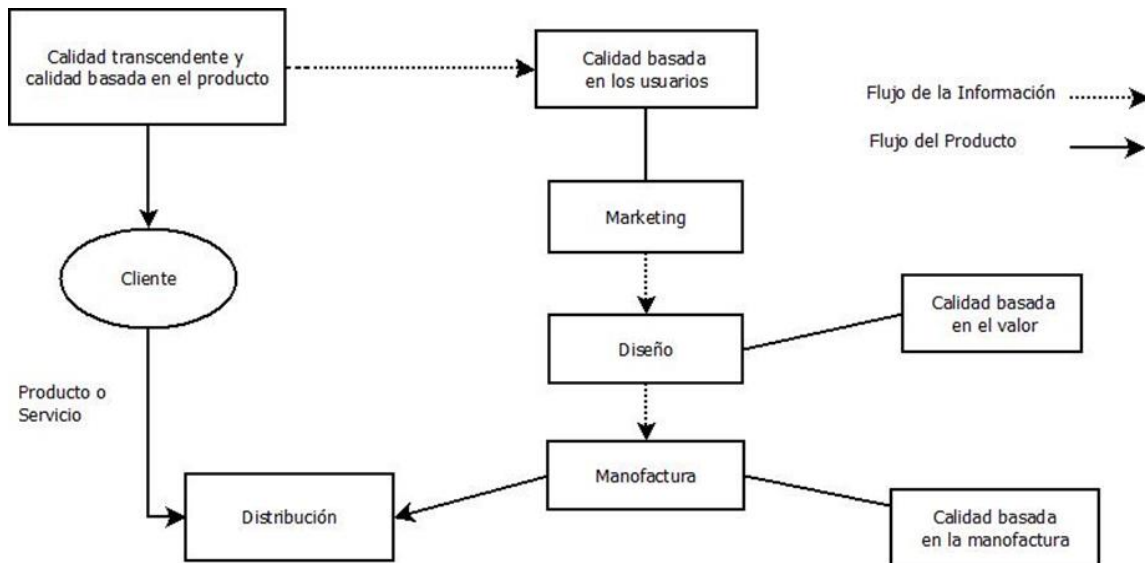
Capítulo 6: Marco teórico

6.1. Calidad

6.1.1. Introducción

Desde inicios de la historia se ha presentado el término de calidad, el cual en su comienzo estaba asociada al concepto de control, este se fundamentaba en técnicas de inspección aplicadas a la producción. Posteriormente se integra el aseguramiento de la calidad dentro de su definición, el cual buscaba garantizar un nivel continuo de la calidad del producto o servicio proporcionado para finalmente desarrollar el estadio más evolucionado generando el concepto de “Calidad Total”, el cual se basa en un sistema de gestión empresarial que incluye las definiciones anteriores. Este se funda en diversas perspectivas y criterios tales como aquellos basados en el juicio, producto, usuario, valor y manufactura los cuales se integran de acuerdo al siguiente esquema:

Ilustración 8: Relación de las diversas perspectivas de la calidad



Fuente: Valle, M. (2013), *Apuntes asignatura Gestión de Calidad*. Universidad de Valparaíso, Santiago, Chile.

De acuerdo a la Ilustración 8 se logra captar como cada criterio y/o perspectiva se integra con la otra, generando un concepto global de lo que es la calidad. Se da inicio con aquella calidad basada en el producto de acuerdo a los requerimientos del cliente o usuarios, buscando siempre cumplir con sus presentes y posibles necesidades, de acuerdo a ello es que se genera el marketing, diseño y manufactura agregándole valor a el producto o servicio para el cliente.

6.1.2. Definición

El concepto de calidad ha sido analizado, estudiado y definido por diversos autores, cada uno de estos ha intentado recoger en sus definiciones las diversas perspectivas del término dándole hincapié de acuerdo al grado de importancia que estos han creído. A continuación se presentan algunas de esas definiciones.

Según la *American National Standards Institute* (ANSI) y el *American Society for Quality* (ASQ) la calidad se define como “la totalidad de las características y herramientas de un producto o servicio que tienen importancia en relación con su capacidad de satisfacer ciertas necesidades dadas” (1978). Esta definición se apoya en el enfoque basado en el producto y en el usuario, y se impulsa por la necesidad de entregar valor al cliente, y por tanto, influir en la satisfacción y la preferencia.

De acuerdo a Eduard Deming “un producto o servicio posee calidad si ayuda a alguien y disfruta de un amplio y sostenible mercado, haciendo hincapié en que la calidad la determinaba el cliente y no un departamento interno de la organización” (Bernárdez, 2009).

Walter Shewhart (1931) definió por primera vez la calidad como ‘la bondad de un producto’ conocida como definición trascendente. Esta definición explica la calidad como aquel resultado de la interacción de dos dimensiones la subjetiva (lo que el cliente quiere) y la dimensión objetiva (lo que se ofrece).

Así también se encuentra la definición de acuerdo Joseph Juran el cual explica su definición según la “adecuación para el uso” en el contexto de que la opinión del usuario es la que indica que la calidad está en el uso real del producto (James, 2000).

Finalmente podemos destacar aquella definición estandarizada según la ISO 9000:2000, la cual expresa que calidad “es el grado en el que el conjunto de características inherentes satisface las necesidades o expectativas establecidas, generalmente implícitas u obligatorias” (2000).

Como conclusión, se logra visualizar que cada una de las definiciones de calidad examinadas está enfocada hacia distintas dimensiones de esta, y ninguna de ellas las captura totalmente, pero si es posible generalizar su concepto como aquella capacidad que posee un objeto para satisfacer necesidades implícitas o explícitas del cliente o usuario, que permite caracterizarla y valorarla con respecto al resto.

De acuerdo a las exigencias que presenta el mercado por parte de los clientes y/o usuarios permite que hoy en día se genere un mayor nivel de competitividad entre las empresas, repercutiendo principalmente en los costos y el valor del servicio o producto entregado, es por ello que muchas de estas creen necesaria la inversión en nuevos proyectos, productos, servicios o recursos para crear un margen de diferencia con su competencia directa. Esto se logra contemplar en el caso planteado donde la empresa DHL al encontrarse ya constituida de forma internacional, tiene como objetivo principal destacar ante el resto en la calidad de servicio que entrega a sus clientes, buscando generar una entrega rápida y eficaz de toda encomienda manejada por estos.

6.1.3. Las 7 Herramientas Clásicas de la Calidad

Existen siete herramientas básicas que buscan apoyar el control y la mejora de la calidad en la organización, son utilizadas como soporte para el análisis y solución de problemas operativos sin importar cuál sea el contexto de esta, ya sea desde empresas manufactureras hasta empresas de servicio. Cada organización adopta y utiliza aquella que es de mayor ayuda en la gestión de calidad. Ishikawa desarrolló una clasificación de herramientas estadísticas de la calidad (James, 2000). Dichas herramientas son:

Tabla 1: Herramientas Clásicas de la Calidad

HERRAMIENTA	DEFINICIÓN
<p>DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO</p>	<p>Esta herramienta también conocida como espina de pescado o diagrama de Ishikawa, permite identificar, categorizar y exponer las causas de un problema, estableciendo de forma gráfica una relación entre el problema o efecto y sus posibles causas, permitiendo una mejor visualización.</p> <p>Para la elaboración de un diagrama causa-efecto se debe considerar seguir los siguientes pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Establecer el problema o circunstancia a analizar. • Trazar una flecha y escribir el problema en el lado derecho (cabecera). • Establecer categorías de causas que terminan a través de flechas secundarias iniciadas desde la flecha principal (las más conocidas son las 6m utilizadas para procesos productivos) • Especificar dentro de cada categoría las distintas causas (por medio de flechas) (Miranda F., Chamorro A. y Rubio S., 2007).
<p>HOJAS DE CONTROL</p>	<p>También conocidos como formularios de chequeo y representa cualquier clase de formulario destinado a recopilar y registrar la información mediante un método sencillo y sistemático, como la anotación de marcas asociadas a la ocurrencia de determinados sucesos, presenta un formato de tabla o diagrama. Esta técnica de recogida de datos se prepara de manera que su uso sea fácil e interfiera lo menos posible con la actividad de quien realiza el registro.</p>
<p>HISTOGRAMA</p>	<p>En él se representan de forma gráfica los datos de un problema, reflejando la disposición de los valores respecto a la media. A través de esta herramienta se puede observar de forma clara la distribución de los datos e inferirse resultados sobre la población.</p> <p>Para la elaboración de un histograma se debe comenzar con la preparación de aquellos datos que servirán como base para su realización, estos datos deben ser objetivos, exactos, completos y representativos del proceso a estudiar (Miranda F., Chamorro A. y Rubio S., 2007).</p>

<p>DIAGRAMA DE PARETO</p>	<p>De acuerdo a la fundación Iberoamericana para la gestión de la calidad, se define el diagrama de Pareto como aquella herramienta de comparación cuantitativa y ordenada de elementos o factores, según su contribución a un determinado efecto (Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad, 2012).</p> <p>Este diagrama se basa en la “ley 80-20” enunciada por el sociólogo, economista y filósofo Vilfredo Pareto, el cual a través de su investigación sobre la desigualdad económica en Italia, determina que la mayor parte de la riqueza en este país se concentraba en manos de una pequeña parte de la población, quedando de esta forma el resto distribuido entre la mayoría. De acuerdo a este estudio es que se genera el principio “los pocos vitales y muchos triviales” el cual se extrapola al análisis de los problemas que pueden surgir en diferentes áreas de una organización, donde generalmente unas pocas causas (20%) generan la mayor cantidad de problemas (80%). Este tipo de estudio permite identificar y diferenciar de manera gráfica los pocos vitales de los muchos triviales, entregándole a cada una de las causas o factores observados un peso según la incidencia o efecto que tengan en el problema. Gráfico que identifica y señala problemas o defectos, ordenándolos de forma descendente según su frecuencia de aparición (de izquierda a derecha).</p>
<p>DIAGRAMA DE DISPERSIÓN</p>	<p>Analiza la correlación existente entre dos características de un determinado proceso y está basado en el análisis de regresión y la representación gráfica de su resultado. Se elabora representando en el eje de las abscisas una determinada característica de calidad y en ordenadas, a una escala adecuada, la segunda característica. Posteriormente, se irán marcando los valores de cada variable y los puntos de corte según rectas perpendiculares. Se obtiene así una nube de puntos que determinara el tipo de correlación entre las variables (Miranda F., Chamorro A. y Rubio S., 2007).</p>
<p>GRÁFICOS DE CONTROL</p>	<p>Los gráficos de control surgieron en los años 20 dentro de los laboratorios AT&T. Se explotó su uso en la industria para el control de procesos de fabricación durante la II Guerra Mundial y fueron una de las causas del éxito norteamericano. Esta herramienta es una representación gráfica de los distintos valores que toma una característica correspondiente a un proceso. Permite observar la evolución</p>

	de este proceso en el tiempo y suministra una base para comparar con unos límites de variación fijados de antemano que permiten el planteamiento de la toma de decisiones.
ESTRATIFICACIÓN	<p>Es aquella herramienta estadística que clasifica la información recopilada sobre una característica de la calidad. La estratificación contribuye a identificar las causas que hacen mayor parte de la variabilidad, de esta forma se puede obtener una comprensión detallada de la estructura de una población de datos, examinando así la diferencia en los valores promedio y la variación en los diferentes estratos. Los criterios efectivos para la estratificación son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipo de defecto • Causa y efecto • Localización del efecto • Material, producto, fecha de producción, grupo de trabajo, operador, lote, etc.

Fuente: Elaboración propia (2014).

6.1.4. Metodologías de la Gestión de la Calidad

De acuerdo a diversos autores se previene a la organización que antes de implementar cualquier método de mejora en la calidad, existen ciertos principios que todas las estas deben cumplir:

- La dirección de la empresa debe estar muy integrada y activa en el método de mejora de calidad, ya que son los encargados de difundir la Política de Calidad de la empresa (Dale y Cooper, 1992), (Tummala y Tang, 1996) (Badri et al.; 1995).
- La formación es una de las bases del sistema. El personal de la empresa debe estar bien formado en sistemas de calidad, sobre todo los encargados de su gestión, ejecución y control (Arthur Andersen 1995), (York, 1994).
- La dirección debe crear un buen ambiente de trabajo, para que toda la organización esté predispuesta a dar apoyo al método de mejora de calidad que se va a implantar (Herbig et al, 1994), (Atkinson, 1990), (Kanji, 1994) (Sanders, 1992).

Además, esta debe tener conocimiento de ciertos criterios básicos sobre la empresa, tales como sus productos y servicios, clientes, objetivos, valores, metas, etc. (Oakland, 1989), (Powell, 1995), (Black y Porter, 1995). Al tener discernimiento acerca de cada uno de estos criterios, le permite a la empresa implementar la metodología apropiada para conseguir el mejor sistema de calidad que le permita lograr sus objetivos y principios.

6.1.4.1. Six SIGMA

Concepto estadístico que presenta la cantidad de variación presente en un proceso en relación con las especificaciones o requerimientos del cliente. Cuando un proceso o servicio está operando a un nivel *Six SIGMA* quiere decir que la variación de los productos o servicios es de 99.9997% (Peter, 2007), este concepto además hace referencia a la filosofía de administración de empresas que se enfoca a mejorar continuamente en base a las necesidades del cliente. De acuerdo al ingeniero Mikel Harry iniciador en este método lo define como “un proceso de negocio que permite a las empresas mejorar tremendamente su cuenta de resultados mediante el diseño y seguimiento diario de las actividades cotidianas de manera que se minimice el desperdicio a la vez que se maximiza la satisfacción del cliente”. La metodología *Six SIGMA* se inició en los años ochenta dentro de la corporación Motorola a manos del Ingeniero Mikel Harry, cuando la empresa le entregó la tarea de buscar aquella estrategia que les permitiera reducir los defectos en sus productos.

Dentro de la metodología *Six SIGMA* existen dos “Sub-metodologías” (como algunos autores consideran) las cuales son la metodología DMAIC y DMADV.

6.1.4.2. Método DMAIC

Esta metodología comprende de cinco pasos: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar y tiene como objetivo mejorar las capacidades actuales de un proceso existente. A continuación se definen los cinco pasos de la metodología DMAIC, según Breyfogle en su libro “*The Integrated Enterprise Excellence System: An Enhanced*” (2003):

- Definir el proyecto:
 - ✓ Definir el propósito y alcance del proyecto.
 - ✓ Reunir información sobre antecedentes del proceso y sobre los requerimientos y necesidades de sus clientes.
- Medir la situación actual:
 - ✓ Recolectar información sobre la situación actual para suministrar un esfuerzo correcto a objetivo de mejora.
- Analizar para identificar causas:
 - ✓ Identificar las causas raíz de los defectos.
 - ✓ Confirmar con datos.
- Mejorar:
 - ✓ Desarrollar, probar e implementar soluciones que ataquen las causas raíz.
 - ✓ Utilizar datos para evaluar los resultados de las soluciones y de los planes utilizados para realizarlas.
- Control:
 - ✓ Mantener los logros obtenidos, mediante la normalización de sus procesos o métodos de trabajo.
 - ✓ Anticipar mejoramientos futuros y hacer planes para preservar las lecciones aprendidas del proyecto.

6.1.5. Indicadores de desempeño logístico: KPI'S

Hoy por hoy, se hacen necesarios métodos de evaluación que permitan la captura de información tanto cuantitativa como cualitativa, ya que si no es posible medir no puede existir un control y peor aún, imposible será una administración adecuada. Cuando se pretende iniciar un proceso de evaluación de la gestión logística de una organización, es imperativo extraer un conjunto de indicadores conocidos como KPI (*Key Performance Indicators*), estos varían de acuerdo al proceso o a la actividad en consideración, y proporcionan una cuantificación del desempeño de la gestión logística y de la cadena de abastecimiento.

6.1.5.1. Características de los indicadores de desempeño logístico

- Deben estar relacionados directamente con la misión, visión, estrategia corporativa y factores de competitividad de la organización.
- El enfoque debe estar en el método para conseguir resultados, y no tanto en los resultados del mismo.
- Deben estar enfocados en la acción con el fin de que los trabajadores puedan medir y mejorar el resultado de los indicadores mediante su trabajo.
- Deben ser coherentes y comparables de tal manera de formar un estándar que les permita ser comparados entre diversas organizaciones.

6.1.5.2. Incidencia de los kPI'S logísticos en la mejora continua

Para que una mejora continua tenga éxito, debe existir una retroalimentación sólida, con el propósito de ser capaces de ajustar todo lo que sea necesario una vez puesto en marcha el proceso. La retroalimentación se genera desde la función de control y verificación, función que se divide en las siguientes acciones:

- Establecer estándares de desempeño
- Realizar el seguimiento del proceso actual
- Cotejar los resultados con los estándares establecidos
- Si existiesen variaciones, es necesario determinar las causas y efectuar las acciones correctivas.

Ilustración 9: Proceso para lograr una mejora continua a través de KPI'S



Fuente: Elaboración propia (2014).

6.2. Simulación

6.2.1. Introducción

El área de operaciones es el mecanismo que permite la interacción de los recursos con los que cuenta una empresa en relación a los requerimientos del mercado, por lo que es usual manejar una gran cantidad de información siendo crucial tener un conocimiento global de las herramientas que faciliten su análisis. Existen diferentes técnicas para la simulación del área de operaciones tales como la simulación por eventos discretos, teorías de cola, dinámica de sistemas entre otras, por lo que una mala elección de un modelo, puede ser desventajoso para las toma de decisiones lo que eventualmente conlleva consecuencias confusas e incluso perjudiciales. Louit, Pascual y Jardine (2009) hacen referencia a Ansell y Phillips quienes precisan que “los modelos deben ser considerados sólo como herramientas para cumplir una meta. De hecho, las prioridades lógicas son el objetivo, los datos para un mejoramiento continuo y, finalmente, la elección del modelo” (pp. 1618-1628).

6.2.2. Modelo de Simulación

6.2.2.1. Definición

Según los autores Kelton, Sadowski y Sturrock (2008) definen simulación como “un gran conjunto de métodos y aplicaciones que buscan imitar el comportamiento de sistemas reales, generalmente en una computadora con un software apropiado” (p.1).

Los modelos de simulación son modelos que tratan de imitar las operaciones y condiciones reales que tiene un determinado sistema (Louit et al., 2009). Tienen la cualidad de entregar respuestas a preguntas del tipo ¿Qué pasa si...?, que generalmente no tienen soluciones exactas y que muchas veces sólo pueden contestarse mediante el uso de simulaciones. Debido a su cercanía con la realidad, los modelos deben incluir la naturaleza aleatoria del sistema. Además, los modelos de simulación son analizados por métodos numéricos, a diferencia de los métodos analíticos, que emplean el razonamiento matemático para resolver un problema. En simulación, los métodos son “corridos”, no resueltos. Esto significa que, en base a las suposiciones del modelo, se genera una

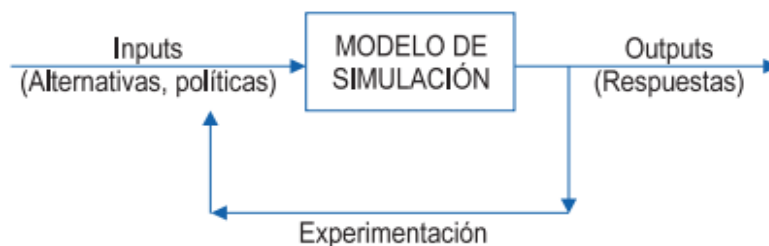
historia artificial del sistema y se hacen observaciones que permitirán estimar su real comportamiento y desempeño.

6.2.2.2. Simulación de sistemas continuos y discretos

En general los modelos matemáticos de tipo dinámico representan sistemas continuos, es decir sistemas en los que las actividades predominantes causan pequeños cambios en los atributos de sus entidades por lo que en general, tales modelos están definidos formalmente por ecuaciones diferenciales. Cuando esto no es posible se recurre a procedimientos numéricos para resolver las ecuaciones del modelo, en donde una buena técnica numérica para estos casos es la denominada Simulación de Sistemas, que consiste en un seguimiento a lo largo del tiempo de los cambios que tienen lugar en el modelo dinámico del sistema.

La manera de efectuar el seguimiento temporal de los cambios en el modelo, nos lleva a la aparición de dos grandes categorías dentro de la Simulación de Sistemas según que los cambios sean continuos o discretos. En el primer caso se supone que la naturaleza del sistema permite cambios de estado continuos, determinados por cambios continuos en los valores de las variables que representan el estado del sistema, mientras que en el segundo los cambios solo pueden tener lugar en instantes discretos en el tiempo. A continuación se muestra la Ilustración 10 que muestra el modelo general de una simulación.

Ilustración 10: Esquema del proceso experimental de simulación



Fuente: Barceló, J. (1996). *Simulación de eventos discretos*. Madrid: Isdefe.

6.2.2.2.1. La simulación de los sistemas discretos

El autor Barceló (1996) menciona en su libro que:

El sistema de colas ha puesto de manifiesto cuán rápido pueden llegar a grandes complejidades analíticas modelos de sistemas con características aleatorias. De acuerdo con el planteamiento expuesto, se debe considerar que el sistema evoluciona en el tiempo cambiando de estado, y que simular consiste en ser capaz de imitar los cambios de estado del sistema emulando su evolución. Ello requiere definir que entendemos por estado del sistema y cómo cambia de estado el sistema, en donde el primer caso se define como el número de unidades que hay en el sistema en un momento dado. Diremos pues que el sistema se encuentra en el estado n en el instante t si en dicho instante hay n unidades en el sistema, contando las que esperan en la cola a recibir servicio y las que están recibiendo servicio en ese momento. El sistema cambia de estado cada vez que llega a él una nueva unidad para recibir servicio, o cada vez que una unidad ha terminado de recibir servicio y lo abandona. Se puede concluir que el sistema cambia de estado cada vez que se produce un suceso, y que hay dos tipos de suceso susceptibles de cambiar el estado del sistema, el suceso llegada de una nueva unidad al sistema y el suceso de salida de una unidad del sistema. Si las llegadas son aleatorias según una distribución de Poisson, y los servicios son exponenciales, simular sucesos llegada al sistema consiste en extraer muestras de números aleatorios que sigan la distribución de Poisson que las describe y simular sucesos salida consiste en extraer muestras de números aleatorios que sigan la distribución exponencial que los describe (p.67).

6.2.2.3. Pasos a seguir en una simulación

Existen diversos tipos de metodologías para desarrollar una simulación en donde la mayoría de los autores describe de manera lineal los pasos a seguir. Sin embargo, una simulación presenta grandes complejidades analíticas con características aleatorias, por lo que su comportamiento es diferente para cada proceso a investigar. Posterior al estudio de las distintas bibliografías, se ha decidido para esta memoria seguir una

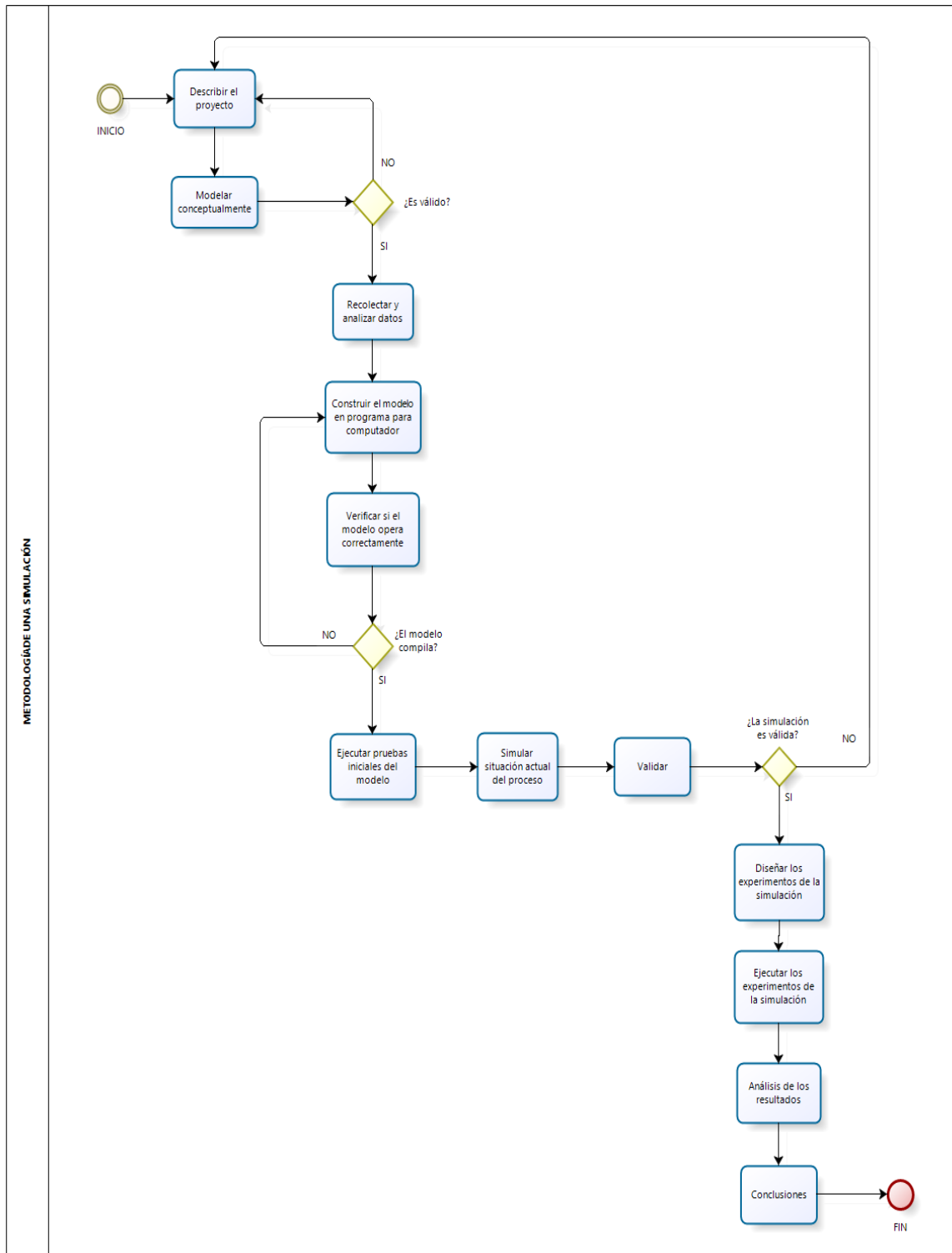
metodología de elaboración propia destacando lo más relevante de tres grandes autores (bajo nuestro criterio), en donde se rescata la simpleza descrita por Barceló (Anexo 11.1.1) en cada uno de sus pasos y el análisis exhaustivo que le brinda Birta y Arbez (Anexo 11.1.2) a las líneas de flujo presente entre cada etapa del proceso.

A continuación se describen los pasos básicos del proceso para la metodología del estudio de simulación:

- Describir el proyecto:
 - ✓ Definir el problema.
 - ✓ Planificar el proyecto.
- Modelar conceptualmente:
 - ✓ Levantamiento del proceso.
 - ✓ Validar el proceso.
- Recolectar y analizar datos:
 - ✓ Formular estrategia para recolección de los datos.
 - ✓ Formular estrategia para procesamiento de los datos.
- Construir el modelo en programa para computador.
- Verificar si el modelo opera correctamente.
- Ejecutar pruebas iniciales del modelo.
- Validar el modelo de la situación actual del proceso.
- Simular situación actual del proceso.
 - ✓ Generar alternativa de solución.
 - ✓ Simular y comparar.
 - ✓ Decidir.
 - ✓ Conclusiones.
- Diseñar los experimentos de la simulación.
 - ✓ Encontrar diferentes configuraciones para proceso mejorado.
- Ejecutar los experimentos de la simulación.
- Análisis de los resultados.
- Conclusiones generales de la simulación.

Los puntos mencionados anteriormente fueron incorporados en un diagrama de procesos como lo muestra la Ilustración 11, en donde se reflejan los pasos y sus respectivas decisiones que permitirán el seguimiento correcto del proceso.

Ilustración 11: Diagrama de procesos de la Metodología de una Simulación



Fuente: Elaboración propia (2014).

Cabe mencionar que existen las siguientes consideraciones respecto a las decisiones:

- Cuando se realiza el modelo conceptual y este no es válido, es necesario volver al paso de la descripción del proyecto para corregir el planteamiento del problema y/o los objetivos planteados, hasta que el modelo logre ser válido. En caso contrario, se prosigue a la recolección y análisis de los datos a simular.
- Cuando se verifica si el modelo opera correctamente se busca identificar si existen fallas en la programación, con el fin de que el modelo compile y funcione adecuadamente permitiendo avanzar al siguiente paso. En caso contrario, será necesario volver a la etapa de construcción del modelo para detectar el problema y solucionarlo.
- Una vez que se logra imitar la situación actual del proceso, es necesario validar la simulación. Si el modelo está validado, quiere decir que entrega los resultados de los KPI'S esperados. En caso contrario, es importante regresar a la etapa de la descripción del proyecto para detectar el problema y rediseñar el modelo si es necesario.

6.2.3. Modelo conceptual para una simulación en ARENA

Existen diversas herramientas de simulación y una de ellas es la utilizada en esta memoria: ARENA, la cual involucra variados fundamentos y módulos que permiten un desarrollo del modelo más completo logrando imitar lo más realista posible cualquier tipo de procesos.

6.2.3.1. Reseña histórica

Los autores Fábregas, Wadnigar, Paternina y Mancilla (2003) mencionan en su libro que:

La herramienta de simulación ARENA tiene sus orígenes en 1982, cuando Don Dennis Pegden publicó el primer lenguaje de simulación de propósito general para modelar sistemas de manufactura en un PC. Fue en 1993 cuando se introdujo el sistema de modelamiento ARENA, el cual crea ambientes gráficos e interactivos para el diseño mediante el uso de lenguaje SIMAN (p.3).

6.2.3.2. ¿Qué es ARENA?

Es un sistema que provee un entorno de trabajo integrado para construir modelos de simulación en una amplia variedad de campos. Algunas de las ventajas que presenta esta herramienta son (Fábregas et al., 2003):

- Poderosa herramienta de simulación.
- Entorno amigable, diseñado para personas que no poseen conocimientos de programación.
- Los utilitarios son de fácil uso.
- Tiene una excelente capacidad gráfica.
- Se puede modelar desde una fábrica automotriz hasta una sala de espera de un hospital.
- Es compatible con productos de Microsoft Office.

A continuación se presenta la Tabla 2, que nombra los fundamentos de la simulación y sus respectivas descripciones.

Tabla 2: Fundamentos de la simulación

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ENTIDAD	La entidad puede ser un objeto o persona que se mueve a través de un sistema y que causa cambios en las variables de respuesta. <ul style="list-style-type: none">• Ejemplos<ul style="list-style-type: none">✓ Un cliente en un banco.✓ Una orden de pedido en un sistema de inventarios.✓ Una lámina de acero en un proceso de manufactura.
RECURSO	El recurso es un elemento estacionario que puede ser ocupado por una entidad. Los recursos tienen capacidad finita y cuentan con una serie de estados por los cuales atraviesan a lo largo de la simulación (Ejemplo: ocupado, ocioso, inactivo o dañado). Un recurso puede ser: <ul style="list-style-type: none">• Una persona (cajero)• Una máquina (torno)• Un espacio o área de almacenamiento (zona de carga).

	<p>Funcionamiento de un recurso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Una entidad que solicita un recurso: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Toma control (Seize) del recurso si está disponible. ✓ Si no está disponible, espera en la cola asociada al recurso (Queue) hasta que se desocupe y tome el control (Seize) ✓ Una entidad que tiene el control de un recurso. ✓ Si no requiere más atención puede liberarlo (Release) para darle paso a otra entidad en espera. ✓ Puede continuar efectuando los procesos que sean necesarios hasta terminar su ciclo en ese recurso y así liberarlo (Seize).
ATRIBUTO	<p>Un atributo es una característica propia de cada entidad. En ARENA se pueden definir tantos atributos como lo requiera el usuario para el modelamiento del sistema en estudio. Los atributos se definen con un nombre (Ejemplo: peso, número de orden, color, etc.) y deben tener un valor numérico que indique algo para el usuario.</p>
VARIABLES	<p>Las variables representan características del sistema. Son de carácter global, es decir, su valor es el mismo en cualquier parte del modelo. Estas pueden ser predeterminadas por el programa o definidas por el usuario. Se definen con un nombre y con un valor numérico que simbolice un estado del sistema.</p>
MODELO	<p>El modelo es una representación de la realidad que se desarrolla con el propósito de estudiarla. Generalmente no es necesario considerar todos los detalles, por lo que un modelo no es solo un sustituto de la realidad, sino que también una simplificación de ella.</p>
EVENTO	<p>Un evento es aquella ocurrencia que cambia el estado del sistema. Hay eventos internos (endógenos) y externos (exógenos).</p>

Fuente: Adaptación de Fábregas et al. (2003) *Simulación de sistemas productivos con Rs Arena*. Ediciones Uninorte: Colombia

Todos estos elementos o fundamentos de simulación, interactúan en un sistema con el fin de alcanzar una meta o metas comunes. Es un conjunto de componentes interrelacionados que, en una forma organizada, recibe entradas, las procesa y emite salidas para obtener una meta común. Existen diversos tipos de sistemas, algunos de ellos son:

- Naturales y artificiales.
- Determinísticos y probabilísticos.
- Sociales, hombre-máquina y mecánicos.
- Abiertos y cerrados.
- Permanentes y temporales.
- Estables y no estables.
- Adaptativos y no adaptativos.

A continuación se representa de manera ilustrativa lo que ocurre en un sistema interactivo.

Ilustración 12: Secuencia de un sistema














Fuente: Elaboración propia (2014).


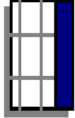


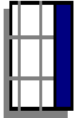
Dentro de la herramienta ARENA, se encuentra el panel de procesos básicos (Basic Process Panel) el cual consiste en un conjunto de módulos que permite la elaboración de diagramas de flujo de poca complejidad. Los paneles de modelamiento están divididos en módulos lógicos y módulos de datos. El primer caso es parte activa del modelo, ya que modifica atributos o el estado del sistema durante el paso de entidades a través de ellos. Para el segundo caso, no son parte de la ventana del modelo, sino que vienen en forma de hojas de trabajo y declaran valores iniciales y propiedades de los diferentes elementos que hacen parte del modelo (Fábregas et al., 2003) (p.10).

A continuación, se presenta la Tabla 3 la cual describe los módulos lógicos y de datos.

Tabla 3: Módulos Lógicos y Módulos de datos

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
 <p>Create</p>	<p>Tipo de módulo lógico que genera las entidades que pasarán a ser procesadas en el sistema simulado, lo que se toma como punto de partida para la construcción de un modelo. En este módulo se asigna el atributo Entitytype.</p>
 <p>Dispose</p>	<p>Módulo lógico que tiene como función retirar una entidad del modelo, se coloca al final de todas las instrucciones cuando se considere que la entidad ha llegado al punto de salida del sistema simulado. Aquí se recolectan las estadísticas correspondientes a la entidad.</p>
 <p>Process</p>	<p>En este módulo lógico, las entidades experimentan una operación que involucra la utilización de un recurso, la demora que ocasiona el tiempo de procesamiento y la liberación del recurso. En él se puede especificar a qué categoría del costo pertenece el tiempo de la operación (valor agregado, transferencia, espera, entre otros). También puede cumplir la función de un sub-modelo.</p>
 <p>Decide</p>	<p>Este módulo lógico permite direccionar el flujo de entidades de acuerdo con una regla de decisión, la cual se puede basar en una condición, en una probabilidad o en una expresión.</p>
 <p>Batch</p>	<p>Este módulo lógico permite formar lotes o grupos de entidades de un tamaño cualquiera y previamente definido. Estos lotes pueden ser permanentes o temporales, de cualquier tipo de entidad o de un tipo específico. Cuando se forma un lote se crea una entidad que representa al grupo formado.</p>

 Separate	<p>Este módulo lógico separa los lotes que se forman temporalmente, desarrolla la función opuesta del módulo Batch. También se puede usar para hacer varias copias de una entidad.</p>
 Assign	<p>Este módulo lógico tiene como función cambiar el valor de un atributo, figura, nivel, secuencia u otra variable del sistema. Es posible hacer varias asignaciones en un solo módulo Assign.</p>
 Record	<p>Este módulo lógico se emplea para recolectar estadísticas en el modelo de simulación. También se puede emplear como un contador.</p>
 Pickup	<p>En este módulo una entidad (portadora) recoge otras entidades de una cola especificando la cantidad y la posición en la cola de la cual se van a recoger. Las entidades retiradas forman un grupo; la entidad portadora o representativa de este grupo lo carga hacia otras instancias lógicas y, en otros casos, físicas del modelo. Las entidades del grupo se descargan mediante un módulo Dropoff.</p>
 Dropoff	<p>Se encarga de retirar una cantidad específica de entidades de un grupo previamente formado (módulo Pick up) a partir de una posición determinada. Una entidad representativa portadora de un grupo de entidades en el cual cada entidad tiene una posición definida (tal como en una fila) puede ingresar a este módulo y dejar una parte o el total de su carga (entidades) según las condiciones que especifique el analista.</p>
 Entity	<p>En esta hoja de trabajo se definen, en las diferentes categorías, el atributo Entity Type, la primera animación que se le asigna a la entidad y sus respectivos costos iniciales.</p>

 <p>Queue</p>	<p>Aquí se definen los nombres de las diferentes colas y el tipo de regla de liberación que estas siguen (FIFO, LIFO, etc.)</p>
 <p>Resource</p>	<p>Es en este módulo que se declaran los recursos utilizados y sus características, como capacidad, costo de operación y fallas.</p>
 <p>Variable</p>	<p>En este módulo de datos se definen los valores iniciales de las variables empleadas en el modelo, y en el caso de arreglos, sus dimensiones.</p>
 <p>Schedule</p>	<p>En esta hoja de datos se define el horario de trabajo mediante el cual se programa la capacidad de un recurso.</p>
 <p>Set</p>	<p>Este módulo se usa cuando se requiere formar grupos respectivos de recursos, figuras, colas, contadores, estadísticas, etc., con el fin de facilitar el modelamiento de un sistema de terminado.</p>

Fuente: Adaptación Fábregas et al., 2003. (2014).

6.2.4. Distribución de probabilidad

6.2.4.1. Introducción

La distribución de probabilidad indica principalmente que toda la gama de valores pueden representarse como resultado de un experimento en particular. Este tipo de distribución a diferencia de las frecuencias relativas, describe la probabilidad de que un evento se realice en el futuro, ya que a través de este sistema es posible construir un potencial escenario de acontecimientos futuros, el cual considera las tendencias actuales de los diversos fenómenos que forman parte o se ve relacionados dentro del experimento.

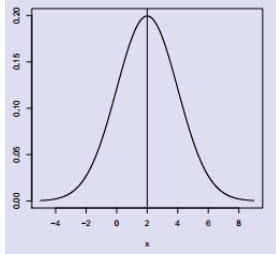
6.2.4.2. Definición

Según los autores Llinás y Rojas (2006) una distribución de probabilidad indica toda la gama de valores que pueden representarse como resultado de un experimento si éste se llevase a cabo.

6.2.4.3. Algunas de las distribuciones de Probabilidad

A continuación se presenta en la Tabla 4 algunas de las distribuciones de probabilidad más comunes utilizadas dentro del software arena al momento de simular cualquier tipo de escenario:

Tabla 4: Distribuciones Probabilísticas

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
<p>DISTRIBUCIÓN NORMAL</p>	<p>Es la distribución de probabilidad que viene determinada por la siguiente función de densidad, definida en toda la recta real:</p> $f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}} \quad -\infty < x < \infty$ <p>Intuitivamente, es la distribución de probabilidad que se asume para una variable cuyos posibles valores se disponen de forma simétrica en torno a su media de modo que los valores próximos a dicha media tendrán mayor probabilidad de ser alcanzados. Conforme más alejados estén de la media, los valores tienen menor probabilidad de ser alcanzados. La gráfica de la función de densidad de la distribución normal es la denominada campana de Gauss y se representa del siguiente modo:</p>  <p>Los parámetros de esta distribución son la media, μ, que es el eje de simetría de la gráfica, y la desviación típica σ.</p>
<p>DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL</p>	<p>Si los logaritmos Y de una variable aleatoria X se distribuyen normalmente se dice que X se distribuye normalmente. Esta distribución es muy usada para el cálculo de valores extremos por ejemplo Qmax, Qmínimos, Pmax, Pmínima (excelentes resultados en Antioquia). Tiene la ventaja que $X > 0$ y que la transformación Log tiende a reducir la asimetría positiva ya que al sacar logaritmos se reducen en mayor proporción los datos mayores que los menores. Una de las limitaciones de esta distribución es que tiene solamente dos parámetros, y requiere que los logaritmos de las variables estén centrados en la media. La función de densidad esta descrita por la siguiente formula:</p> $f(x) = \frac{1}{x\sigma\sqrt{2\pi}} \exp^{-\frac{(\ln x - \mu)^2}{2\sigma^2}} \quad x > 0$ <p>Donde, $y = \ln x$</p> <p>μ_y: media de los logaritmos de la población (parámetro escalar), estimado \bar{y}</p> <p>σ_y: Desviación estándar de los logaritmos de la población, estimados.</p>

<p>DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR</p>	<p>Se denomina triangular cuando viene definida por dos parámetros, que representan el valor mínimo y el valor máximo de la variable. En este caso el triángulo es equilátero. Se denomina triangular (triangular general), cuando viene dada por tres parámetros, que representan el valor mínimo y el valor máximo de la variable, y el valor del punto en el que el triángulo toma su altura máxima. En este caso el triángulo no es necesariamente equilátero. La fórmula para la densidad es:</p> $f(x a, b, c) = \begin{cases} \frac{2(x-a)}{(b-a)(b-c)} & , a \leq x \leq c \\ \frac{2(b-x)}{(b-a)(b-c)} & , c \leq x \leq b \\ 0 & , \text{Otros casos} \end{cases}$ <p>La distribución triangular se utiliza normalmente como una descripción subjetiva de una población a lo que solo hay datos de la muestra limitada y sobre todo en los casos en los que la relación entre variables se conoce. Pero los datos son escasos (posiblemente debido al costo de la recaudación). Se basa en el conocimiento de la cantidad mínima y máxima y una “conjetura inspirada” sobre el valor modal. Y es de uso frecuente en la toma de decisiones empresariales, sobre todo en las simulaciones. En general, cuando no se sabe mucho acerca de la distribución de un resultado, (por ejemplo, sólo sus valores y de mayor a menor), es posible utilizar la distribución uniforme. Pero si el resultado más probable es que también se conoce, entonces el resultado puede ser simulado por una distribución triangular.</p>
<p>DISTRIBUCIÓN DE WEIBULL</p>	<p>Esta distribución tiene una gran versatilidad debido a que la función adopta diferentes formas dependiendo de los valores que toman sus parámetros. Físicamente, los valores extremos de la función Weibull están ligados a la vida útil de los productos en estudio, y han generado toda una filosofía o iniciativas de perfeccionamiento relacionado con los cálculos de calidad, o de cero-falla entre otros. Teóricamente, se observa que los cambios de los parámetros general una familia de distribuciones cuyos casos específicos coinciden con otras distribuciones como la exponencial, gaussiana, o chi-cuadrada, entre muchas otras. Algebraicamente, la función de distribución Weibull, así como su acumulada son formas cerradas desde el punto de vista matemático, sin embargo encontrar sus parámetros requiere estrategias algebraicas no tan triviales, de índole no lineal que trae como consecuencia el uso de algoritmos especializados del tipo Newton. Se dice que x es una variable aleatoria con distribución Weibull si su función de densidad es de la forma:</p>

	$g_x(x) = \alpha \lambda^\alpha x^{\alpha-1} e^{-(\lambda x)^\alpha} \quad \text{con } \alpha, \lambda > 0$ <p> α: Parámetro de forma λ: Parámetro de escala - Si $\alpha < 1$ la forma es de jota traspuesta. - Si $\lambda > 1$ la forma incluye un pico único, la moda, en: </p> $x = \left(\frac{\alpha - 1}{\alpha \lambda^\alpha} \right)^{\frac{1}{\alpha}}$ <p>Si $\alpha = 1 \rightarrow X \sim \text{Ex}(\lambda)$</p>
DISTRIBUCIÓN BETA	<p>Una variable aleatoria sigue una distribución beta de parámetros p y q, $\in \mathbb{R}$; $p, q > 0$, y se representa por $X \rightarrow \beta(p, q)$, si su función de densidad es:</p> $f_x(x) = \begin{cases} \frac{x^{p-1} (1-x)^{q-1}}{\beta(p, q)} & 0 < x < 1 \\ 0 & \text{en el resto} \end{cases}$ <p>Donde $\beta(p, q) = \frac{\Gamma(p)\Gamma(q)}{\Gamma(p+q)} = \int_0^1 x^{p-1} (1-x)^{q-1} dx$</p> <p>Dada la gran flexibilidad de la distribución beta y el hecho que tomar valores entre cero y uno, variables que describen proporciones.</p>

Fuente: Kelton, W.D., Sadowski, R.P., y Sturrock, D.T. (2008). *Simulation with Software Arena*. Boston: Mc Graw Hill. (pp.585, 593-594, 596, 598).

Capítulo 7: Estrategia para la recolección y procesamiento de datos

7.1. Estrategia para la recolección

Cuando se realiza un proyecto, se definen en primera instancia los objetivos que se buscan alcanzar y la estrategia que permitirán satisfacer lo propuesto. La recolección de datos es un proceso meticuloso por lo que se requiere un instrumento de medición que sirva para obtener la información necesaria para estudiar un problema (Ander Egg, 1976). De acuerdo a lo anterior y a modo de esta memoria, la recolección de datos se basó en las siguientes consideraciones:

- **Objetivo del proyecto:** Se definen los objetivos que se estima lograr al final del proyecto, declarando a su vez el alcance de la memoria. Se propone una mejora continua para las importaciones que son internadas por DHL en el Aeropuerto AMB, y para conseguirlo, se plantean pequeñas metas destinadas a la obtención de antecedentes, datos, requerimientos de la empresa y todo lo que sea necesario.
- **Tiempo disponible para efectuar la recolección:** Se estima un tiempo apropiado de un mes para la recolección de datos como margen superior y un mínimo de una semana.
- **Fuente de origen de los datos:** DHL cuenta con una data importante de datos que pueden ser utilizados en los análisis de la y en otros casos, la recolección de datos dependerá de la observación y del seguimiento que se le haga a los bultos “*non doc*” internados.

7.1.1. Técnica de recolección a utilizar

- **Observación:** Existirán ocasiones en que será necesario tomar en cuenta dos opiniones que ayuden a describir de mejor manera un mismo escenario, como en otras, que será una buena estrategia dividir los puntos a observar con el propósito de abarcar información que no se tenía en consideración de lo que ocurre en la Internación de Importaciones.

- **La Entrevista:** A través de una entrevista estructurada se conocerá a grandes rasgos los posibles datos que se requieren para poder simular la situación actual por lo que se tiene claridad las preguntas que deben ser realizadas a las personas correspondientes al caso. En cambio con una entrevista no estructurada, se pueden realizar preguntas abiertas dando mayor libertad a ambas partes en donde la empresa tiene claro lo que solicita y por ende sabe la información que se requiere para cumplir con los objetivos.
- **Revisión de registros anteriores:** Para poder simular la situación actual es que se requiere contar con un pequeño historial del proceso de Internación de Importaciones por DHL, con el fin de establecer estadísticas que permitan pronosticar un posible comportamiento a futuro.

7.2. Estrategia para el procesamiento de los datos

Luego de definir la estrategia para la recolección de los datos, es necesario determinar cómo será procesada esa información ya que es importante realizar de manera efectiva el filtrado de los datos para identificar aquello que tiene un impacto directo en el procesamiento de bultos “*non doc*” internados y en la calidad de servicio.

7.2.1. Datos a medir

Con los datos a medir, será posible imitar la situación actual del proceso de Internación de Importaciones por DHL, con el fin de analizar las diferentes propuestas de mejora continua.

Tabla 5: Datos a medir.

TIPOS DE DATO	DATOS
CANTIDADES	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajadores por cada área (Recepción del bulto “<i>non doc</i>”, Escáner y clasificación del bulto “<i>non doc</i>” según su valor, Facturación y “DDP”, y Embalaje). • Total de personas trabajando por turno. • Cintas transportadoras.

	<ul style="list-style-type: none"> • Vuelos arribados por día. • Total de bultos “non doc” procesados en máximo una hora. • Total de carga arribada por día. • Escáneres utilizados. • Valijas para la clasificación de bultos “non doc” por origen/destino. • Total de bultos “non doc” involucrados en el índice COA y BOS. • Total de bultos “non doc” “libre”, “paga” y “DDP”. • Fallas en cada proceso (mano de obra, maquinaria, método y materia prima).
TIEMPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo que toma un bulto “non doc” en ser procesado (desde el arribo en la bodega DHL hasta su clasificación según valor). • Tiempo de cada paso involucrado en el proceso de Internación de Importaciones.
MEDIDAS	<ul style="list-style-type: none"> • Dimensionamiento total de la bodega de Aeropuerto AMB. • Espacios utilizados por cada etapa involucrada en el proceso. • Dimensiones de las correas. • Capacidad y dimensiones de carros.
OTROS	<ul style="list-style-type: none"> • Historial semanal durante el periodo 2013-2014 del indicador COA. • Horarios de trabajo para el proceso de importaciones. • Horarios de vuelos arribados. • Turnos de trabajadores. • Modelo de escáneres utilizados. • Modelo de Correas y sus características.

Fuente: Elaboración propia (2014).

7.2.2. Justificación de los datos medidos

Los datos estipulados en el punto anterior, son categorizados de acuerdo a las necesidades del desarrollo de los análisis del proceso. Existen datos que permitirán

desarrollar las diferentes herramientas clásicas de la calidad como un Diagrama de Pareto y una Carta de Control, entre otras, con el fin de identificar las fallas del proceso y las razones del porqué se produjo. Por otra parte, algunos datos ayudaran en el análisis de la situación actual del proceso, logrando imitar este escenario a través de una simulación con el Software ARENA con el objetivo de encontrar las diferentes configuraciones de recursos que logren cumplir el objetivo general de esta memoria.

7.2.3. Herramientas a utilizar

Para el desarrollo de esta memoria, se utilizaran las siguientes herramientas de mediciones y computacionales.

- Cronómetro.
- Hojas de control.
- Cámara fotográfica.
- Huincha de medir.
- Microsoft Visio.
- Bizagi Modeler.
- Software ARENA
- Microsoft Office.

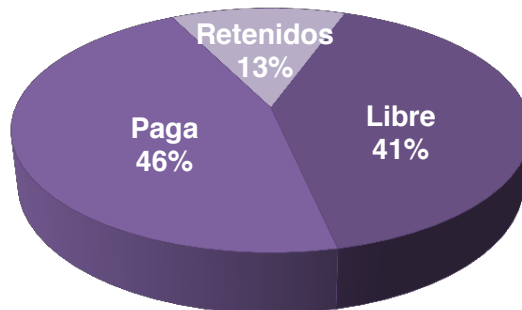
Capítulo 8: Situación actual internación de importaciones

Para comprender a cabalidad lo que sucede en la Internación de Importaciones es necesario utilizar diferentes herramientas que permitirán detectar las causas que puedan alterar el procesamiento de los bultos “*non doc*”, como también, delimitar las etapas con mayor influencia en el proceso.

8.1. Antecedentes

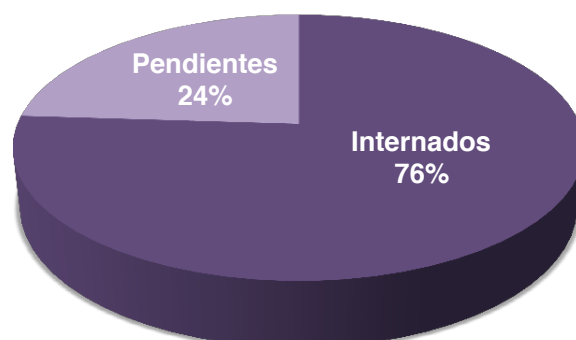
Según los datos proporcionados por DHL correspondientes a los periodos 2013 y hasta Octubre del 2014, se establece que en promedio arriban diariamente 2.638 bultos “*non doc*”, de los cuales un 46% son clasificados como “paga”, 41% “libre”, 13% “retenidos. Dentro de los “paga”, 27% corresponde a DDP y 1% Diplomáticos” dentro de los “libre”. Sin embargo, del 87% correspondiente a los “libre” y “paga”, solo un 76% logra ser internado antes de las 14:00 horas y un 24% debe quedar pendiente para ser procesado al día siguiente al no cumplir con el horario establecido. Esto se debe a que los recursos involucrados no satisfacen la demanda del día, afectando de forma directa en la calidad de servicio. Es por esto que el problema de esta memoria radica en ese 24%, por lo que disminuir este porcentaje es la meta a conseguir.

Gráfico 1: Porcentajes de clasificación según valor del bulto “*non doc*”



Fuente: Elaboración propia (2014).

Gráfico 2: Porcentajes de bultos “non doc” (“libre” y “paga”) que cumplen con la internación en el horario establecido



Fuente: Elaboración propia (2014).

8.2. Diagrama de Flujo: Proceso de Internación de Importaciones por DHL

8.2.1. Descripción del diagrama

El propósito de un diagrama de flujo es mostrar la secuencia de pasos de un proceso, por lo que para comprender y lograr visualizar de manera más sencilla lo que ocurre con las importaciones en DHL se utiliza esta herramienta de calidad. El diagrama comienza con el arribo en el Aeropuerto AMB de la carga importada y finaliza cuando el bulto “non doc” es liberado por la aduana, siendo esto desarrollado de Lunes a Domingo entre las 8:00 y 14:00 horas con diferentes configuraciones de recursos humanos y de materiales, dependiendo principalmente del día y de la demanda importada que trasladan los vuelos comerciales asociados a DHL (detalle de vuelos en Anexo 11.2). Para contextualizar el diagrama, se definen algunas situaciones:

- Cuando se realiza la decisión “¿Es libre?” y su ruta es SI, hace referencia a aquellos bultos “non doc” que tienen un valor menor o igual a US\$30.
- En la decisión “¿Es envío diplomático?” no existe una fiscalización aduanera para los envíos diplomáticos por lo que la carga se va directamente a los camiones para ser despachado a ENEA.
- En la decisión “¿Es Paga?” y su ruta es NO, el bulto “non doc” quedará “retenido” debido a que su valor es mayor o igual a US\$1.000 y/o porque viene con

problemas de documentos (falta contacto del cliente, no viene la declaración de ingreso, no cuenta con el visto bueno que deben entregar las distintas corporaciones gubernamentales, tales como el SAG, SEREMI de salud, entre otros) por lo que requiere de un tratamiento especial, es decir, necesitará ser liberado por un agente de aduana. Esta clasificación se define como el principal error dentro del índice de calidad COA, ya que todo bulto “*non doc*” que quede retenido conlleva un proceso mayor a una hora, debiendo ser medido y evaluado según el índice de calidad BOS el cual analizará la media de días que este se encuentre retenido dentro de la bodega del Aeropuerto AMB. En caso contrario, se debe evaluar si viene pagado desde el origen o no.

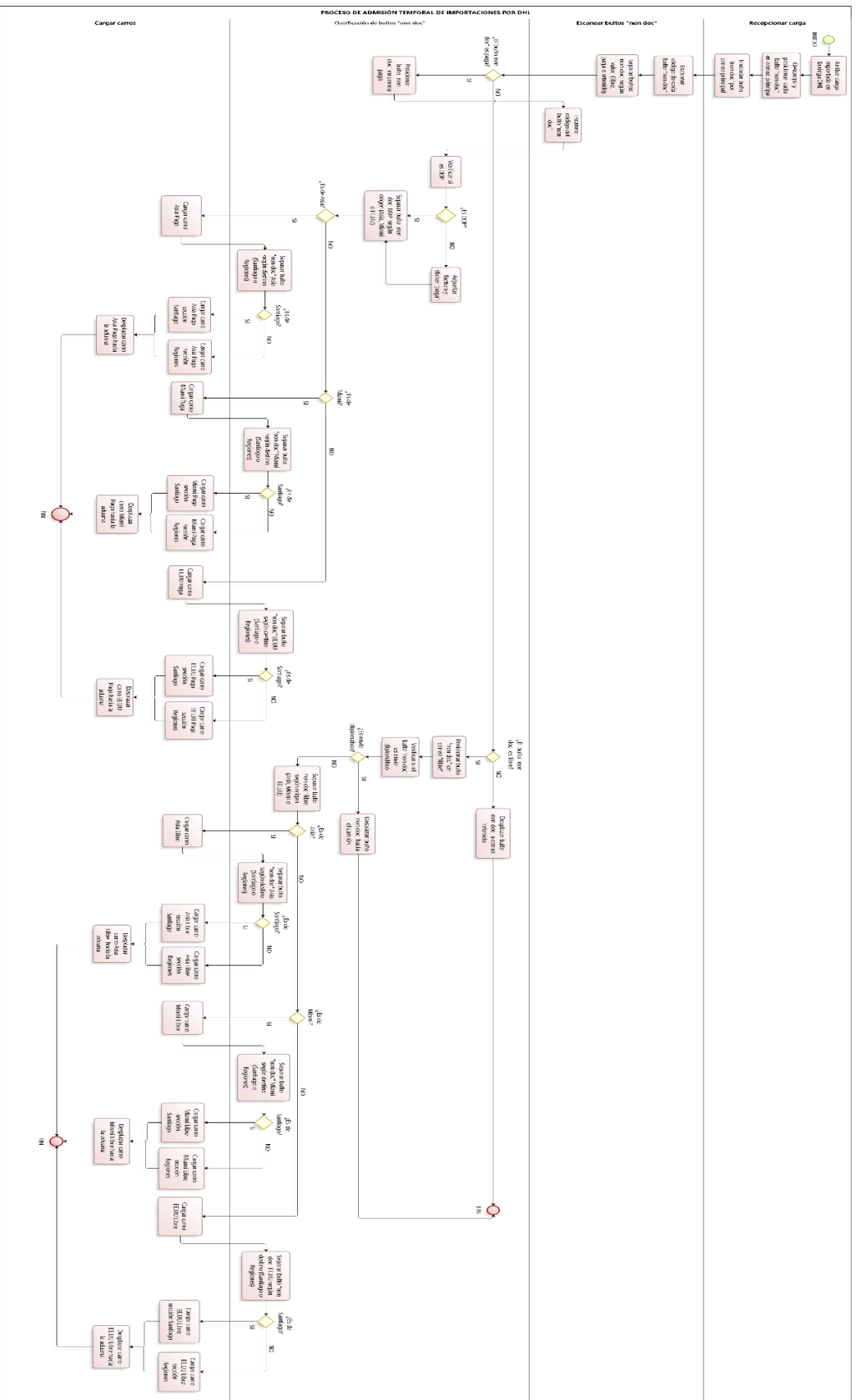
- En la decisión “¿Es DDP?”, quiere decir que el bulto “*non doc*” viene pagado por el emisor por lo que pasa directamente a la separación por origen, en caso contrario, se debe adjuntar la factura y el *sticker* “paga” indicando que el cliente cancela cuando retire. Estos bultos “*non doc*” caen en la categoría de tener un valor mayor de US\$30 pero inferior a US\$1.000.
- Cuando se realiza la separación por origen, los encargados deben clasificar según: EE.UU, Miami o Asia. Cabe mencionar que todo lo que no proviene de uno de estos, se agrupa en la categoría Asia debido a que se asume que pueden venir falsificaciones de los artículos importados.
- Los despachos a AEROSAN dependen de los siguientes factores: por que el cliente así lo estableció y/o porque la carga (“*non doc*”) tiene un volumen sobredimensionado con un peso de 100 kilos (los bultos “*non doc*” deben tener una dimensión mínima de 3 m³).

A continuación se muestran las descripciones formales del proceso general y sus aspectos claves.

La ilustración anterior muestra el proceso completo por el que pasa cada bulto “*non doc*” al ser internado lo cual abarca diferentes áreas dentro del *Gateway* y que escapan de la operación realizada por DHL como por ejemplo la fiscalización aduanera. De acuerdo a lo anterior, se decide evaluar sólo el recorrido que pueda ser controlado por la empresa con el fin de reconocer cuales son los factores internos a los que puedan aplicar modificaciones. Se ha delimitado el proceso desde que arriba la carga en la bodega hasta que los carros son cargados y desplazados en dirección a la aduana, luego de haber sido clasificados por origen y destino. En general, será analizada la ruta de los bultos “*non doc*” que son liberados de alguna u otra forma, y todo aquello que queda “retenido” o que deba ser fiscalizado por un inspector aduanero no será considerado debido a que existen factores externos que justifican la retención y/o fiscalización escapando de las manos de DHL.

Es necesario destacar a qué se hace referencia con factores externos e internos. El primer caso corresponde a los bultos “*non doc*” que son “retenido” por facturar un monto mayor o igual a US\$ 1.000 y deben ser liberados por un agente aduanero, y también aquellos que desde su origen vienen con una información errónea y/o poco clara dificultando así el proceso de clasificación. Dentro de los factores internos se encuentran aquellos que como organización pueden controlar y que tienen relación con una clasificación adecuada de los bultos “*non doc*”, la gestión de los operarios internos y la maquinaria disponible en la bodega del Aeropuerto AMB. En conclusión, se decide como ruta crítica los casilleros del diagrama que se encuentran en rojo, siendo este proceso llamado Admisión Temporal de Importaciones. A continuación, se muestra la Ilustración 14 que describe la delimitación realizada al proceso según los roles establecido para cada tarea.

Ilustración 14: Diagrama de flujo del Proceso de Admisión Temporal de Importaciones por DHL



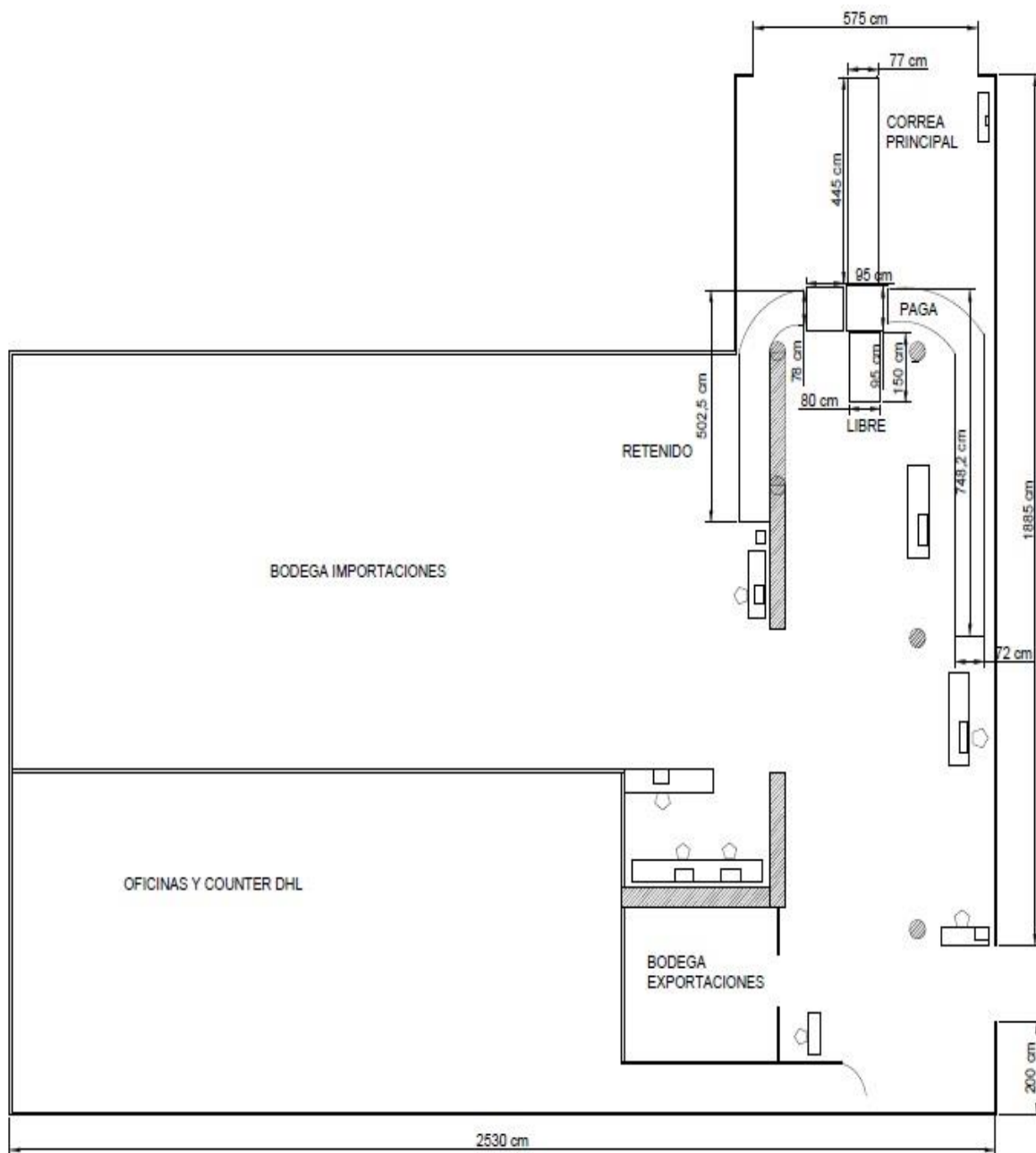
Fuente: Elaboración propia (2014).

8.2.2. *Layout* bodega de DHL Aeropuerto.

Para mejorar la comprensión de la Admisión Temporal de Importaciones, se presenta la Ilustración 15 que refleja el Layout de la bodega, lugar donde ocurre dicho proceso, indicando la ubicación de las correas donde es posicionado cada bulto “*non doc*” de acuerdo a su clasificación y también sus correspondientes medidas. A continuación se describen las distribuciones que presenta cada etapa dentro del proceso de Admisión Temporal de Importaciones respecto a la localización de las correas:

- Al inicio de la correa principal, se encuentra el primer paso dentro del proceso, que consiste en la recepción de la carga y su ubicación sobre dicha correa.
- Luego al término de la correa principal, se realiza la clasificación de los bultos “*non doc*” los cuales son separados de acuerdo a su valor (paga, retenido o libre).
- Si la clasificación del bulto “*non doc*” ha sido “libre”, se procede a posicionar sobre esta correa en donde al final de ella, se encuentra la etapa de separación de bultos “*non doc*” “libre” de acuerdo a su origen y destino. Es también en este lugar donde se prosigue a la fase de carga de carros de acuerdo a su tipificación.
- En cambio si la clasificación del bulto “*non doc*” ha sido “paga”, se ubica en la correa que lleva igual nombre. Además, en el centro de esta se encuentra la etapa de clasificación del bulto “*non doc*” según el lugar de pago, es decir, se verifica si ha sido cancelado en el origen o debe ser pagado una vez recibido por el destinatario. Al término de la correa, se establece el paso de separación de bultos “*non doc*” de acuerdo a su origen y destino para finalizar con la carga de carros.
- En el caso de que la clasificación del bulto resulte “retenido”, se procede a cargar dicho bulto sobre la correa correspondiente, donde es al término de esta que se localiza el paso de separación de acuerdo al tipo de retención. Es necesario aclarar para esta memoria, será considerado el proceso de Admisión Temporal de Importaciones solo hasta el punto de ubicar el bulto “*non doc*” sobre la correa de “retenido”, luego de esto, el paso de separación según el tipo de retención solo interfiere dentro de la Internación de Importaciones.

Ilustración 15: Layout bodega DHL Aeropuerto AMB



Fuente: Elaboración propia, (2014).

La Ilustración 16, consiste en una vista general de la distribución de las correas por el cual se desarrolla el proceso de Admisión Temporal de Importaciones las cuales son:

- **N°1:** Inicio del proceso en donde arriba la carga y es clasificada según el valor del bulto “*non doc*”.

- **N°2:** Representa el camino que siguen aquellos bultos “non doc” que son “retenidos”.
- **N°3:** Hace referencia por donde pasan aquellos bultos “non doc” que son considerados “libre” debido a que cuentan con un valor menor o igual a US\$30.
- **N°4:** Corresponde a la correa por donde pasan los bultos “non doc” que son considerados como “paga”.

Ilustración 16: Layout del proceso de Admisión Temporal de Importaciones por DHL



Fuente: Elaboración propia (2014).

En la Ilustración 17, se muestra la etapa del proceso en donde se escanea el bulto “non doc” para verificar si este es DDP o debe ser pagado por el cliente cuando recibe. Además, es en esta fase donde se le adjunta la factura y *sticker* “paga” para aquellos que no son cancelados por el emisor.

Ilustración 17: Etapa de verificación “DDP”



Fuente: Elaboración propia (2014).

Cabe mencionar, que todos los documentos utilizados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones están descritos en el Anexo 11.3.

8.2.3. Descripción de roles y recursos involucrados en el proceso

La clasificación de los roles dentro de una empresa son fundamentales ya que permiten a las personas diferenciar sus tareas, objetivos y responsabilidades logrando medir el desempeño de cada uno.

A continuación se mencionan los roles que cumple cada persona, horarios de trabajo y los recursos involucrados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones. La descripción detallada de roles y horarios de trabajadores se encuentra en los Anexos 11.4 y 11.5.

Tabla 6: Resumen de roles, recursos y horarios involucrados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones

ACTIVIDAD	DIAS DE LA SEMANA	TOTAL PERSONAS	OBSERVACIONES
RECEPCIONAR LA CARGA	Lunes, Martes, Sábado y Domingos.	2	La descarga de los bultos “ <i>non doc</i> ” desde el container y el posicionamiento en la correa principal, es realizada por las mismas personas.
	Miércoles, Jueves y Viernes.	2	
CLASIFICAR	Lunes, Martes, Sábado y Domingos	1	El clasificador está presente en cuatro puntos diferentes del proceso, sin embargo la cantidad de personas que desempeñan este rol varían según la posición y día en que se encuentre. En todos los puntos la cantidad de personas que realiza esta actividad es una, a excepción del clasificador ubicado en la correa principal ya que los días Miércoles, Jueves y Viernes cuenta con dos personas trabajando.
	Miércoles, Jueves y Viernes.	1	
SEPARAR BULTOS SEGÚN ORIGEN Y DESTINO	Lunes, Martes, Sábado y Domingos.	1	Quienes deben separar los bultos “ <i>non doc</i> ” por origen y destino se encuentran ubicados en la correa “libre” y “paga” según corresponda. Estos además, son los encargados de clasificar y cargar los carros que serán desplazados finalmente hacia la aduana.
	Miércoles, Jueves y Viernes.	2	

Fuente: Elaboración propia (2014).

La cantidad de recursos totales con los que cuenta DHL, ya sean utilizados o no, se estipulan en la siguiente Tabla 7. (Ficha técnica de maquinaria en Anexo 14.6).

Tabla 7: Total de recursos DHL en proceso de Admisión Temporal de Importaciones

RECURSO	TOTAL
Personas trabajando	8
Mesa transportadora extensible	3
Mesa de polines	1
Mesa de transferencia mediante bolas esféricas	2
Pistola escáner LI4278	1
Pistola escáner MC9190	3
Carro plataforma de carga SC-201 (plomo)	7
Carro multiuso de malla	10
Valijas para documentos	3
Carretilla mixta (yegua)	2

Fuente: Elaboración propia (2014).

8.3. Análisis de los indicadores de calidad utilizados por DHL

Los indicadores de calidad utilizados por DHL a nivel mundial (COA y BOS) son aplicados de igual manera en cada país sin considerar la singularidad que tiene el proceso de Internación de Importaciones propia de la zona. Cabe mencionar que Chile cuenta con una aduana estricta que fomenta la doble fiscalización (posterior a la realizada por DHL) lo que genera una extensión del tiempo en que se desarrolla normalmente el proceso. De acuerdo a lo anterior, se realiza un análisis del comportamiento de estos indicadores en donde se visualiza que como organización pasan por alto la particularidad del país y por ende tergiversan los porcentajes obtenidos no reflejando nuestra realidad.

En teoría, el indicador de calidad COA consiste en medir la cantidad de bultos “non doc” que fueron procesados hasta la primera clasificación (de acuerdo a su valor) en menos de una hora y todo aquello que tome más de este tiempo son considerados dentro del indicador BOS (bultos “non doc” retenidos). Sin embargo la realidad es otra, ya que cada bulto “non doc” toma un tiempo aproximado de cinco minutos en llegar hasta esa etapa, y no una hora como se estipula. DHL Express Chile al momento de aplicar estos indicadores comete dos grandes errores:

- En primera instancia no miden realmente el tiempo que toma cada bulto “non doc” en ser procesado por lo que se desconoce la real cantidad de carga que fue internada en menos de una hora.
- Por otra parte, al no medir según lo establecido por la descripción de los indicadores, la empresa realiza una adaptación de estos criterios tomando en cuenta primero el BOS para luego por defecto obtener el COA. Es decir, el COA con el que cuentan es simplemente la cantidad de bultos “non doc” que no fueron retenidos y no los que toman menos de una hora en ser internados. A continuación, se muestran dos tablas que describen la teoría y aplicación actual de los indicadores de calidad COA y BOS en DHL Chile.

Tabla 8: Ecuación teórica de indicadores COA y BOS

INDICADORES	TEORIA
COA	$\%COA = \frac{\text{Total de bultos non doc internados en 1 hora}}{\text{Total de bultos non doc arribados}} * 100$
BOS	$BOS = \sum \frac{\text{Días de retención en bodega DHL}}{\text{Total de bultos non doc retenidos}}$

Fuente: Elaboración propia (2014).

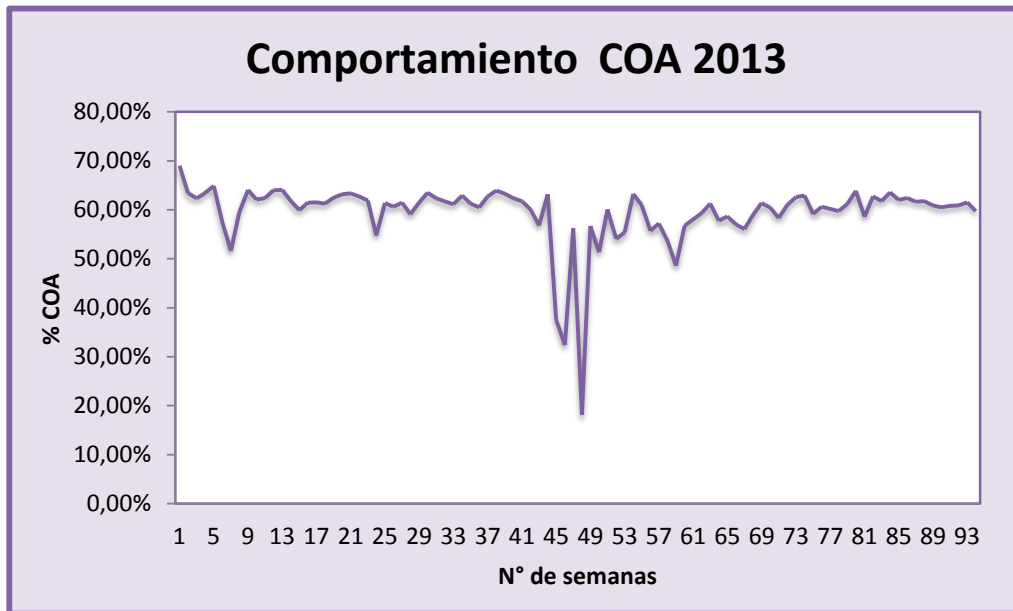
Tabla 9: Ecuación actual de indicadores COA y BOS

INDICADORES	REALIDAD
COA	$\%COA = (Total\ bultos\ non\ doc\ arribados - Total\ bultos\ non\ doc\ retenidos) * 100$
BOS	$BOS = \sum \frac{Dias\ de\ retención\ en\ bodega\ DHL}{Total\ de\ bultos\ retenidos}$

Fuente: Elaboración propia (2014).

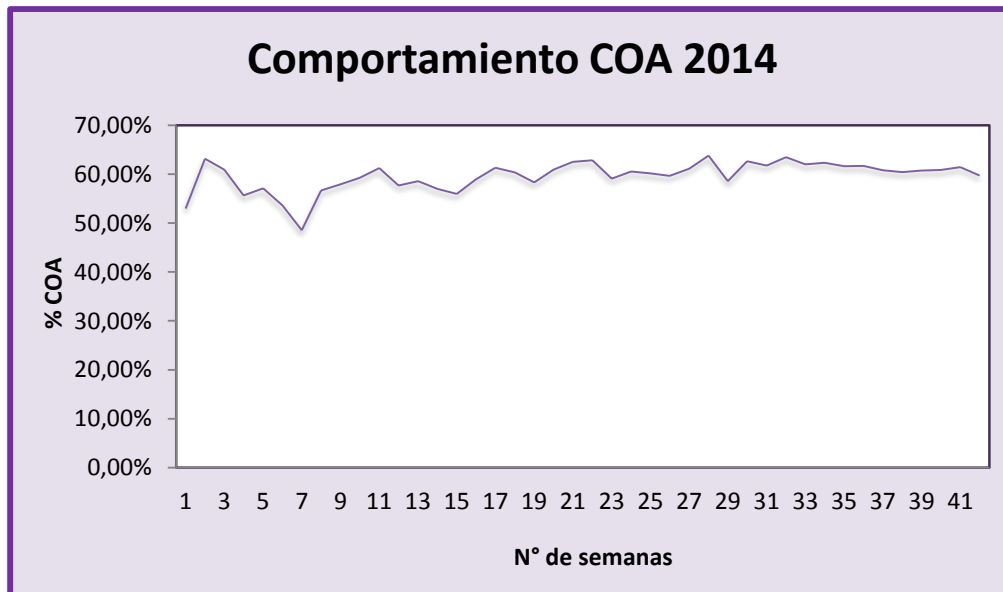
De acuerdo a las tablas 8 y 9, se aprecia y verifica que la empresa desconoce la realidad de la calidad de servicio entregada principalmente con el indicador COA, ya que solo obtienen la cantidad de bultos “non doc” que no fueron retenidos sin considerar el tiempo que tomaron en ser internados. Es necesario destacar que de acuerdo a lo observado y medido, todo bulto “non doc” ya sea “paga” o “libre”, toma aproximadamente una hora en ser internados, por lo que el tiempo establecido por la empresa para el indicador de calidad COA hasta la clasificación según valor genera un delta excesivo alejándolo notoriamente de la realidad, y a su vez, forja una conducta constante en los periodos de evaluación. A continuación se presentan las gráficas que describen el comportamiento semanal del indicador de calidad COA durante los periodos 2013 y hasta Octubre del 2014.

Gráfico 3: Comportamiento Índice de Calidad COA 2013



Fuente: Elaboración propia (2014).

Gráfico 4: Comportamiento del Índice de Calidad COA 2014 (Enero-October)



Fuente: Elaboración propia (2014).

Como se puede ver en los gráficos 3 y 4, el comportamiento del COA es poco variable en el tiempo, salvo en algunos episodios en que se generó un cambio brusco

producto de factores externos, tales como: aviso de incendio dentro de la bodega, caída del sistema, entre otros, que no representan el desempeño de la empresa.

Finalmente se concluye que la aplicación de estos indicadores no asemeja la realidad de lo que se pretende medir, dificultando a esta memoria desarrollar un mejoramiento continuo en base a este escenario ya que se debe abarcar el proceso completo de Admisión Temporal de Importaciones y no solo una parte. En base a lo anterior, es necesario crear un nuevo indicador de calidad que refleje el porcentaje de bultos “*non doc*” que son admitidos temporalmente y fueron procesados dentro del horario establecido para las importaciones.

8.3.1. Nuevo indicador de calidad: %TAI

DHL tiene como objetivo principal mejorar la calidad de servicio entregada a sus clientes siguiendo al pie de la letra su lema corporativo, siendo ésta cuantificada en el porcentaje COA. Sin embargo, este indicador mide lo que ocurre solo en el 15% de las etapas del proceso, lo que perjudica la identificación de las fallas y el cómo incrementar el KPI.

Como se ha mencionado con anterioridad, el proceso a mejorar es la Admisión Temporal de Importaciones considerando todas las etapas involucradas dejando de lado la participación de la aduana. Es por esta razón, que es necesario crear un nuevo KPI que refleje lo que ocurre en este proceso logrando que DHL conozca la cantidad real de bultos “*non doc*” que cumplen con este estándar. De esta manera, será posible identificar las causas y factores que dificultan la Admisión Temporal de Importaciones y como consecuencia, afectan la calidad del servicio.

El porcentaje TAI (*Temporary Admission of Imports*), consiste en cuantificar el porcentaje de bultos “*non doc*” arribados en la bodega del Aeropuerto AMB que logran completar el ciclo de Admisión Temporal de Importaciones antes de las 14:00 horas.

La ecuación que representa este nuevo indicador de calidad es:

Ecuación 1: %TAI

$$\%TAI = \frac{\text{Total de bultos non doc admitidos temporalmente}}{\text{Total de carga non doc arribada}} * 100$$

Fuente: Elaboración propia (2014).

- **Total de bultos “non doc” admitidos temporalmente:** Esta cantidad releja a todos aquellos bultos “non doc” que han completado el ciclo de Admisión Temporal de Importaciones, es decir, desde el arribo de la carga hasta el desplazamiento de los carros hacia la aduana (todo antes de las 14:00 horas), por lo que los bultos “non doc” retenidos no son contemplados en este total.
- **Total de carga “non doc” arribada:** Considera todos los bultos “non doc” que fueron descargados en la bodega del Aeropuerto AMB independiente de su clasificación según valor.

Este índice nace de la ambición de corregir las carencias proporcionadas por el actual indicador de calidad COA, en donde las malas prácticas y delimitaciones acotadas del proceso son excluidas, rescatando el propósito inicial de controlar el porcentaje de bultos “non doc” que cumplen con el ciclo completo.

De acuerdo a lo definido para el nuevo KPI y según la cantidad de bultos “non doc” promedio que arriban, el % TAI actual es de 76%. Si bien aquellos que son clasificados como “retenido” (13%) no son considerados dentro del total de admitidos temporalmente, si lo son en el total de carga arribada por lo que su incidencia en el indicador TAI no permitirá traspasar el 87% del indicador, siendo éste el máximo a lo que se puede llegar en un escenario ideal donde los 2.295 bultos “non doc” (“libre” y “paga”) logren ser admitidos antes de las 14:00 horas.

8.3.2. Alcance del nuevo KPI %TAI

Como el indicador TAI actual es de 76%, con esta memoria, se pretende aumentar este porcentaje en un 5% al disminuir los tiempos asociados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones logrando un alcance de un 81% del KPI, identificando la configuración de recursos necesaria para satisfacer la demanda diaria y en el horario

establecido para las importaciones. Este aumento es equivalente a procesar un promedio de 115 bultos “*non doc*” adicionales por día.

8.4. Aplicación de las herramientas de Calidad

La aplicación de las herramientas clásicas de la calidad, son utilizadas como soporte para el análisis y solución del problema encontrado en DHL identificando las causas y factores que impiden aumentar el porcentaje de carga (sin incluir “retenidos”) que completa el ciclo de Admisión Temporal antes de las 14:00 horas. A continuación, se presenta el desarrollo de dos herramientas que permiten un análisis exhaustivo de la situación actual de DHL.

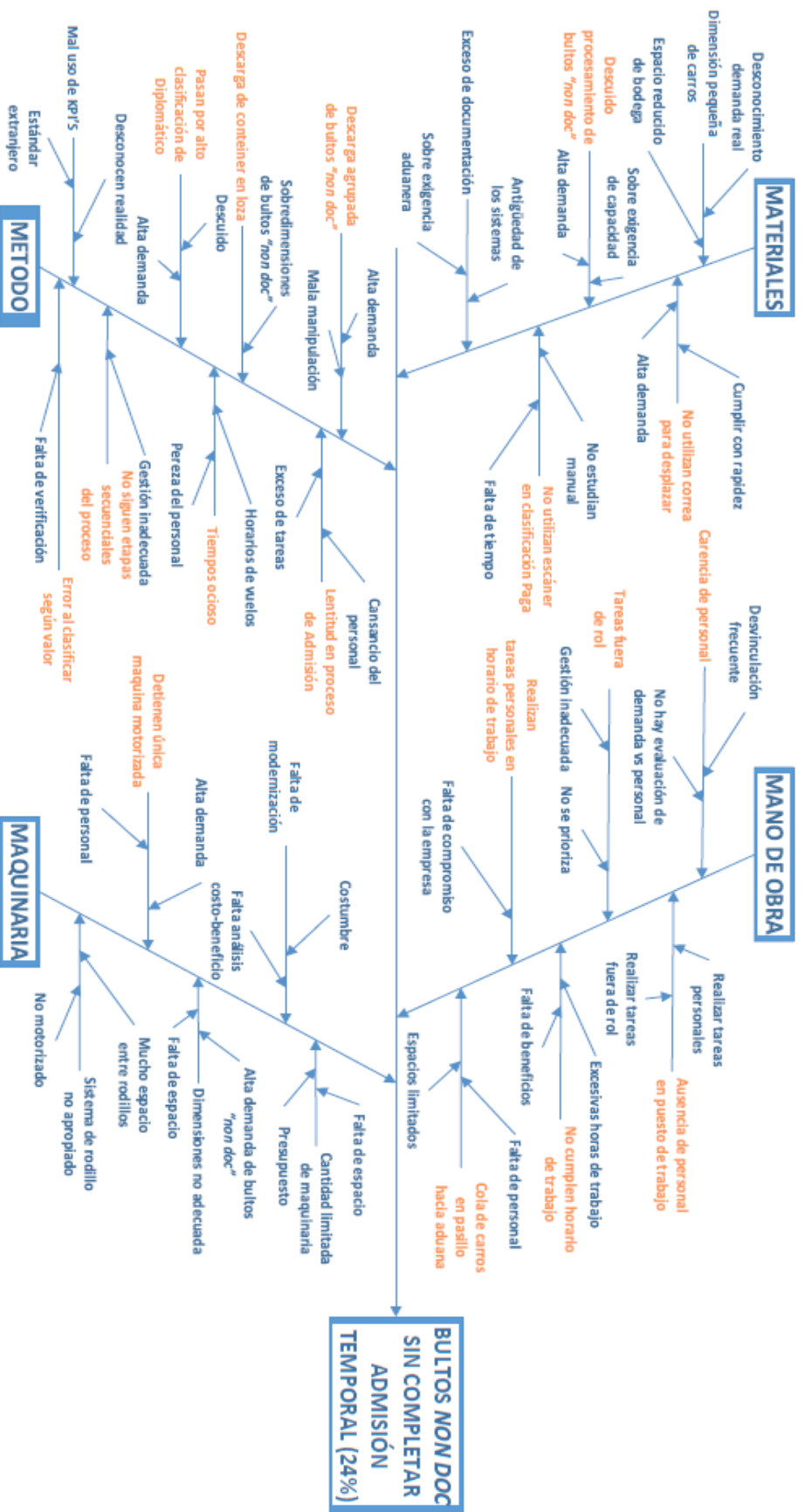
8.4.1. Diagrama Causa-Efecto

A través de la herramienta de calidad Causa-Efecto se identifican las diferentes causas que atentan el procesamiento de bultos “*non doc*” antes de las 14:00 horas provocando que un 24% de estos no cumplan con el ciclo completo de Admisión Temporal. Estas causas fueron identificadas durante las constantes visitas realizadas a la bodega de DHL en el Aeropuerto AMB durante el tiempo de desarrollo de esta memoria, las cuales están relacionadas con la mano de obra, maquinaria, métodos y materiales ya que el medio ambiente y las mediciones no tienen mayor incidencia en el proceso. En general, se mencionan solo algunas de las causas detectadas:

- Falta de personal.
- Alta demanda.
- No siguen estándares.
- Desvinculación de jefatura con personal.
- Errores de clasificación.

A continuación en la Ilustración 18, se presenta el detalle de las causas que afectan directamente al procesamiento de bultos “*non doc*” en la Admisión Temporal de Importaciones y al 24% que no logran cumplir con el horario establecido. Cabe mencionar, que las causas que están destacadas en color naranja serán analizadas en mayor profundidad en el Diagrama de Pareto.

Ilustración 18: Diagrama Causa-Efecto



Fuente: Elaboración Propia (2014).

8.4.2. Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto es utilizado con el fin de identificar y diferenciar de manera gráfica los defectos vitales de los muchos triviales, entregándole a cada una de las causas o factores observados un peso según la incidencia o efecto que tengan en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones.

Durante la semana del Lunes 17 al Domingo 23 de Noviembre del 2014, se realizaron visitas diarias a la empresa con el propósito de identificar si las fallas definidas en el Diagrama Causa-Efecto se desarrollaron y con cuanta frecuencia ocurrieron, además de la medición de los tiempos que toma el transcurso de cada etapa del proceso.

Para realizar el Diagrama de Pareto, se utilizó la información recolectada en el desarrollo de la herramienta anterior con el propósito de comprobar si todas aquellas causas identificadas se presentaron durante la semana de análisis. La ilustración anterior muestra algunas causas destacadas en color naranja debido a que durante el transcurso de la semana que se realizó el levantamiento de datos fueron las que tuvieron una mayor incidencia (según la frecuencia de ocurrencia) en el procesamiento de bultos “*non doc*”, dificultando el cumplimiento del ciclo completo de la Admisión Temporal de Importaciones.

Dichos defectos tienen factores que convergen a un punto en común, por lo que estratégicamente se decide agrupar las fallas en cinco categorías. Esto facilita la elaboración del Diagrama de Pareto, y la identificación del 80% de las causas que afectan al procesamiento de bultos “*non doc*”.

A continuación se muestra la Tabla 10 con las diferentes categorías y sus respectivas fallas (ver Anexo 14.7 con descripción de fallas).

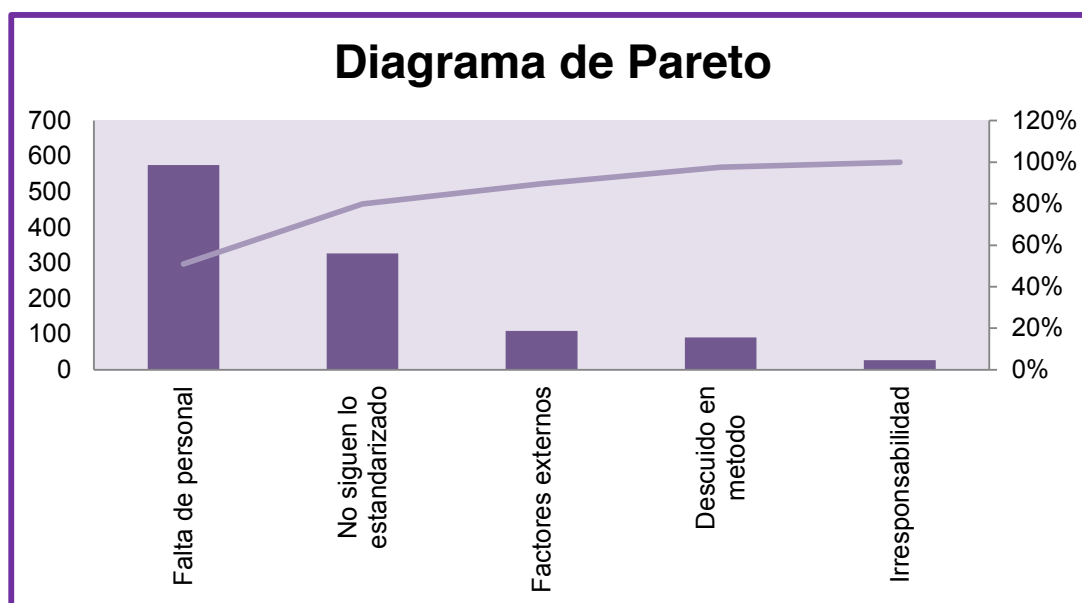
Tabla 10: Categorización de fallas en la Admisión Temporal de Importaciones

CATEGORÍA	FALLA	FRECUENCIA	% ACUMULADO
Falta de personal	Carencia de personal en algunas etapas del proceso	207	51%
	Tareas fuera del rol	207	
	Descarga agrupada de bulto "non doc"	84	
	Lentitud en el proceso de Admisión	77	
	TOTAL CATEGORÍA	575	
No siguen estándares	No siguen las etapas secuenciales del proceso	95	80%
	No utilizan correa para desplazar	81	
	Detienen maquina motorizada en el proceso	77	
	No uso de escáner en clasificar "paga"	56	
	Descarga de container en loza del aeropuerto	13	
	Se pasa por alto la clasificación de diplomáticos	5	
	TOTAL CATEGORÍA	327	
Factores externos	Cola de carros en pasillo hacia la aduana	57	90%
	Tiempo ocioso	52	
	TOTAL CATEGORÍA	109	
Descuido en método	Descuido en procesamiento de los bultos	61	98%
	Error al clasificar según valor	30	
	TOTAL CATEGORÍA	91	
Irresponsabilidad	Ausencia de personal en puesto de trabajo	11	100%
	Realizan tareas personales en horario de trabajo	9	
	Incumplimiento en horario de trabajo	7	
	TOTAL CATEGORÍA	27	

Fuente: Elaboración propia (2014).

Mediante las categorías mencionadas se realiza el siguiente Diagrama de Pareto:

Gráfico 5: Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia (2014).

En base a lo analizado del gráfico anterior, se rescata que el 80% corresponde a las dos primeras categorías: Falta de personal (51%) y No siguen lo estandarizado (29%). Estas afectan directamente el procesamiento de bultos “*non doc*” aumentando el tiempo delimitado para el desarrollo de la Admisión Temporal de Importaciones. La segunda categoría se ve afectada por diferentes sub-causas en donde las principales tienen relación con la falta de personas en el proceso y con la capacitación de los trabajadores. Esta última sub-causa ha motivado a DHL a proporcionar diferentes cursos para que sus trabajadores aumenten sus conocimientos, permitiéndoles así, mejorar el desempeño de sus tareas. Por otra parte, la falta de personal, es un ámbito que como empresa no han estudiado a pesar de que son los supervisores quienes deben dar apoyo a los trabajadores dejando a un lado sus tareas. Es por ello que en esta memoria se pretende abordar directamente la primera categoría, permitiéndole a la empresa identificar la cantidad de recursos necesarios para lograr aumentar el número de bultos “*non doc*” que cumplen con el ciclo completo de Admisión Temporal. Una vez detectada esta configuración, será posible lograr una tendencia de solución del 80% de los defectos que afectan al procesamiento de los bultos “*non doc*”, ya que la segunda categoría no solo tiene relación con la falta de capacitaciones, también esta indirectamente la falta de personal por lo que se podría solucionar en un porcentaje importante este escenario y de forma completa la categoría principal.

Capítulo 9: Simulación

9.1. Justificación de la herramienta a utilizar

Una forma de comprender el comportamiento del procesamiento de bultos “*non doc*” es a través de la observación. Sin embargo, dentro de esta se pierden ciertos aspectos importantes que pueden estar perjudicándolo. Es por ello que existe la necesidad de dar una perspectiva global considerando cada paso implicado, esclareciendo lo que vive la empresa diariamente con la Admisión Temporal de Importaciones. Para esto, se utiliza la herramienta de simulación ARENA que permite imitar la situación actual identificando los recursos involucrados que generan un impacto dentro de esta.

9.2. Modelo conceptual de simulación en ARENA

Para delimitar el proceso a simular, sin pasar por alto ningún detalle, se estipulan y definen los fundamentos y módulos (lógicos y de datos) que serán utilizados en la Admisión Temporal de Importaciones. A continuación, se presentan las Tablas 11 y 12 que describen lo ya mencionado.

Tabla 11 : Fundamentos de la simulación involucrados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
ENTIDAD	<p>Dentro del Admisión Temporal de Importaciones realizado por DHL, se determinan como entidades a todos los buitos "non doc" que son procesados en cada uno de sus etapas los cuales fluctúan dependiendo del día de la semana en que arriben. Los días de mayor demanda corresponden a Miércoles, Jueves y Viernes, en cambio los de menor flujo son los días Lunes, Martes, Sábado y Domingos.</p>
RECURSO	<p>Para que el proceso de Admisión Temporal de Importaciones se pueda llevar a cabo se requieren diversos recursos involucrados, los cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Todas las personas que desempeñan algún rol dentro del proceso. • Todas las maquinarias que permiten el desarrollo del proceso tales como la transportadora extensible, pistola escaner, mesa de transferencia mediante bolas esféricas, mesa de polines y carros transportadores de carga (yegua y plataforma de carga).
ATRIBUTO	<p>Los atributos correspondientes a cada entidad son determinados de acuerdo al tipo de bulto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Según el valor del bulto (<US\$30 y >US\$30<US\$1.000). • Según el porcentaje de buitos que son "DDP" y que son "paga". • De acuerdo a la procedencia del bulto (Asia, Miami o EE.UU). • De acuerdo al destino (Regiones o Santiago). • De acuerdo a si es un envío diplomático o regular.

VARIABLES	Aquella característica del sistema que afecta de forma global al proceso son los tiempos que tarda en procesar toda la carga arribada sin diferenciar el tipo de bulto (ya sea libre o paga).
MODELO	El proceso completo de importaciones corresponde a la internación de la carga importada, y el modelo a simular será solo lo que influye en el arribo de la carga importada y en el indicador de calidad TAI.
EVENTO	<p>Eventos exógenos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Retraso de un vuelo. • Calda del sistema. • Mala mantención de la maquinaria. <p>Eventos endógenos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Falta de personal. • Mala gestión de la documentación de los bultos. • Mala clasificación de los bultos.

Fuente: Elaboración propia (2014).

Tabla 12: Módulos lógicos y de datos involucrados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones

NOMBRE	DESCRIPCIÓN
CREATE	El punto de partida del modelo a simular corresponde a la recepción de la carga en bodega DHL
DISPOSE	El proceso finaliza cuando los bultos son cargados en los carros respectivos y desplazados hacia la puerta de la bodega en dirección a la aduana.
PROCESS	Dentro de este módulo lógico se especifican cada uno de las etapas involucradas en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones, tales como escaneo de códigos de los bultos, carga de carros, adherir la factura y <i>sticker</i> "paga", entre otros
DECIDE	<p>Las decisiones que se emplean en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación del bulto según su valor (Retenidos, libre o paga). • Clasificación del bulto según donde se debe realizar su pago (DDP o cuando recibe). • Clasificación de procedencia (Asia, Miami o EE.UU). • Clasificación del bulto según destino (Regiones o Santiago). • Clasificación del bulto si es envío diplomático.

<p>BATCH</p>	<p>De acuerdo al proceso Admisión Temporal de Importaciones, en la etapa "cargar carros" es necesario representar la agrupación de bultos "non doc" de acuerdo a la capacidad de estos, tarea que se obtiene gracias a la representación del módulo Batch.</p>
<p>SEPARATE</p>	<p>Una vez que los bultos "non doc" son agrupados en la etapa de "cargar carros" se ven desplazados como un conjunto hacia la aduana. Sin embargo a modo de la simulación y para un mejor análisis de la situación actual se contempla en el diagrama el modulo Separate que permite separar y contabilizar de forma unitaria los bultos "non doc" que completan el ciclo de Admisión Temporal.</p>
<p>ASSIGN</p>	<p>Es a través de este módulo que se le asignan las distintas atribuciones a cada bulto "non doc", tales como:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valor Bulto "non doc" (paga, libre, retenido). • Bulto "non doc" Diplomático. • Bulto "non doc" DDP.
<p>RECORD</p>	<p>Serán recolectadas las siguientes estadísticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de bultos "non doc" procesados en un día. • Cantidad de bultos "non doc" que son "libre", "retenidos" y "paga". • Cantidad de bultos "non doc" que son "DDP". • Cantidad de recursos utilizados en todo el proceso y los tiempos involucrados. • Cantidad de bultos "non doc" que son envíos diplomáticos. • Cantidad de bultos "non doc" en cola. • Tiempos en cada etapa del proceso.

PICKUP	Todas aquellas colas que se generen en el módulo Batch, son retiradas a través de la acción del módulo Pickup, el cual al agrupar los bultos "non doc" permite que sean despachados al final del proceso.
DROPOFF	Una vez que los bultos "non doc" son agrupados por el modulo Pickup, es necesario que estos sean retirados hacia otra etapa del proceso, sin embargo esto no se puede llevar a cabo sin la ayuda de Dropoff quien separa cada grupo y libera a la siguiente etapa.
QUEUE	<p>En el proceso de Admisión Temporal de Importaciones se atienden los bultos según el orden de llegada (FIFO) y las colas generadas se dan en las siguientes etapas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clasificación del bulto "non doc" según su valor. • Clasificación del bulto "non doc" "pagar" según ubicación donde se realiza el pago. • Clasificación del bulto "non doc" según origen y destino.
RESOURCE	<p>Los recursos utilizados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 8 Personas operando. • 2 pistolas para escanear códigos de los bultos "non doc". • 2 correas Transportadora extensible. • 2 Mesa de transferencia mediante bolas esféricas. • 7 Carros plataforma de carga SC-201. (Ver dimensiones en Anexo 14.6) • 2 Carretilla mixta (Yegua). • 10 Carros multiuso de malla. • 3 Valija para documentos.

	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Mesa de polines.
SCHEDULE	<p>El horario de trabajo para realizar el proceso completo de Admisión Temporal de Importaciones es de Lunes a Domingo desde las 8:00 hasta las 14:00 horas. Por otra parte, los horarios de trabajo por persona varían según su turno por día. (Ver Anexo 14.5).</p> <p>Dentro de la definición de horarios se contempla además la lógica de arribo que será ingresada al módulo create, el cual plantea las diversas cantidades de bultos "non doc" que llegan de acuerdo al horario, definiendo las horas altas y bajas de demanda.</p>

Fuente: Elaboración propia (2014).

9.3. Delimitación del tamaño de la muestra

Para el tamaño de muestra, se tuvo las siguientes consideraciones con el fin de obtener un valor representativo, logrando reflejar un comportamiento de los datos lo más cercano a la realidad posible:

- **Porcentaje de error:** 1%.
- **Nivel de confianza:** 99%.
- **Distribución de la respuesta:** 50%.
- **Tiempo de recolección de datos:** Una semana (17 al 23 de Noviembre del 2014).
- **Población promedio de bultos “non doc” arribados en un día:** 2.638.

Los puntos anteriores fueron ingresados a una calculadora de muestreo la cual arrojó que el tamaño de la muestra que cumple con nuestras expectativas es de 2.277 bultos “non doc” a los cuales se les dio seguimiento durante una semana. Finalmente, dicha muestra fue analizada con el objetivo de identificar las diferentes distribuciones de probabilidad (*Beta*, *Weibull*, *Lognormal*, Normal y Triangular) que se ajustan al proceso para ser ingresadas en cada una de las etapas simulada.

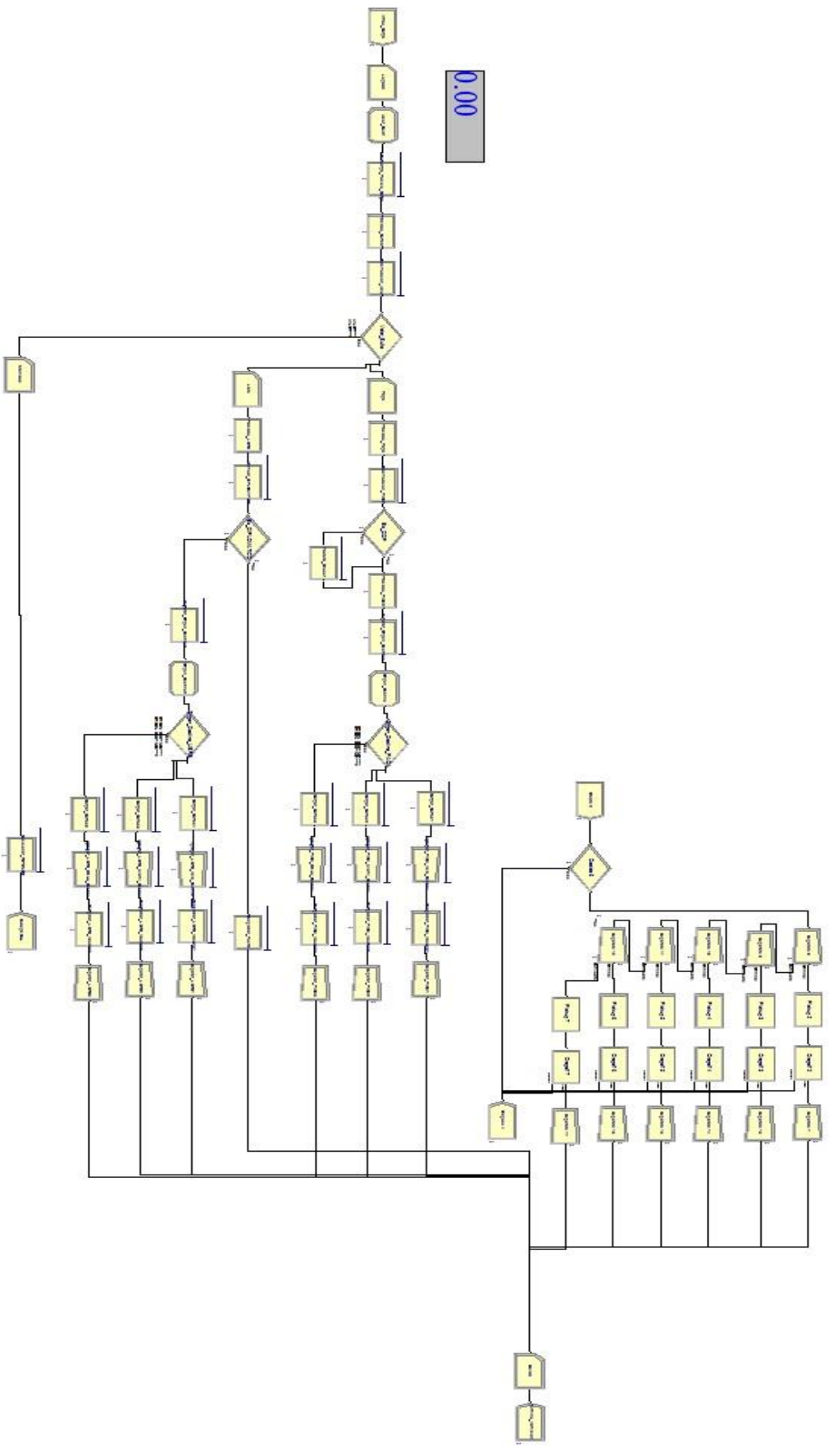
9.4. Modelo en ARENA

En base al diagrama de flujo del proceso de Admisión Temporal de Importaciones se realiza la estructura del modelo en ARENA imitando de esta forma la situación actual en el procesamiento de los bultos “non doc”. A continuación se detalla la distribución de las distintas etapas involucradas.

9.4.1. Estructura del modelo

El diagrama de simulación para una mejor visualización fue dividida en dos ilustraciones.

Ilustración 19: Diagrama de Simulación en ARENA



Fuente: Elaboración propia (2014).

A modo de la simulación, es necesario agregar dentro del proceso de Admisión Temporal de Importaciones un sub-proceso que permita imitar lo más exacto posible la situación actual. Este tiene como fin recolectar todas aquellas colas generadas en el paso de agrupar en carros los bultos “*non doc*” al término de la jornada laboral, permitiendo de esta forma que sin importar si el recurso este completamente lleno de acuerdo a su capacidad, sean dirigidos al termino del proceso.

9.4.1.1. Lógica de Arribo

El proceso de Admisión Temporal de Importaciones comienza con la recepción de la carga en bodega DHL, donde los trabajadores descargan más de un bulto a la vez, generando que el tiempo utilizado sea poco representativo y al tener un valor tan mínimo es despreciable para el proceso. La empresa tiene conocimiento anticipado de los horarios, procedencia y la cantidad de container que trae cada vuelo arribado en el Aeropuerto AMB a pesar que en ocasiones, factores externos como el clima perjudican que se lleve a cabo con normalidad la llegada de los aviones (Ver Anexo 14.2). En caso de que todo se desarrolle como está estructurado, son capaces de identificar los horarios punta y valle, ya que por ejemplo, los vuelos provenientes desde Asia traen la mayoría de las veces una alta cantidad de bultos “*non doc*” en donde la probabilidad de ser falsificaciones es alta por lo que el trabajo deberá ser más cauteloso de lo habitual.

Sin embargo, la cantidad y tiempos de llegada entre un container y otro es paulatino debido a que no se inicia la descarga de uno hasta no haber finalizado el anterior, por lo que se define que es cuantificable medir la cantidad de bultos “*non doc*” que son arribados por hora, independiente del container que viene y menos aún en que vuelo llegó, por lo que esta cantidad será la que delimite los datos a ingresar dentro del módulo lógico CRÉATE. Cabe mencionar que un vuelo contiene como promedio dos container, trasladando diferentes cantidades de bultos “*non doc*”, en donde será considerado solo el valor asignado a cada encomienda sin tomar en cuenta otro tipo de característica como el peso y volumen, ya que son factores externos impredecibles que dificultan la simulación.

El levantamiento de estos datos fue obtenido gracias a la información proporcionada por DHL la cual describe lo ocurrido por día en el mes de Noviembre del

2014 (Anexo 14.8). Se ha determinado un promedio por hora diaria de la cantidad de bultos “*non doc*” que arriban antes de las 14:00, sin embargo, durante algunas ocasiones (todos los días Lunes, Miércoles y Viernes del mes de Noviembre del 2014) se cuantificó in situ la cantidad de carga arribada por hora con el fin de comparar y comprobar que la teoría refleja la realidad.

9.4.2. Situación actual del proceso simulado

Para modelar la situación actual del proceso de Admisión Temporal de Importaciones se consideran los siguientes criterios en los datos ingresados al software ARENA:

- En base al tamaño de muestra mencionado en el punto 9.3 de este capítulo se recopilaron los tiempos de 2.277 bultos “*non doc*”, obteniendo que los porcentajes de distribución según su valor son:
 - ✓ **Libres (41%):** 934 bultos “*non doc*”.
 - **Diplomático:** 9 bultos “*non doc*”.
 - ✓ **Paga (46%):** 1.047 bultos “*non doc*”.
 - **DDP (27%):** 283 bultos “*non doc*”.
 - ✓ **Retenidos (13%):** 296 bultos “*non doc*”.
- Los tiempos utilizados fueron delimitados por cada etapa del proceso y no como un ciclo completo.
- Se consideran los datos recopilados de un día con mayor demanda en donde la empresa utiliza sus recursos al límite.
- Todo lo relacionado con los bultos “*non doc*” retenidos, será despreciado considerando solamente el tiempo hasta que es posicionado en la correa correspondiente.

9.4.3. Verificación de la simulación

De acuerdo a la metodología de la simulación definida en el punto 6.2.2, luego de realizar la estructura del modelo, recolectar datos, y crear el modelo en el software ARENA, ingresando las distribuciones involucradas en cada etapa (Anexo 14.9), se procede a verificar si este opera de manera correcta identificando de esta forma si existen fallas en la programación. De acuerdo a estos pasos es que se define que el modelo de la

Admisión Temporal de Importaciones cumple con la estructura del diagrama de flujo estipulado anteriormente e imita fielmente la situación actual, concordando a su vez con lo definido en el punto 9.2 acerca del modelo conceptual, donde son utilizados aquellos módulos lógicos y de datos establecidos. Otro fundamento que comprueba la veracidad del modelo a simular es que al momento de iterar se verifica que este no presenta fallas por lo que compila y funciona de manera adecuada. Sin embargo es necesaria la validación de este para ratificar que sus resultados concuerdan con los KPI'S esperados.

9.4.4. Validación de la simulación

En el punto 8.3.2 se estipula que el alcance del nuevo KPI TAI referente al proceso de Admisión Temporal de Importaciones logra hoy en día un 76%, siendo 1.744 la cantidad de bultos “*non doc*” admitidos temporalmente y 551 aquellos sin procesar correspondiente al 24%. Es de acuerdo a esto que se busca dar validez a la simulación esperando conseguir datos similares a los imitados.

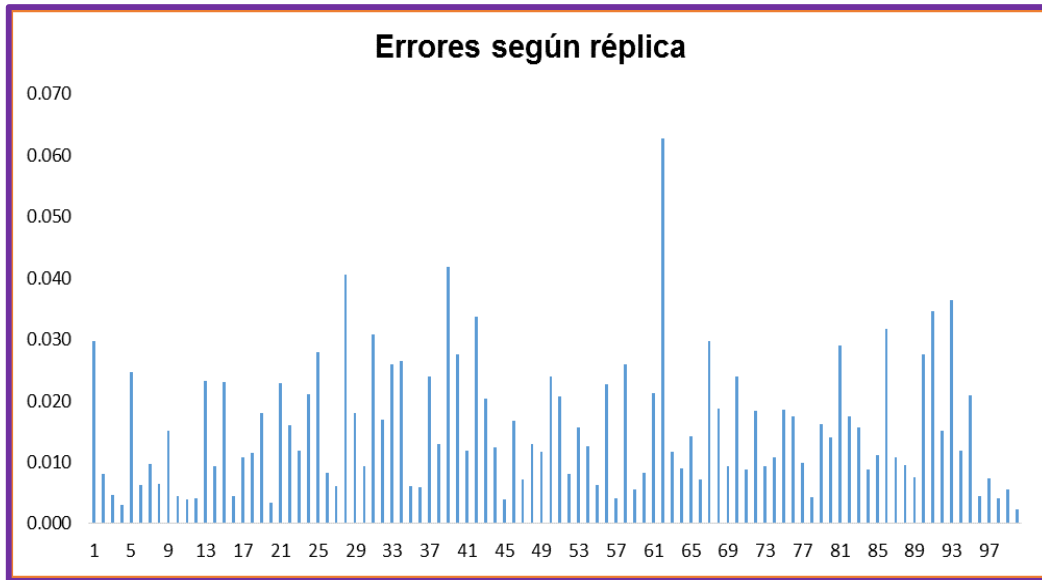
Una vez verificado el modelo se procede a continuar con los pasos estipulados en la metodología de simulación iterando de esta forma 100 veces con el fin de obtener datos certeros y acordes a lo expuesto anteriormente, es de acuerdo a la muestra ingresada en la simulación se logra un total de 2.277 bultos “*non doc*” arribados y solo 1.731 de ellos cumplen el ciclo completo de Admisión Temporal (Anexo 14.10.1), arrojando un 76% del índice TAI. Es por esto que al cumplir con lo estipulado se da como validado.

9.4.4.1. Justificación del número de replicas

Para lograr determinar el número adecuado de replicas a iterar dentro del Software ARENA, se analiza los datos entregados por cada replica de forma independiente dentro de un grupo de 100 iteraciones, comparando el KPI obtenido en cada una de ellas con respecto a lo teóricamente planteado, 76% TAI. Este modelo de análisis hace referencia a la simulación con terminación planteado por Alfonso Urquía en su libro Modelado y simulación de eventos discretos, el cual propone observar n replicas independientes e idénticamente distribuidas con el fin de identificar aquella que presenta un menor margen de error, con un 95% de confianza. Es en base a esto que se presenta a continuación el

siguiente gráfico detallando el error presente en cada replica con respecto a la teoria del KPI TAI.

Gráfico 6: Error presente en cada una de las replications.



Fuente: Elaboración propia (2015).

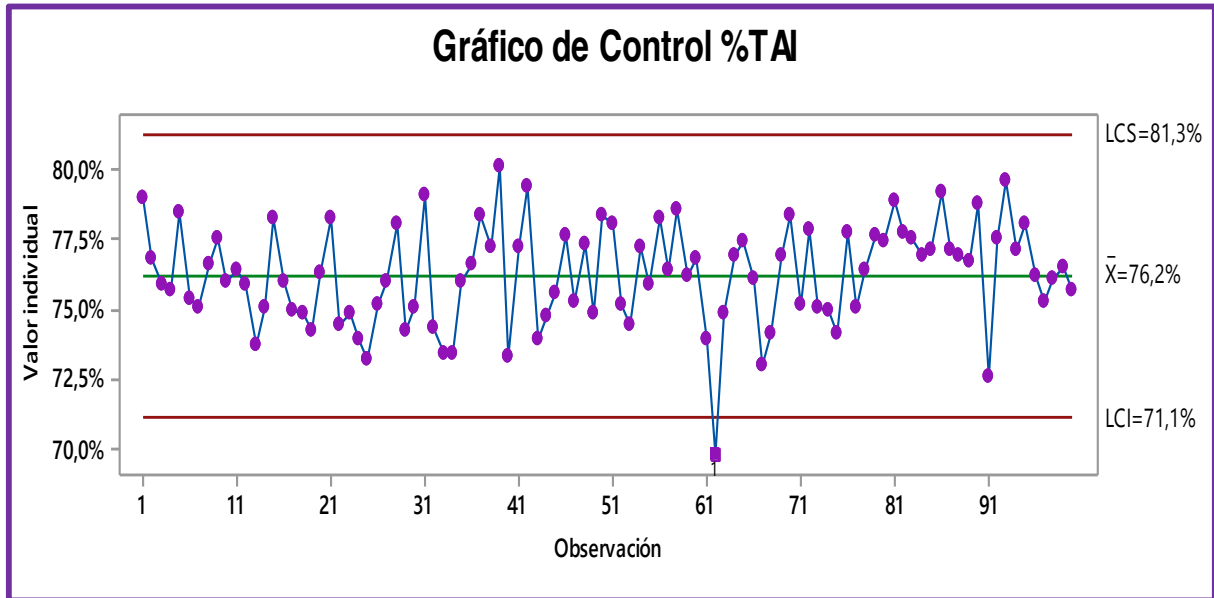
De acuerdo al gráfico anterior se puede visualizar que aquella replica que menor error presenta es la iteración número 100, imitando de forma exacta la realidad con un 76% TAI simulado.

9.4.4.2. Carta de Control

Esta herramienta es utilizada para dar soporte a la validación de la simulación ya que representa de manera gráfica los distintos valores que toma el %TAI correspondiente a la Admisión Temporal de Importaciones. La carta de control permite observar la evolución de este proceso en el tiempo y suministra una base para comparar con límites de variación fijados de antemano que permiten el planteamiento de la toma de decisiones. En base a lo anterior, es que se realizan 100 réplicas de la simulación de la situación actual que vive DHL identificando el promedio del KPI, corroborando de esta forma que el promedio obtenido es el definido en teoría para este indicador correspondiente al 76% de

bultos “non doc” que lograr completar el ciclo de Admisión Temporal. A continuación se muestra el gráfico y posterior a este, un análisis de la situación actual.

Gráfico 7: Carta de control de KPI TAI



Fuente: Elaboración propia en software Minitab (2014).

Del gráfico anterior se puede concluir que el promedio del indicador TAI arrojados por el software ARENA posterior a realizar 100 réplicas de la simulación es de un 76% y solo se observa un punto de este fuera de control, al estar bajo el límite inferior. Sin embargo al momento de analizar las configuraciones de recursos necesarias, será posible mejorar el indicador TAI al controlar la cantidad de bultos que completan el ciclo de Admisión Temporal y por ende reparar en la calidad de servicio. En la actualidad de acuerdo a lo obtenido en los informes de la simulación, se define que según los recursos presentes solo pueden obtener un máximo de 80% y un mínimo de 69% TAI.

9.4.5. Análisis de los resultados arrojados por ARENA

Posterior a la validación de la simulación, es posible analizar los resultados arrojados por el modelo, en donde se identifican las etapas del proceso que presentan estancamiento de bultos “non doc” (colas) ya que presentan un tiempo mayor para el

desarrollo de dicho paso. Además, es posible conocer el porcentaje en que fue utilizado el recurso. Finalmente, se verifica y corrobora que el porcentaje del KPI arrojado por la simulación coincide con la teoría, dando garantía que la propuesta y el valor definido en un comienzo han sido estipulados para el proceso.

9.4.5.1. Tiempo de espera

A través de la simulación validada ha sido posible identificar las etapas del proceso de Admisión Temporal de Importaciones en que el tiempo de espera ha sido mayor para desarrollar una tarea. A continuación, la Tabla 13 muestra el detalle con los promedios respectivos.

Tabla 13: Tiempo de mayor espera

TIEMPO MAYOR EN ESPERA [MINUTOS]			
ETAPA PROCESO	PROMEDIO	PROMEDIO MINIMO	PROMEDIO MÁXIMO
DESPLAZAR HACIA LA PUERTA	24,678	0,578	60,660
CLASIFICACIÓN PAGA	18,966	12,204	22,650

Fuente: Adaptación de informes arrojados por el Software ARENA (2014).

Como se visualiza en la tabla 13, la etapa de desplazar hacia la puerta tiene relación con los envíos Diplomáticos, en donde el tiempo de espera es mayor que cualquier otro producto ya que su prioridad de salida es baja al representar solo un 1% de la carga arribada. Los trabajadores optan por procesar la carga regular debido a que estos bultos “*non doc*” deben pasar por una fiscalización aduanera, a diferencia de los envíos diplomáticos que son trasladados directamente hacia la puerta para ser cargados en los camiones y posteriormente despachos a los clientes. Por otra parte, la etapa de clasificar los “paga”, tiene un tiempo de 18,97 minutos en promedio esto se debe principalmente a que el mayor porcentaje de la carga es categorizada según este valor y también por qué es solo una persona que debe verificar si el bulto “*non doc*” es DDP y adjuntar la factura y *sticker* “paga”, de no ser así, lo que repercute en que el tiempo de procesamiento sea mayor a cualquier otro.

A continuación, la Tabla 14 muestra las dos etapas con menor tiempo de espera con el propósito de hacer contraste al caso anterior. Cabe mencionar que se han destacado los tiempos extremos a modo de comparar situaciones.

Tabla 14: Tiempo menor de espera

TIEMPO MENOR EN ESPERA [MINUTOS]			
ETAPA PROCESO	PROMEDIO	PROMEDIO MINIMO	PROMEDIO MÁXIMO
DESPLAZAR CARRO LIBRE HACIA LA ADUANA (1)	0,051	0,022	0,531
DESCARGAR Y POSICIONAR CARGA	0,007	0,005	0,009

Fuente: Adaptación de informes arrojados por el Software ARENA (2014).

Descargar y posicionar la carga tiene un tiempo menor debido a que esto se ejecuta al inicio del proceso y no depende de una etapa anterior. Sin embargo, en esta etapa están presentes dos personas las cuales en ocasiones descargan simultáneamente más de un bulto “*non doc*” a la vez y no de manera independiente como esta estandarizado, provocando un mayor estancamiento en los siguientes pasos. Por otra parte, cualquier desplazamiento de carros LIBRE tendrá menor tiempo, debido a que al no pasar por una segunda clasificación o un tratamiento especial, su desplazamiento hacia la aduana es pronto evitando las colas previas al paso de Rayos X.

9.4.5.1.1. Bultos “*non doc*” en espera de ser procesados

Producto de las colas formadas en las etapas mencionadas en la Tabla 15, existe una cantidad de bultos “*non doc*” que no alcanzan a ser procesados durante la jornada para la Admisión Temporal de Importaciones lo que generan un paralización del %TAI. A continuación se muestran estas etapas y sus respectivos valores.

Tabla 15: Cantidad de Bultos “non doc” en espera de ser procesados

CANTIDAD DE BULTOS “NON DOC” EN ESPERA			
ETAPA PROCESO	PROMEDIO	PROMEDIO MINIMO	PROMEDIO MÁXIMO
CLASIFICACIÓN PAGA	53,832	32,398	70,435
CLASIFICACIÓN VALOR	48,724	25,089	69,068

Fuente: Adaptación de informes arrojados por el Software ARENA (2014).

En las etapas de clasificación el número de colas se debe principalmente a que es aquí donde se ve involucrado un mayor tiempo de ejecución, provocando que no se alcancen a procesar todos los bultos “non doc” arribados, antes del término de la jornada.

En general, un factor en común que provoca este escenario tiene relación con los recursos inadecuados para satisfacer la demanda de carga arribada por día, lo cual conlleva a que en este caso, a medida que pasa el tiempo, se incrementa la cantidad de bultos “non doc” en cola, especialmente dentro de la clasificación PAGA al tener que realizar una persona dos tareas en paralelo (verificar DDP y en caso de ser necesario, adjuntar factura y *sticker* “paga”).

9.4.5.2. Recursos

De acuerdo al análisis realizado a la utilización instantánea de los recursos se estuvo la Tabla 16, en donde se muestra en detalle el porcentaje promedio de cada uno de los recursos definidos en la simulación.

Tabla 16: Utilización instantánea de recursos

UTILIZACIÓN INSTANTÁNEA RECURSOS			
RECURSO	PROMEDIO	PROMEDIO MÍNIMO	PROMEDIO MÁXIMO
CLASIFICADOR PAGA	81,1%	76,3%	86,1%
SEPARADOR PAGA	75,1%	70,6%	80,2%
CLASIFICADOR SEGÚN VALOR	70,0%	60,7%	76,9%

CLASIFICADOR LIBRE	59,3%	53,9%	65,4%
RECEPTOR CONTAINER	18,5%	17,5%	19,5%

Fuente: Adaptación de informes arrojados por el Software ARENA (2014).

Se puede concluir al igual que en otros análisis, que todo lo relacionado con los bultos “*non doc*” clasificados como PAGA cuentan con mayor incidencia debido a que es en este punto del proceso donde cuentan con menor número de personal para desarrollar varias tareas en paralelo obteniendo el clasificador una utilización instantánea de un 81,1% lo cual es bastante. En el caso del clasificador según valor, son dos las personas que desempeñan esta labor y cuentan con poco tiempo ocioso debido a la constante descarga y posicionamiento de los bultos “*non doc*” conllevando a que estos sean utilizados instantáneamente un 70%. Para comprender mejor a que se refiere esta utilización del recurso, se define a continuación la fórmula utilizada.

Ecuación 2: Utilización instantánea de un recurso

$$\text{Utilización instantánea} = \frac{\int_0^T \# \text{ de unidades de recursos ocupados en el tiempo } t}{\# \text{ de unidades de recursos disponibles en el tiempo } t} \times \text{Tiempo total}$$

Fuente: Elaboración propia (2014).

Con esta información, es posible equilibrar los niveles de servicio deseables con el costo de proporcionar una calidad de servicio mejor ya que será factible una toma de decisiones más óptima al conocer en donde es necesario incorporar capital de mano de obra con el fin de sobrellevar la demanda diaria arribada de bultos “*non doc*” y como consecuencia disminuir los tiempos asociados a esas etapas del proceso para aumentar de esta forma la cantidad de admitidos temporalmente.

9.4.5.3. KPI Actual

Como fue mencionado en el punto 9.4.4, al validar la simulación ha sido factible corroborar que el KPI TAI refleja el comportamiento de Admisión Temporal de Importaciones al representar un 76% de bultos “*non doc*” que completan el ciclo del proceso.

Capítulo 10: Propuestas de mejoramiento

La configuración actual de recursos para el proceso de Admisión Temporal de Importaciones es:

Tabla 17: Configuración actual de recursos en la Admisión Temporal de Importaciones

ROL	TOTAL RECURSO
RECEPTORES	2
CLASIFICADOR SEGÚN VALOR	2
CLASIFICADOR PAGA	1
SEPARADOR PAGA	2
CLASIFICADOR LIBRE	1

Fuente: Elaboración propia (2014).

De acuerdo a las actuales configuraciones de recursos se analizan doce casos, variando el número de recursos en cada etapa del proceso. De acuerdo a ello se han seleccionado y destacado las tres mejores opciones donde el aumento del KPI es significativo. Las configuraciones analizadas son las siguientes:

Tabla 18: Configuraciones de recursos analizadas para la Admisión Temporal de Importaciones

CASO	CONFIGURACION RECURSOS	% TAI
1	2 Receptores, 2 Clasificadores según valor, 2 Clasificadores PAGA, 2 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	75,4
2	2 Receptores, 3 Clasificadores según valor, 1 Clasificador PAGA, 2 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	76,4
3	2 Receptores, 2 Clasificadores según valor, 1 Clasificador PAGA, 3	77

	Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	
4	2 Receptores, 2 Clasificadores según valor, 1 Clasificador PAGA, 2 Separadores PAGA y 2 Clasificador LIBRE	76,3
5	3 Receptores, 2 Clasificadores según valor, 1 Clasificador PAGA, 2 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	76,2
6	Todos los recursos infinitos	82,6
7	2 Receptores, 2 Clasificadores según valor, 1 Clasificador PAGA, Infinitos Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	77,2
8	2 Receptores, 2 Clasificadores según valor, Infinitos Clasificadores PAGA, 2 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	75,1
9	1 Receptor, 2 Clasificadores según valor, 2 Clasificadores PAGA, 3 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	81,9
10	1 Receptor, 2 Clasificadores según valor, 2 Clasificadores PAGA, 2 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	75,2
11	1 Receptor, 1 Clasificador según valor, 2 Clasificadores PAGA, 3 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	72,2
12	1 Receptor, 2 Clasificadores según valor, 1 Clasificador PAGA, 3 Separadores PAGA y 1 Clasificador LIBRE	77,1

Fuente: Elaboración propia (2014).

A continuación se plantean en mayor detalle aquellas 3 propuestas ya mencionadas.

10.1. Propuesta 1: Recursos Infinitos

De acuerdo a la variable considerada como recurso dentro de la Admisión temporal de Importaciones, personal de trabajo, se plantea y analiza ¿Cuál es el número de trabajadores que permitirá a DHL obtener el mayor índice de calidad TAI?, es por ello

que se busca simular dentro del software ARENA el mejor de los casos, es decir si los recursos utilizados dentro del proceso son infinitos.

En el caso de que la empresa no estimara en costos para obtener una mayor cantidad de bultos “*non doc*” admitidos durante la jornada de importaciones y por ende un mejor % TAI se analiza el caso donde dentro de cada etapa del proceso existiese siempre un trabajador disponible, para ello se asume que cada uno de estos es infinito, obteniendo de esta manera un 82,6% del KPI donde se logran procesar 1.896 bultos “*non doc*” y se disminuye en un 6,6% aquellos catalogados como libre y paga que no logran ser despachados hacia el cliente.

En base a los resultados e informes obtenidos a partir de la simulación (Anexo 14.10.2), se puede concluir que a pesar de que los recursos fuesen infinitos no se puede lograr el máximo KPI, y de acuerdo a ello se debe analizar otros factores que limitan el proceso como son los tiempos que toma cada etapa involucrada, la capacidad y capacitación de los trabajadores o la maquinaria utilizada. Sin embargo, no es posible observar las variaciones del proceso si se realizara una disminución de los tiempos que toma cada trabajador en realizar su labor en cada paso o se implementara una maquinaria modernizada y solamente se puede hacer efectivo su análisis a través de supuestos.

10.1.1. Caso nueva maquinaria

Hoy en día, existen varias empresas vinculadas al área de logística que utilizan la maquina *Sorter* o dispositivo de clasificación automática en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones. De acuerdo a la definición entregada por la asociación *Material Handling Industry of America*, este es un sistema automático que efectúa las tareas de separación de elementos tales como paquetes, cajas, cartones, piezas, etc., según su utilización dentro de una planta o su destino de transporte, de acuerdo a ello permite a las empresas de logística la clasificación de acuerdo al valor y sus respectivas disociaciones, generando una disminución en los tiempos que conlleva esta tarea si fuese realizada por trabajadores y además anula todo tipo de error humano que pudiese existir. Esta máquina permitiría remplazar a dos de los trabajadores considerados por DHL para la etapa de clasificación según valor (paga, libre o retenido) y tiene la ventaja de clasificar

hasta 8.000 paquetes por hora, tomando 0,45 segundos de tiempo promedio en que se realizaría dicha separación, en comparación a los 3 segundos promedio utilizado por el personal. Sin embargo pese a las grandes ventajas de velocidad y exactitud de la máquina, no es posible invertir e implementar dentro de la bodega de DHL situada en el Aeropuerto AMB debido principalmente a que en ella se realiza no solo la tarea de importaciones, sino que después de su respectiva jornada se continua con las importaciones las cual necesitan de un *layout* o distribución de maquinaria diferente y aunque se propusiesen dividir en dos la bodega para realizar ambos procesos en paralelo no es posible ya que esta no presenta el espacio suficiente y dicha maquinaria presente dimensiones desde los 7 x 10 [m²] (características de la base sin considerar cintas separadoras) no acople con la bodega.

10.1.2. Caso nueva capacitación

Actualmente cada trabajador que se integre al equipo de DHL se le lleva a cabo una inducción durante un día laboral con el fin de que este se familiarice con los procesos y la empresa, además de dos capacitaciones al año para que estos mejoren su productividad. Sin embargo a pesar del bajo costo que significa para ellos la realización de dichas capacitaciones (costo solo día laboral, ya que la producción se mantiene) no se presentan grandes cambios históricos en el personal frente a la disminución del tiempo involucrado en cada etapa del proceso de Admisión Temporal, por lo que esta opción no generaría mayor % TAI, por lo que el análisis de qué medidas tomar frente a dicho problema van más allá de una simple capacitación y es necesario tomar en cuenta otras opciones complementarias como la correcta contratación de personal, tomando mayor peso a la experiencia y capacidad del nuevo recluta.

Mediante el análisis de la propuesta y los casos planteados, es posible determinar que frente a las configuraciones de recursos, solo en caso de que la empresa no escatimara en costos frente a la contratación de personal, se puede obtener un 82,6 % TAI. En base a los tiempos involucrados dentro de cada etapa asociada al proceso de Admisión temporal, es posible su disminución solo si se invirtiese en la incorporación de un *Sorter*, pero de acuerdo a la estructura de DHL frente a sus procesos y dimensiones de la bodega no es viable su implementación. Por otra parte la capacitación del personal, solo lograra ser una medida positiva para la empresa frente a los tiempos del proceso, si

se consideran frente a ella puntos complementarios como una mejora en la selección del personal.

10.2. Propuesta 2: Reubicación de los recursos

Para las empresas como DHL, realizar una gestión eficiente de los procesos es algo fundamental ya que no solo se busca entregar un producto o servicio en un tiempo determinado y con los requisitos de calidad acordada, sino que también es indispensable que el resultado de los procesos se realice con el mínimo de recursos asociados. Es por esta razón que esta propuesta estará enfocada a lograr aumentar el indicador de calidad TAI sin asumir algún costo, obteniendo beneficios a través de la reorganización de la mano de obra con la que cuenta la empresa.

La sobreproducción, el tiempo de espera innecesario y el derroche del espacio y esfuerzo humano en el desarrollo de productos y servicios son trabas que afectan a la productividad de una empresa y por ello, en primera instancia se propone implantar una cultura de reorganización de los recursos actuales, la cual permitirá a DHL mejorar el proceso de Admisión Temporal de Importaciones y contribuir al crecimiento y consolidación modificando solamente la cantidad de recursos humanos en los puntos críticos del proceso donde se generan colas.

Las etapas del proceso en donde se genera un notable estancamiento de bultos *“non doc”* son:

- Recepción y descarga de container cuenta con dos personas.
- Clasificación según valor cuenta con dos personas.
- Clasificación “paga” cuenta con una persona.
- Separar “paga” por origen y destino cuenta con dos personas.

De acuerdo a lo anterior, se realizaron varias simulaciones del proceso (Tabla 18) en donde las modificaciones efectuadas a la cantidad de recursos asociados arrojaron que al aumentar los separadores “paga” genera un incremento del 1% en el porcentaje TAI. Como en esta propuesta no se busca incurrir en ningún costo adicional, se modifica la cantidad de personas que desempeñan una tarea reorganizándolos de tal manera que en las funciones que requieren de un menor tiempo de desarrollo cuenten con los

trabajadores necesarios para realizarla. Bajo este concepto, se identificó que en la primera etapa del procesamiento de bultos “*non doc*” (descarga y posicionamiento en correa principal) la presencia de dos personas no es de relevancia ya que ¿De qué sirve descargar el container en un menor tiempo si los clasificadores según valor no alcanzan a desarrollar a tiempo su tarea, debiendo solicitar que la recepción se detenga? Por lo que solo al tener a tres personas en la separación “paga” y uno en la primera etapa se logra obtener una mayor cantidad de bultos “*non doc*” procesados. Esto se comprueba a través de la simulación con el software ARENA, en donde se obtiene un 77,1% TAI para dicha propuesta, concluyendo que actualmente la empresa presenta un trabajador a favor que puede ser utilizado en otra fase que requiera de apoyo para efectuar en menor tiempo las tareas.

Con el fin de identificar que es necesario adherir un trabajador en la etapa de separación “paga”, se analizaron los siguientes casos considerando la configuración actual de personas, pero modificando solo un rol por infinitos recursos. Los porcentajes arrojados están adjuntos a los roles.

- Infinitos Separadores “paga”: 77,2% TAI
- Infinitos Clasificadores según valor: 77% TAI.
- Infinitos Clasificadores “paga”: 75,1% TAI.

De acuerdo a lo anterior, en la simulación al utilizar infinitos recursos en cada caso, se identificó que los separadores “paga” son quienes requieren de ayuda para desempeñar en un menor tiempo sus tareas. Sin embargo al no ser posible la cuantificación de infinitos recursos, se dio inicio a una variación de las personas actuales en esa fase del proceso aumentando una persona. Cabe mencionar que solo se incorpora una persona ya que como se señaló en un comienzo de esta propuesta, la idea es reubicar el trabajador que desempeñaba la tarea de descargar el container en otra que requiera de apoyo para no incurrir en el costo de la contratación. En este caso, se verificó a través de la simulación, que al aumentar la cantidad de separadores “paga” a tres personas, se genera un leve aumento del 1,1% en el TAI. Esto es equivalente a lograr procesar alrededor de 25 bultos “*non doc*” adicionales por día (Anexo 14.10.3). En teoría, no es un porcentaje muy significativo respecto a lo que se busca incrementar como objetivo de esta memoria, sin embargo, es un aumento del KPI positivo ya que al no incurrir en costos y solo reorganizando los puestos de trabajo, se logra un beneficio para

la empresa al disminuir la cantidad de bultos “*non doc*” que no logran completar el proceso de Admisión Temporal de Importaciones.

10.3. Propuesta 3: Contratar a una persona

Esta propuesta se basa en la reorganización del personal mencionada en el punto anterior, considerando tres personas en la categoría de separadores “paga” y a la vez en el aumento de un trabajador. Sin embargo se desconoce el rol que debe incrementar el número de personas con el fin de aumentar el porcentaje del indicador. De acuerdo a esto, se realizaron nuevas configuraciones con la ayuda de la simulación en donde esta arrojó que al incrementar en una persona el rol de clasificar los “paga”, existe un 81,9% TAI (Anexo 14.10.4), superando la meta establecida para esta memoria. Cabe mencionar, que a través de los recursos, el indicador TAI no podrá superar el 82,6% de acuerdo a lo ya señalado en la propuesta N° 1, y más aún este no podrá superar el 87% debido a que siempre existirá un 13% de bultos “*non doc*” que quedan “retenidos” por diferentes razones.

Para continuar, se realiza un análisis costo-beneficio con el fin de comprobar si es una propuesta que conlleva a beneficios importantes y significativos para la empresa a un bajo costo.

Los costos asociados para contratar una nueva persona en DHL consisten en que la remuneración del trabajador incluye los siguientes puntos:

- **Sueldo base:** \$400.000 (aprox.)
- **Vales de colación:** \$2.500 por día trabajado.
- **Locomoción:** \$30.000 mensuales.
- **Gratificación:** Los trabajadores afectos a contrato tendrán derecho a una "gratificación equivalente al 125% de su sueldo base mensual" correspondiente a cada uno de los meses en que se haga efectiva la misma y que serán los de Marzo, Septiembre y Diciembre.
- **Evaluación para aumento de sueldo:** Los trabajadores cada 6 meses son evaluados según el desempeño realizado en sus labores verificando el cumplimiento tales como responsabilidad, puntualidad, entre otras.

- **Horas extras:** Para un trabajador que tiene una jornada laboral de 45 horas semanales, el valor de la hora extra resulta de multiplicar el sueldo base por un factor 0,0077777, lo cual es equivalente a realizar la siguiente ecuación:

Ecuación 3: Fórmula para calcular el valor de la hora extra

$$\text{Horas extras [\$]}: \frac{\left(\frac{\text{Sueldo del dependiente}}{30} * 28 \right)}{180} * 1.5$$

Fuente: Gobierno de Chile (2014). *Dirección del trabajo: Centro de consultas laborales.* Recuperado de: <http://www.dt.gob.cl/consultas/1613/w3-propertyvalue-22108.html>

De esta forma se obtiene que el costo de contratar a una persona para DHL va desde los \$480.000, considerando que el trabajador no realice horas extras y sea durante los meses que no se consideran las gratificaciones, hasta los \$800.000 tomando en cuenta el mayor número de horas extras realizadas y en los meses de marzo, septiembre o diciembre donde son entregadas las gratificaciones a cada trabajador.

Por otra parte, existen costos para la empresa que tienen relación con el impacto que existe al perder un cliente. No obstante, los clientes tienen un valor diferente dependiendo del grado de importancia que este tenga, es decir:

- **Multichanel:** Este tipo de cliente mueve bultos “non doc” con un valor que fluctúa entre 0 a US\$89.
- **TLC:** Este tipo de cliente importa bultos “non doc” con un valor entre US\$90 y US\$999.
- **FILL:** Este tipo de cliente importa bultos “non doc” con un valor entre US\$1.000 y US\$3.999.
- **MAE:** Este tipo de cliente importa bultos “non doc” con un valor superior a US\$4.000.

De acuerdo a lo anterior, perder un TLC no es lo mismo que perder uno MAE por lo que la equivalencia de pérdida entre estos tipos de clientes son:

Ilustración 20: Relación entre tipos de clientes de DHL

1 FILL → 4TLC
1 MAE → Entre 4 a 8 FILL
1 MAE → 16 TLC

Fuente: DHL (2014).

Actualmente, DHL pierde clientes importantes producto de no cumplir a cabalidad el lema corporativo por lo que no procesar bultos “*non doc*” antes de las 14:00 horas tiene un valor millonario aunque ésta pérdida sea equivalente a un solo cliente. Sin embargo, esta propuesta busca incrementar diariamente el número de bultos “*non doc*” que completan el ciclo de Admisión Temporal de Importaciones ya que, de manera inversa a lo mencionado anteriormente, un cliente FILL satisfecho y conforme con los servicios de DHL, permite que cuatro clientes TLC requieran importar a través de DHL.

10.4. Análisis comparativo Costo-Beneficio de las propuestas

A continuación se muestra la tabla 19 donde se comparan las propuestas n°2 y n°3 con el fin de visualizar el resumen de los costos y beneficios para una toma de decisión correcta. No se ha considerado dentro de esta la propuesta n°1 debido a que su costo es infinito y solo se ha planteado con el fin de analizar cuál sería el mayor KPI a obtener en base a la configuración de recursos.

Tabla 19: Tabla comparativa de las propuestas 2 y 3

PROPUESTA	COSTO	BENEFICIO POR CLIENTE	CARGA ADICIONAL
<p>OPTIMIZACIÓN DE LOS RECURSOS</p>	<p>Ninguno, ya que solo será reubicada una persona en otro puesto de trabajo dentro del proceso de Admisión Temporal de Importaciones</p>	<p>El beneficio es analizado de acuerdo al significado de no perder un cliente, y que dependerá del tipo de cliente que este importando. Cada cliente está definido por el valor de la carga importada más que por la cantidad de bultos "non doc" que trae al país, por lo que sumar uno de ellos significa cifras millonarias. De acuerdo a lo anterior, se definen los siguientes tipos de clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multichanel: Entre 0 a US\$89. • TLC: Entre US\$90 y US\$999. • FILL: Entre US\$1.000 y US\$3.999. • MAE: Valor superior a US\$4.000. <p>El beneficio no se puede definir exactamente debido a la aleatoriedad con que estos clientes importan diariamente, pero si es posible identificar la relación entre ellos. Con esta propuesta, es posible aumentar en un 1,1% la cantidad de bultos "non doc" que son admitidos temporalmente, donde los beneficios van desde los US\$89 si es un cliente <i>Multichanel</i> y pueden superar los US\$4.000 por carga al ser un cliente MAE. En general, tener a un cliente MAE satisfecho, es</p>	<p>25 Bultos "non doc" diarios</p>

		<p>equivalente a 16 TLC o a 8 FILL, y un FILL es equivalente a 4 TLC. Aunque no sea posible tener el valor puntual del beneficio, es claro que procesar 1,1% más diariamente significa que pueden mantener esos clientes y la satisfacción por el servicio entregado puede permitir futuros nuevos clientes.</p> <p>En conclusión, para DHL el beneficio va más allá del aumento en las cifras semanales de ganancias, considerando con real importancia la no pérdida de clientes, las cuales pueden significar una cartera sobre \$70.000.000 inclusive superar este valor, todo depende del tipo de cliente y la cantidad de bultos "non doc" que requiera importar.</p>	
<p>CONTRATAR UNA PERSONA</p>	<p>Los costos asociados a esta propuesta tienen relación con la remuneración y lo que significa contratar a una nueva persona:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sueldo base: \$400.000 (aprox.) • Vales de colación: \$2.500 por día trabajado. • Locomoción: \$30.000 mensuales. • Gratificación: 125% del sueldo 	<p>El beneficio es analizado de acuerdo al significado de no perder un cliente, y que dependerá del tipo de cliente que este importando. Cada cliente está definido por el valor de la carga importada más que por la cantidad de bultos "non doc" que trae al país, por lo que sumar uno de ellos significa cifras millonarias. De acuerdo a lo anterior, se definen los siguientes tipos de clientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Multichanel: Entre 0 a US\$89. • TLC: Entre US\$90 y US\$999. 	<p>135 Bultos "non doc" diarios</p>

	<p>base mensual correspondiente a los meses de Marzo, Septiembre y Diciembre.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación para aumento de sueldo: Los trabajadores cada 6 meses son evaluados según el desempeño realizado en sus labores. • Horas extras: Para un trabajador que tiene una jornada laboral de 45 horas semanales, el valor de la hora extra resulta de multiplicar el sueldo base por un factor 0,00777777. <p>En general, el costo asociado no es posible de cuantificar exactamente debido a que es impredecible en este momento saber cuántas horas extras realizará una persona o en que temporada del año se integrara el individuo. Sin embargo, a pesar de la ambigüedad de este costo, es posible saber un aproximado de lo que puede requerir una nueva contratación por lo que su costo va desde los \$480.000,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • FILL: Entre US\$1.000 y US\$3.999. • MAE: Valor superior a US\$4.000. <p>El beneficio no se puede definir exactamente debido a la aleatoriedad con que estos clientes importan diariamente, pero si es posible identificar la relación entre ellos. Con esta propuesta, es posible aumentar en un 1,1% la cantidad de bultos "non doc" que son admitidos temporalmente; donde los beneficios van desde los US\$89 si es un cliente <i>Mulichanel</i> y pueden superar los US\$4.000 por carga al ser un cliente MAE. En general, tener a un cliente MAE satisfecho, es equivalente a 16 TLC o a 8 FILL, y un FILL es equivalente a 4 TLC. Aunque no sea posible tener el valor puntual del beneficio, es claro que procesar 1,1% más diariamente significa que pueden mantener esos clientes y la satisfacción por el servicio entregado puede permitir futuros nuevos clientes.</p> <p>En conclusión, para DHL el beneficio va más allá del aumento en las cifras semanales de ganancias, considerando con real importancia la no pérdida de clientes, las cuales pueden significar una cartera sobre \$70.000.000 inclusive superar este valor, todo depende del tipo de cliente y la cantidad de bultos "non doc" que requiera importar.</p>	
--	--	--	--

	<p>considerando solo el sueldo base, locomoción y colación sin considerar horas extras y gratificaciones, hasta los \$800.000 mensuales si asumimos que el trabajador efectuó el máximo de horas extras permitidos por la ley y que accedió a las gratificaciones.</p>		
--	--	--	--

Fuente: Elaboración propia (2015).

Finalmente se puede comprender que los beneficios arrojados por cada propuesta dependen de la cantidad de bultos “*non doc*” que sean importados y del tipo de cliente, por lo que el valor en pesos de la carga es difícil de cuantificar. Sin embargo, se define una propuesta con un costo asociado el cual es mínimo en comparación a las cifras de dinero que se obtendrían al aumentar la cantidad de bultos “*non doc*” que son admitidos temporalmente. Cabe mencionar, que invertir en la propuesta n°3 (contratar a una persona), es bastante adecuada para la empresa ya que se basa en la reorganización de los recursos (propuesta n°2) y la contratación de nuevo personal, permitiendo superar la meta definida para esta memoria alcanzando el máximo KPI posible obtenido bajo el criterio de mano de obra. Estos escenarios son positivos y de grandes beneficios para DHL, ya que al procesar alrededor de 135 bultos “*non doc*” más diarios, la empresa puede evitar la pérdida de un cliente con un nivel de significancia que va desde los \$7.088.850 hasta los \$70.000.000 diarios y a su vez aumentar la cartera de clientes, al aumentar la calidad y prestigio de calidad en el servicio entregado, en comparación con los \$480.000 hasta \$800.000 mensuales que pueda significar la contratación de una nueva persona.

Capítulo 11: Propuesta final y recomendaciones

11.1. Justificación de la propuesta

Luego de analizar diferentes configuraciones de recursos que permitan aumentar el KPI TAI, se definieron tres situaciones que generaban un beneficio a la empresa. Sin embargo, la propuesta n°3 es considerada la más completa de todas, ya que surge en base a la reorganización del personal en cada etapa, al reubicar a un recepcionador en la clasificación “paga” y en contratar a una persona que sirva de apoyo para los separadores “paga”. Esta propuesta es la más óptima para la empresa ya que permite aumentar el KPI en un 5,9%, el cual se traduce en 135 bultos “*non doc*” adicionales por día que completan la Admisión Temporal de Importaciones. Este escenario tiene un costo estimado que varía desde los \$480.000 hasta los \$800.000 mensuales máximo (en el caso de que el trabajador realice todas las horas extras posibles y reciba gratificaciones) pero que permite prevenir la pérdida de \$49.621.950 semanales si un cliente *Multichanel* dejase la empresa, hasta \$500.000.000 semanales, si un cliente MAE cambiase el servicio de DHL por otro de la competencia, cifras que para la empresa no deja de tener un gran significado. Además, esto simboliza que aquellos que son fieles a DHL confirmen su fidelidad con la empresa y permite que estos mismos atraigan a posibles nuevos clientes en un corto plazo.

11.2. Recomendaciones para el control de la propuesta

Es sabido que las empresas están en una constante búsqueda de acciones que controlen los procesos que dirigen. Estos son implantados con el fin de detectar, en el plazo deseado, cualquier desviación respecto a los objetivos establecidos por la empresa y delimitar las sorpresas. Dichos controles permiten hacer frente a la rápida evolución del entorno económico y competitivo, así como a las exigencias y prioridades cambiantes de los clientes adaptando su estructura para asegurar el crecimiento futuro.

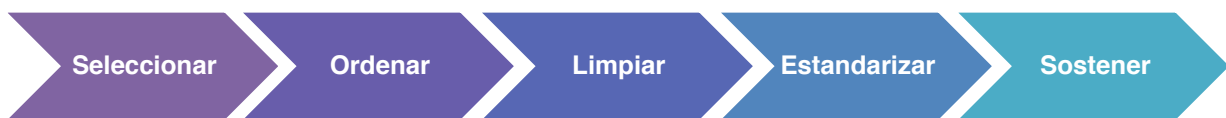
DHL al momento de implementar la propuesta de mejora ofrecida en esta memoria, debe realizar medidas de control que le permitan estar preparados para eventos futuros. Es por esta razón, que se presentan dos recomendaciones (descripción en Anexo 14.11) que logran mantener y mejorar la calidad del servicio entregado a los clientes.

11.2.1. 5's

La zona de trabajo en donde se lleva a cabo el proceso de admisión Temporal de Importaciones presenta problemas con la distribución, higiene y *layout* por lo que esta técnica es ideal para DHL como la primera medida de control, ya que permite mejorar la limpieza, organización y utilización de las áreas de trabajo con el fin de ayudar al incremento del aprovechamiento del tiempo que requiere el proceso.

Al aplicar esta técnica será posible crear trabajos más productivos a través de la mejora en la satisfacción personal de los trabajadores optimizando los espacios ya que por falta estos en la infraestructura de la bodega y por las condiciones laborales, muchos bultos “*non doc*” deben ser posicionados en el suelo a la espera de ser procesados arriesgando que estos sean golpeados. Otro problema tiene relación con los carros que son desplazados hacia la aduana, donde requieren de toda el área por donde circulan las personas entorpeciendo el paso de ellos. Al no tener el espacio suficiente en la bodega para los bultos “*non doc*” retenidos, estos quedan “guardados” en los pasillos de la zona establecida para realizar la Admisión Temporal de Importaciones, limitando y entorpeciendo el desempeño de aquellos que realizan tareas específicas del proceso. De acuerdo a lo anterior, se propone a DHL seguir las siguientes recomendaciones que constan de cinco etapas, más conocidas como las 5´S:

Ilustración 21: Etapas de las 5´S



Fuente: Elaboración propia (2015).

- **Seleccionar:** DHL debe remover todos los artículos que no son necesarios del área de trabajo, despejando de bultos “*non doc*” las zonas donde los trabajadores desarrollan sus tareas y de los pasillos por donde circulan en dirección a aduana los carros cargados. Se les recomienda que realicen un reconocimiento de las áreas en donde pueden encontrar una oportunidad a través de la definición de criterios de selección que estimen convenientes.

- **Ordenar:** Esta etapa permitirá a DHL dar un método de organización a los artículos necesarios para la realización de los trabajos, estableciendo un lugar específico para cada cosa, de manera que se facilite la identificación, localización, disposición y regreso al mismo lugar después de ser usados. Para esto, se recomienda preparar el área de trabajo, asignando lugares específicos para cada cosa y estableciendo reglas que obliguen a los trabajadores a ser seguidas porque de lo contrario, entorpecen el proceso de Admisión Temporal de Importaciones y la entrega a tiempo de las encomiendas a los clientes.
- **Limpiar:** Esta etapa es básicamente eliminar la suciedad y evitar ensuciar la zona de trabajo, pero manteniendo en mente que se debe inspeccionar lo que se limpia. Es por esto que se le recomienda a DHL determinar un programa de limpieza a través de métodos que generen un concepto de disciplina para los trabajadores, lo cual permitirá a la empresa identificar oportunidades que existan en las áreas.
- **Estandarizar** Esta etapa permitirá a la empresa lograr que los procedimientos, prácticas y actividades se ejecuten consistentemente y de manera regular para asegurar que la selección, organización y limpieza sean mantenidas y mejoradas en las áreas de trabajo, por lo que deben estar en constante evaluación para comparar resultados. La idea es que sea analizado el desempeño de los trabajadores bajo criterios que como empresa establezcan y que les permita identificar si lo que realizan sus trabajadores afecta los tiempos de admisión temporal.
- **Sostener:** Es una etapa que le permitirá a la empresa hacer un hábito de las actividades de las 5'S, manteniendo correctamente los procesos generados a través del compromiso de todos.

11.2.2. Kaizen

Es una palabra Japonesa que significa mejora continua, la cual es aplicada en forma gradual y ordenada. Esta medida de control se recomienda a DHL ya que involucra a todas las personas que desempeñan alguna labor dentro del proceso de Admisión Temporal de Importaciones, ya que al realizar un trabajo en conjunto, conlleva a mejoras sin hacer grandes inversiones de capital. Se recurre a esta técnica debido a que es considerada como una forma poderosa de hacer mejoras en las empresas especialmente en procesos que definen la calidad del servicio entregado, y practicada por las

corporaciones líderes alrededor de todo el mundo. Al implementar esta técnica para controlar la propuesta planteada en esta memoria, permitirá a DHL obtener los siguientes beneficios:

- **Seguridad:** Permitirá eliminar desperdicios y que un trabajo sea más seguro.
- **Eficiencia:** Genera la reducción de movimientos y de tiempos, permitiendo hacer más eficientes el proceso de Admisión Temporal de Importaciones al lograr aumentar los bultos “*non doc*” que completan el ciclo.
- **Costo:** La propuesta planteada permite un sistema más eficiente, por un costo razonable en comparación a las grandes cifras de dinero que DHL obtendrá al aumentar los bultos “*non doc*” admitidos temporalmente, de esta forma generando una mayor satisfacción y fidelización del cliente con la empresa y un aumento la captación de posibles futuros clientes.
- **Calidad:** La calidad del servicio entregado aumenta al producir a la primera una mayor cantidad de bultos “*non doc*” admitidos temporalmente, ya que elimina descartes, trabajo extra de los trabajadores y otras formas de desperdicio.
- **Productos de Valor:** Desarrolla continuamente una gran calidad del servicio y un bajo costo del producto para los clientes.

Estas medidas podrán ser aplicadas en general para mejorar el layout, los tiempos de cada etapa de la Admisión Temporal de Importaciones, la calidad del servicio entregado y el flujo de los bultos “*non doc*” en el proceso.

Capítulo 12: Conclusiones

A medida que se ha desarrollado esta memoria, se ha logrado identificar la causa principal que limita la cantidad de bultos “*non doc*” que no logran ser admitidos temporalmente la cual es la falta de personal. En general, la carencia de este recurso, genera varias situaciones tales como que los trabajadores deban desempeñar tareas que no están estipuladas en su rol, colas de bultos “*non doc*” en las correas a la espera de ser procesadas entre otras. Estas situaciones repercuten directamente en la calidad del servicio entregado ya que existe un 24% de la carga arribada que no logra llegar a los clientes por factores internos durante el mismo día.

Cabe mencionar que las etapas en donde se genera un estancamiento pronunciado de los bultos “*non doc*” son: Clasificar según el valor y Clasificación “paga”. En primera instancia, el personal debe decidir por cual correa debe seguir la carga arribada y como la etapa inicial del proceso es la descarga y posicionamiento no toma mayor tiempo en ser desarrollada, provocando colas en la correa principal previo a la clasificación según valor. En segunda instancia, la clasificación “paga” tiene un escenario similar ya que al verificar si es DDP, la misma persona debe adjuntar la factura y *sticker* “paga”, en caso de ser necesario, por lo que el tiempo de procesar el bulto “*non doc*” es prolongado ocasionando colas extensas.

A pesar que en un comienzo los indicadores de calidad con los que cuenta la empresa (COA y BOS) no eran los más indicados para cuantificar su desempeño, la incorporación del %TAI ha sido de gran beneficio ya que la simulación del escenario actual de la Admisión Temporal de Importaciones arroja el mismo valor que el estipulado teóricamente (76%), pronosticando ser factible aumentar este porcentaje al implementar nuevas configuraciones de recursos. En general, la situación actual que vive DHL es buena pero puede mejorar aún más al incrementar la cantidad de bultos “*non doc*” que no alcanzan a ser procesados.

Sin embargo, las herramientas de calidad, dieron una perspectiva general a las causas que tienen mayor incidencia, logrando identificar un factor común entre ellas para poder categorizarlas, siendo de esta forma, una alternativa para enfrentar la mayor cantidad de fallas al mismo tiempo. En este caso particular, la categoría falta de personal

al ser enfrentada, es posible disminuir directamente sub-causas como el desempeñar tareas fuera del rol o tener que recurrir a que personas externas a la tarea sean un apoyo de trabajo para sobrellevar la demanda de carga arribada.

Es en base a la categoría “falta de personal” que se procedió a generar tres propuestas que establecieran a través de diferentes configuraciones un aumento en la cantidad de bultos “*non doc*” admitidos y por ende un mayor KPI. Sin embargo al establecer la comparación de cada una de ellas se logra percibir que aquella que mayor beneficio proporciona a la empresa tanto en el aumento del indicador de calidad como en la minimización de los costos es la propuesta 3: Contratación de un trabajador adicional, esta nace de la base de reorganizar la cantidad de personas en cada etapa al reubicar a un recepcionador, designándole como labor clasificar los “paga” y de la nueva contratación que servirá de apoyo a los separadores “paga”. Esta propuesta es la más óptima para la empresa ya que permite aumentar el KPI en un 5,9%, el cual se traduce en 135 bultos “*non doc*” adicionales por día que completan la Admisión Temporal de Importaciones.

Finalmente es de acuerdo a esta propuesta que se generan dos medidas de control (5’s y Kaizen) que permiten a la empresa mantener el uso correcto de los recursos y prolongar la mejora en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones. La aplicación de las técnicas 5’S y Kaizen como medidas de control, permiten automáticamente a DHL un uso eficiente de los recursos y una disminución de los tiempos de entrega entre cada trabajador por cada etapa del proceso, y a los clientes que confiaron en el lema de la empresa. Esto permitirá como consecuencia aumentar notoriamente la cantidad de bultos “*non doc*” que completan el ciclo y a su vez la calidad del servicio entregado. Por otra parte, estas recomendaciones facilitan a la empresa la detección de anomalías y problemas en el proceso, promoviendo la estandarización de las actividades y el control del área de trabajo mediante un costo bajo versus los grandes beneficios a obtener, permitiendo enfrentar de esta forma, eventos futuros a través de la constante evaluación del proceso.

Capítulo 13: Bibliografía

- Barceló, J., (1996). *Simulación de eventos discretos*. Madrid, España: Isdefe. página 67, 56, 27, 29, 30, 33, 34, 35.
- Brown, S. y Morrinson, G. (1991). *"The Introduction to Six-Sigma Methodology"*. DF, Mexico: Trillas.
- Cea, A. (2014), *Apuntes asignatura Gestión de Calidad*. Universidad de Valparaíso, Santiago, Chile.
- DHL. (2014). *Servicios de Importación: Entrega entrante Express*. Recuperado de http://www.dhl.cl/es/express/servicios_de_importacion.html
- European Commission, Eurostat, (2011). *Chile-UE: indicadores estadísticos y cifras comerciales*. Recuperado de http://epp.eurostat.ec.europa.eu/statistics_explained/index.php/Chile-EU_-_statistical_indicators_and_trade_figures/es.
- Fábregas, Aldo, Wadnipar, Rodrigo, Paternina, Carlos y Mancilla, Alfonso. (2003). *Simulación de sistemas productivos con Rs Arena*. Ediciones Uninorte: Colombia
- Fundación Iberoamericana para la Gestión de la Calidad. (2012). *"Glosario Iberoamericano de términos v.2012"*. Recuperado de http://www.fundibeq.org/opencms/export/sites/default/PWF/downloads/gallery/methodology/GLOSARIO_IBEROAMERICANO_DE_TxRMINOS_V.2012.pdf
- Kelton, W.D., Sadowski, R.P., y Sturrock, D.T. (2008). *Simulación con Software Arena*. Mexico: Mc Graw Hill. Capítulo 2 página 18.
- Louit, D. (1999). *Evaluación de Iniciativas de Gestión de Mantenimiento de Equipos Mineros Usando Técnicas de Simulación, Tesis de Magíster en Ciencias de la Ingeniería*. Universidad de Chile, Santiago, Chile.
- Louit, D., Pascual, R., & Jardine, A. (2009). *A Practical Procedure for the Selection of Time to Failure Models Based on the Assessment of Trends in Maintenance Data, Reliability Engineering and System Safety*. EE.UU: Elsevier Editorial. Vol. 94, pp. 1618-1628
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (2014). *Chile en el Exterior: Embajadas, Consulados y Misiones Multilaterales de Chile*. Recuperado de <http://chileabroad.gov.cl/sobre-chile/asi-es-chile/panorama-actual/economía>.

- Miranda F., Chamorro A., Rubio S., (2007). "Introducción a la gestión de la calidad". Madrid: Delta Publicaciones, Universitarias.
- Morales, H. (2012) *La mejora continua-Diagrama de Pareto*. Recuperado de http://calidadgestion.wordpress.com/2012/09/11/mejora_continua-diagrama_de_pareto/
- Valle, M. (2013), *Apuntes asignatura Gestión de Calidad*. Universidad de Valparaíso, Santiago, Chile.
- Wikispaces. (2014). *Importancia de las Importaciones*. Recuperado de <http://importaciones21.wikispaces.com/IMPORTANCIA+DE+LAS+IMPORTACIONES>

Capítulo 14: Anexos

14.1. Pasos a seguir en una simulación

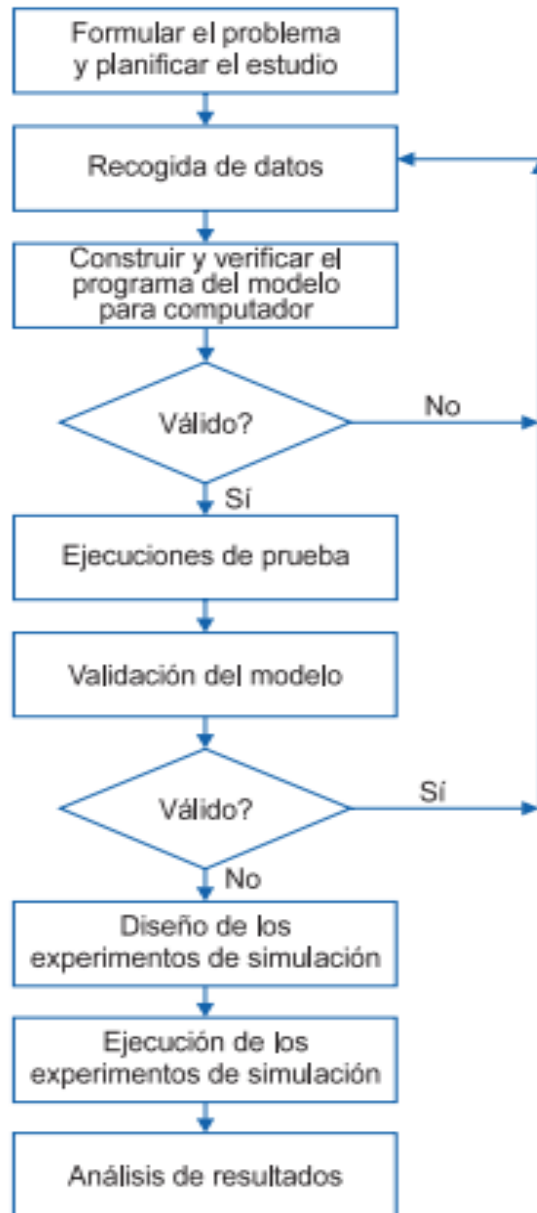
14.1.1. Según autor Barceló

Según lo descrito por Barceló (1996), existen determinados pasos básicos del proceso que pueden identificarse como los constituyentes de la metodología de un estudio de simulación, y son los siguientes (p.56):

- Definición del problema y planificación del estudio.
- Recogida de datos.
- Formulación del modelo matemático.
- Construcción y verificación del programa para computador del modelo.
- La simulación de sistemas.
- Ejecuciones de prueba del modelo.
- Validación del modelo.
- Diseño de los experimentos de simulación.
- Ejecución de los experimentos.
- Análisis de los resultados.

El proceso generalmente no es secuencial sino iterativo, en el que algunos de los pasos pueden tener que repetirse en función de los resultados intermedios tal como muestra la Ilustración 22.

Ilustración 22: Etapas de un estudio de Simulación.



Fuente: Barceló, J. (1996). *Simulación de eventos discretos*. Madrid: Isdefe. (p.58).

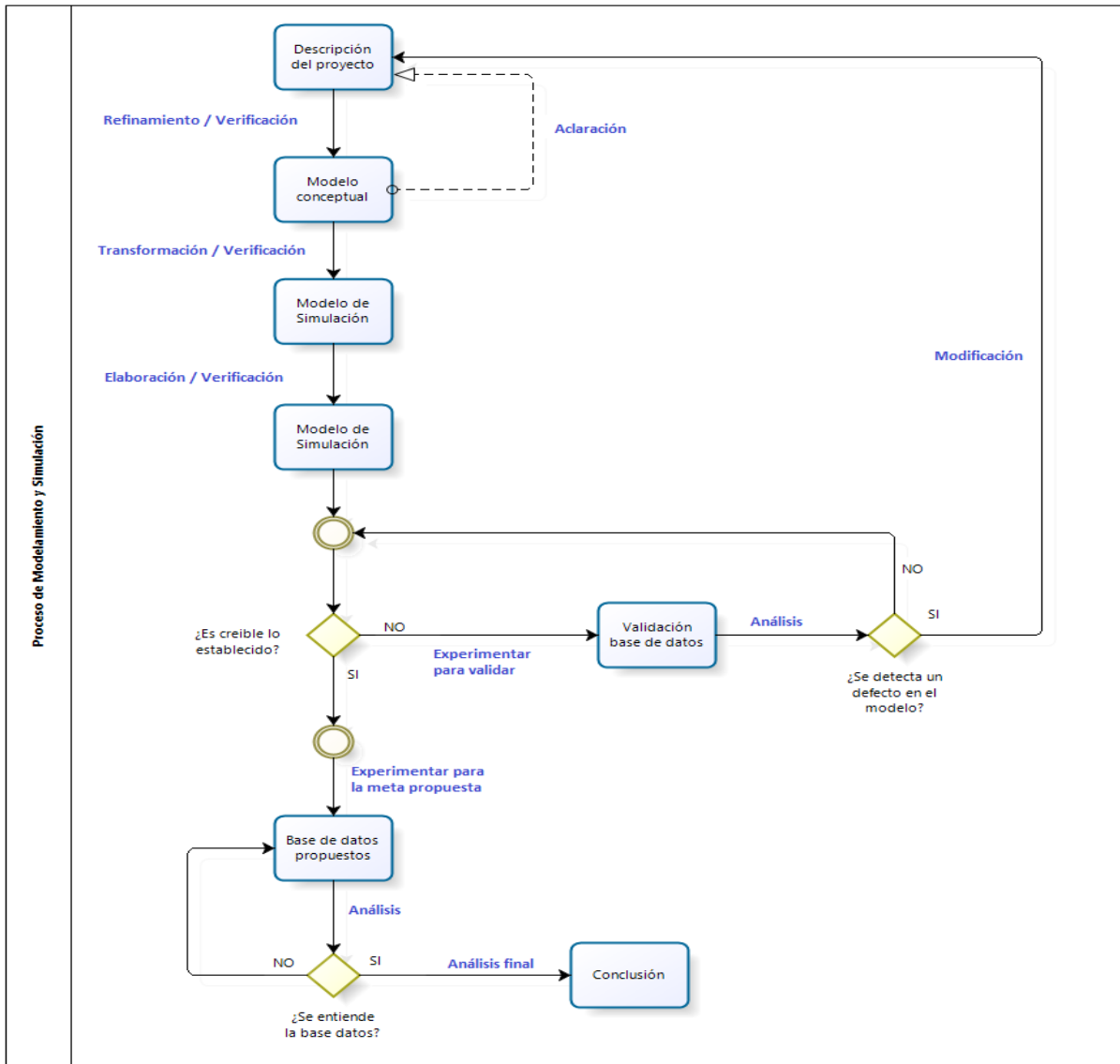
14.1.2. Según autores Birta y Arbez

Según lo descrito por los autores Birta y Arbez (2007), existen determinados pasos básicos del proceso que pueden identificarse como los constituyentes de la metodología de un estudio de simulación, y son los siguientes (p.40):

- **Descripción del proyecto:** La primera etapa de una simulación tiene inicio con la descripción del proyecto en donde se declara la meta que se pretende alcanzar además de las características del comportamiento del sistema que está bajo investigación, las cuales proporcionan un contexto que facilita una descripción más precisa del proyecto y sus objetivos, aclarando la interacción entre las entidades.
- **Modelo conceptual:** Para alcanzar el objetivo de un modelo creíble debe haber un refinamiento que añada detalles como la precisión de la información con el fin de eliminar toda ambigüedad, siendo esto la base para el desarrollo del modelo de simulación que es requerido para la fase de experimentación. El resultado de este proceso de refinamiento se llama modelo conceptual.
- **Modelo de simulación:** En esta etapa se busca lograr un diseño de un sistema real en donde a través de experiencias, comprender su comportamiento.
- **Programa de simulación:** En esta etapa, se busca llevar a un programa computacional el modelo de simulación que se planteó en la etapa anterior.
- **Validación de datos:** En esta etapa es importante comprobar si los resultados visuales del proceso, el uso de recurso y las entidades, permiten ver de forma similar el sistema real con la simulación.
- **Base de datos propuestos:** A medida que se va experimentando para alcanzar la meta propuesta, se utiliza la base de datos que permite almacenar un conjunto de datos pertenecientes a un mismo contexto, para así ofrecer un alto rango de soluciones al problema.
- **Conclusión:** Finalmente, se llega a la etapa de las conclusiones en donde se analiza si se alcanza la meta propuesta con la base de datos y experiencias realizadas con anterioridad. En general, se concluye si el modelo propuesto logra imitar el sistema real.

El proceso generalmente no es secuencial sino iterativo, en el que algunos de los pasos pueden tener que repetirse en función de los resultados intermedios tal como muestra la Ilustración 23.

Ilustración 23: Proceso de Modelamiento y Simulación.



Fuente: Birta, L. y Arbez, G. (2007). “*Modelling Simulation: System Behaviour*”. Londres: Springer. (p. 40).

14.2. Horario de vuelos utilizados para importación de cargas

Para una simulación de la situación actual más fidedigna, es necesario contar con todo tipo de detalles tales como los turnos de los trabajadores, el inventario de maquinaria presente dentro de la bodega, horario de vuelos utilizados para la importación, entre otros.

Es por ello que a continuación se describe en la Tabla 20 el programa de los vuelos implicados dentro de las importaciones de DHL y sus orígenes.


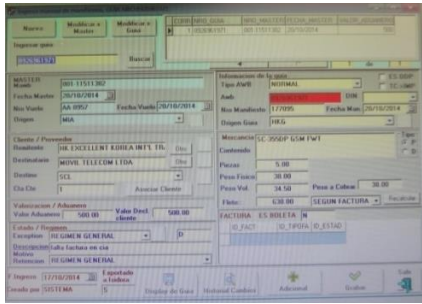


Tabla 20: Programa vuelos comerciales utilizados por DHL


ORIGEN	VUELO	DIA DE ARRIBO	ETD	ETA	COMENTARIOS	HANDLING
PTY	AV 097	1-3-4-5-6-7	22:23	6:07		ULTRAMAR
LIM	LA 637	2-3-4-5-7	0:25	5:55		AREA CORREO LAN
MIA	LA 503	2-3-4-5-6	21:25	6:55		AREA CORREO LAN
BUE	LA 400	2-3-4-6-7	7:45	10:10	Incluye tránsitos de ASU, MYD, LPB Y SBZ	SKY
MAD	LA 705	3-4-5-6-7	23:55	8:40	Europa, Asia Pacific, United Kingdom, Middle East & Africa	AREA CORREO LAN
MAD	IB 6833	2-3-4-5-6-7	0:20	8:55	Europa, Asia Pacific, United Kingdom, Middle East & Africa	ANDES AIRPORT
MIA	AA 957	1-2-3-4-5-6-7	23:25	9:20		AEROSAN
GRU	H2 601	2-3-4-5-7	7:20	11:35		SKY
SYD	LA 800	2-4-6	9:30	12:35		AREA CORREO LAN
MPN	LA 990	6	14:55	22:00		AREA CORREO LAN

Fuente: Elaboración propia (2014).

14.3. Descripción de documentos utilizados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones

Tabla 21: Descripción de documentos utilizados en la Admisión Temporal

DOCUMENTO	DESCRIPCIÓN	ILUSTRACIÓN
PACKING LIST	Factura comercial adjuntada por el cliente, la cual permite comparar los valores reales con lo declarado por este. Además de la descripción del “bulto non”.	
SOFTWARE SIGAD	El Sistema Integrado de Gestión Aduanera, es una herramienta completa que responde a las necesidades de los agentes de aduana chilenos, automatizando todas las etapas del proceso de generación de las declaraciones de exportación e importación y la gestión global del negocio.	
FACTURA	Documento de carácter administrativo generado por DHL para el cliente, el cual detalla el tipo de servicio entregado por la empresa junto con la cantidad a cobrar por el flete y su impuesto normativo.	
ETIQUETA DE DESTINO SATO	Documento adjunto al bulto “non doc”, el cual presenta en detalle toda información relacionada a este (N° AWB, ID de piezas, Código IATA de destino, tipo de bulto “non doc”, etc).	

<p>DECLARACIÓN DE INGRESO</p>	<p>Documento mediante el cual se formaliza una destinación aduanera, el que deberá indicar la clase o modalidad de la destinación de que se trate.</p>	
--------------------------------------	--	---

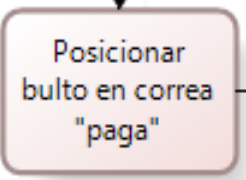
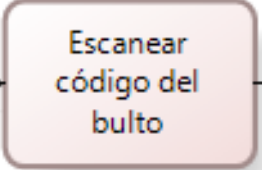
Fuente: Elaboración propia (2014).

14.4. Descripción de roles y sus respectivos recursos dentro del proceso de Admisión Temporal de Importaciones

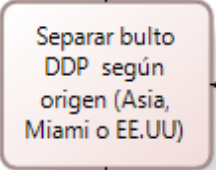
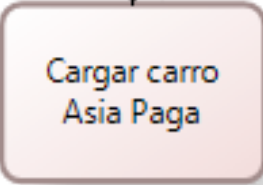
Tabla 22: Descripción de roles y sus recursos por etapa.

ETAPA	DESCRIPCIÓN	ROL	RECURSOS
<p>Recepcionar carga importada en bodega DHL</p>	<p>En esta etapa se recibe el container con la carga importada en la bodega DHL ubicada en el aeropuerto AMB luego de haber sido descargada del avión.</p>	<p>Recepción de la carga importada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capital humano: 2 personas de Lunes a Domingo.
<p>Descargar cada bulto del container</p>	<p>Luego de que el container ha llegado a la bodega de DHL, la carga debe ser descargada de el para comenzar con los otros procesos de internación.</p>	<p>Recepción de la carga importada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capital humano: 2 personas de Lunes a Domingo.
<p>Posicionar bulto en correa principal</p>	<p>Una vez descargada la carga del container, esta debe ser posicionada en la correa principal para luego ser</p>	<p>Recepción de la carga importada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Capital humano: 2 personas de Lunes a Domingo. Maquinaria: Mesa

	escaneado el código de cada bulto.		transportadora extensible.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> Escanear código de cada bulto </div>	<p>Cuando se realiza la etapa de escaneo, se busca identificar qué tipo de bulto corresponde según el valor de este, clasificando finalmente en “libre”, “paga” o “retenido”.</p>	<p>Clasificador de .bultos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinarias: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pistola escáner MC9190 (la cantidad de pistolas es equivalente al número de personas de acuerdo al día trabajado). ✓ Mesa de transferencia mediante bolas esféricas.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> Separar bultos según tipo (libre, paga o retenido) </div>	<p>Cuando se ha identificado el valor del bulto, se procede a ser clasificado en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Libre: El valor del bulto es menor o 	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y

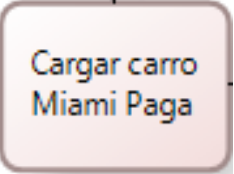
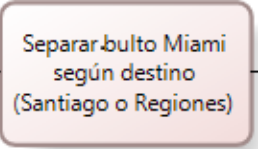
	<p>igual a US\$30.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paga: El valor del bulto es mayor a US\$30 y menor a US\$1.000. • Retenido: Corresponde a todo bulto que su valor es mayor o igual a US\$1.000 y/o por que el cliente así lo establece. 		<p>Domingo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinarias: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pistola escáner MC9190 (la cantidad de pistolas es equivalente al número de personas de acuerdo al día trabajado). ✓ Mesa de transferencia mediante bolas esféricas.
	<p>Si el bulto tiene un valor entre US\$30 y US\$1.000, este debe ser posicionado en la correa "paga".</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: 1 persona diaria. • Maquinarias: Mesa de polines.
	<p>Cuando el bulto está en la correa "paga", se debe escanear su código para conocer si es "DDP" o no.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: 1 persona diaria. • Maquinarias: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mesa de polines. ✓ Pistola escáner LI4278.

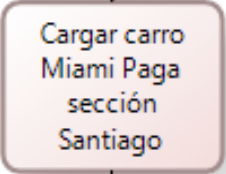
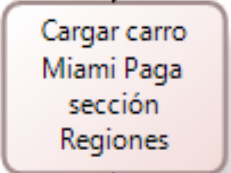
			<ul style="list-style-type: none"> • Materiales: <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Sticker</i> "paga". ✓ Factura.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Verificar si es DDP</p> </div>	<p>Cuando el bulto es considerado "paga", se debe verificar si viene pagado desde el origen (DDP) comprobando que así sea.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: 1 persona diaria. • Maquinarias: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mesa de polines. ✓ Pistola escáner LI4278. • Materiales: <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Sticker</i> "paga". ✓ Factura.
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; text-align: center;"> <p>Adjuntar factura y sticker "paga"</p> </div>	<p>Todos aquellos bultos que son clasificados como "paga" y que no han sido pagados desde la procedencia, se procede a adjuntar al bulto su factura en conjunto con el <i>sticker</i> "paga", el cual indica que el cliente al momento de recibir el bulto deberá cancelar su valor.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: 1 persona diaria. • Maquinarias: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Mesa de polines. ✓ Pistola escáner LI4278. • Materiales: <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Sticker</i> "paga". ✓ Factura.

 <p>Separar bulto DDP según origen (Asia, Miami o EE.UU)</p>	<p>Como ya se sabe que el bulto viene pagado desde el origen, se procede a su clasificación según el origen identificando si provienen de Asia, Miami o EE.UU.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
 <p>Cargar carro Asia Paga</p>	<p>Luego de identificar que la procedencia del bulto que paga es de Asia, se procede a cargar el carro "Asia Paga".</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).

<p style="text-align: center;">Separar bulto Asia según destino (Santiago o Regiones)</p>	<p>El carro "Asia Paga" debe ser separado nuevamente, pero en esta oportunidad según su destino ya sea por Regiones o por Santiago.</p>	<p style="text-align: center;">Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p style="text-align: center;">Cargar carro Asia Paga sección Santiago</p>	<p>Una vez identificado los bultos que son de origen Asia y que tienen como destino Santiago, se proceden a ser cargados en el carro correspondiente para los "Asia Paga".</p>	<p style="text-align: center;">Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla

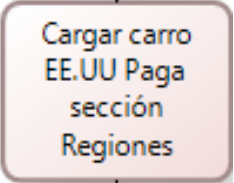
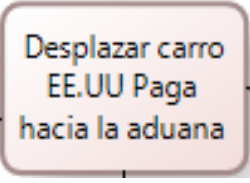
			mixta (yegua).
<p>Cargar carro Asia Paga sección Regiones</p>	<p>Cuando los bultos que pagan con procedencia Asia tiene como destino cualquier región salvo la Metropolitana, estos son cargados en el carro correspondiente a "Asia Paga".</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p>Desplazar carro Asia Paga hacia la aduana</p>	<p>Una vez que el carro es cargado con todos los bultos que provienen de Asia y que son "paga" y que además ya fueron separados por destino, se procede a desplazar el carro hacia la aduana dando fin al proceso.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201.

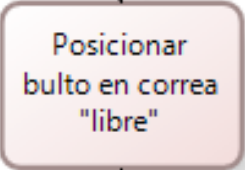
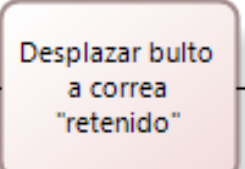
			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carretilla mixta (yegua).
	<p>Cuando los bultos son clasificados por “paga” y tienen como origen Miami, estos son cargados en el carro “Miami Paga”.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
	<p>Los bultos luego de ser clasificados por su origen, luego deben ser separados por destino ya sea de Regiones o de Santiago.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga

			<p>SC-201.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carretilla mixta (yegua).
	<p>Los bultos de procedencia Miami y que son de un valor entre US\$30 y US\$1.000 y que tienen como destino Santiago, son cargados en el carro en la sección Santiago.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
	<p>Los bultos que son “paga” con procedencia Miami y que tienen destino cualquier región del país diferente a la metropolitana, son cargados en el carro en la sección Regiones.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma

			<p>de carga SC-201.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p>Desplazar carro Miami Paga hacia la aduana</p>	<p>Cuando el carro "Miami Paga" está completo con sus respectivas separaciones por origen y destino, el carro es desplazado hacia la aduana dando fin al proceso.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p>Cargar carro EE.UU Paga</p>	<p>Cuando los bultos son clasificados como "paga" y que no son de origen Asia o Miami, son cargados en el carro EE.UU.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros

			<p>plataforma de carga SC-201.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p>Separar bulto EE.UU según destino (Santiago o Regiones)</p>	<p>Los bultos “paga” provenientes de EE.UU deben ser separados por destino diferenciando los de regiones con los de Santiago.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p>Cargar carro EE.UU Paga sección Santiago</p>	<p>Si el bulto “paga” proviene de EE.UU y que tiene como destino Santiago, debe ser cargado en el carro de EE.UU sección Santiago.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria:

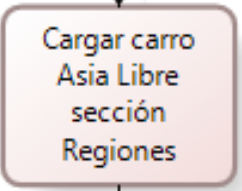
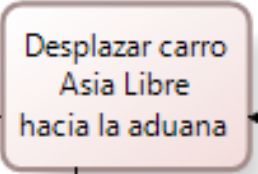
			<ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
 <p>Cargar carro EE.UU Paga sección Regiones</p>	<p>Cuando el bulto es “paga” proveniente de EE.UU y que tiene como destino alguna región diferente a la metropolitana, debe ser cargado en el carro EE.UU sección Regiones.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
 <p>Desplazar carro EE.UU Paga hacia la aduana</p>	<p>Cuando el carro “EE.UU Paga” está cargado completamente según las clasificaciones respectivas según origen y destino, son desplazados hacia la aduana dando fin al proceso.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes.

			<ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 Carros plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
 <p>Posicionar bulto en correa "libre"</p>	<p>Luego de haber identificado el tipo de bulto, si este tiene un valor menor a US\$30, debe ser posicionado en la correa para los bultos que son "libre".</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua). ✓ Mesa transportadora extensible.
 <p>Desplazar bulto a correa "retenido"</p>	<p>Cuando los bultos tienen un valor superior a los US\$1.000 son posicionados en la correa de "retenido".</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes,

			<p>Sábado y Domingo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: Mesa transportadora extensible.
<p>Verificar si el bulto es envío diplomático</p>	<p>Cuando se realizó el primer escaneo del código del bulto para saber su clasificación, se sabe en el caso de que sea un bulto “paga”, si es además un envío diplomático. Es necesario verificar si lo es, ya que este tipo de bulto tiene un trato especial en donde se pasa directo al camión para ser despachado sin ser fiscalizado por un agente aduanero.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Pistola escáner mc9190
<p>Desplazar bulto hacia el camión</p>	<p>Cuando el bulto es un envío diplomático, se desplaza inmediatamente al camión para ser despachado sin ser fiscalizado por aduana siguiendo un trato especial diferente al utilizado por los bultos que son regulares.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro

			<p>plataforma de carga SC-201.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p>Separar bulto libre según origen (Asia, Miami o EE.UU)</p>	<p>Posterior a la clasificación por valor del bulto, se debe separar según el origen pudiendo ser de Miami, Asia o EE.UU.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p>Cargar carro Asia Libre</p>	<p>Una vez que se conoce que el bulto “paga” y que proviene desde Asia, se procede a cargar el carro “Asia Libre”.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria:

			<ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua). ✓ Valija para documentos
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>Separar bulto Asia según destino (Santiago o Regiones)</p> </div>	<p>Luego de que el carro fue cargado por los bultos con procedencia Asia, estos deben ser nuevamente separados pero esta vez, según su destino pudiendo ser Santiago o Regiones.</p>	<p>Clasificado de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: auto;"> <p>Cargar carro Asia Libre sección Santiago</p> </div>	<p>Cuando se identifica que el destino del bulto "Asia Libre" es Santiago, se procede a ser cargado en el carro "Asia Libre" en la mitad correspondiente a Santiago.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas

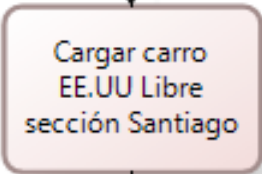
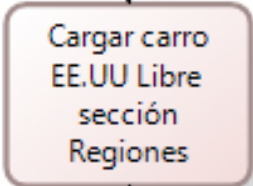
			<p>de Martes a Viernes.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
	<p>Cualquier bulto que sea “Asia Libre” y que su destino no sea Santiago, deberá ser cargado en el carro “Asia Libre” en la sección Regiones.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua). ✓ Valija para documentos
	<p>Una vez que el carro “Asia Libre” ya fue cargado con los bultos clasificados según origen y destino, son</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes,

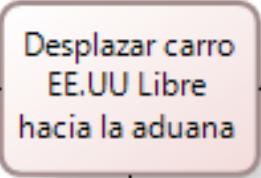
	<p>llevados hacia la aduana, siendo este el fin del proceso de Admisión Temporal de Importaciones.</p>		<p>Sábado y Domingo.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 2 personas de Martes a Viernes. <ul style="list-style-type: none"> • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> <p>Cargar carro Miami Libre</p> </div>	<p>Si el bulto “libre” proviene desde Miami, se debe cargar en el carro “Miami Libre”.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua). ✓ Carro multiuso de malla

<p style="text-align: center;">Separar bulto Miami según destino (Santiago o Regiones)</p>	<p>Todos los bultos que están en el carro "Miami Libre" deberán ser separados según su destino, ya sea Santiago o de Regiones.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
<p style="text-align: center;">Cargar carro Miami Libre sección Santiago</p>	<p>Si los bultos "Miami Libre" tienen como destino Santiago, deberán ser cargados en el carro "Miami Libre" en la sección Santiago.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carro multiuso de malla.

<p style="text-align: center;">Cargar carro Miami Libre sección Regiones</p>	<p>En caso de que los bultos “Miami Libre” tengan como destino un lugar diferente a Santiago, deberán ser cargados en el carro “Miami Libre” sección Regiones.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Valija para documentos.
<p style="text-align: center;">Desplazar carro Miami Libre hacia la aduana</p>	<p>Una vez que el carro “Miami Libre” está completo con sus respectivas separaciones por origen y destino, se procede a dar fin al proceso desplazando el carro hacia la aduana.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).

<p style="text-align: center;">Cargar carro EE.UU Libre</p>	<p>Cuando el bulto que es “libre” tiene procedencia desde EE.UU sin ser de Miami, deberá ser ubicado en carro “EE.UU Libre”.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carro multiuso de malla. ✓ Valija para documentos
<p style="text-align: center;">Separar bulto EE.UU según destino (Santiago o Regiones)</p>	<p>Los bultos “EE.UU Libre”, deben ser separados según su destino, pudiendo ser Santiago o Regiones.</p>	<p>Clasificador de bultos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta

			(yegua).
	<p>Cuando el bulto “EE.UU Libre” tiene como destino Santiago, deberá ser acomodado en el carro “EE.UU Libre” en la sección Santiago.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).
	<p>En caso que los bultos “EE.UU Libre” tengan como destino cualquier región dentro de Chile, deberán ser acomodados en el carro “EE.UU Libre” en la sección para Regiones.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Valija para

			documentos.
 <p>Desplazar carro EE.UU Libre hacia la aduana</p>	<p>Una vez que los bultos que son procedentes de EE.UU (sin considerar los de Miami) y que son “libre” ya son cargados en el carro “EE.UU Libre” luego de su clasificación por origen y destino, estos son llevados hacia la aduana, etapa en que finaliza el proceso de Admisión Temporal de Importaciones.</p>	<p>Cargador de carros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capital humano: <ul style="list-style-type: none"> ✓ 1 persona los días Lunes, Sábado y Domingo. ✓ 2 personas de Martes a Viernes. • Maquinaria: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Carro plataforma de carga SC-201. ✓ Carretilla mixta (yegua).

Fuente: Elaboración propia (2014).

14.5. Horarios y turnos de los trabajadores involucrados en el Admisión Temporal de Importaciones

Dentro del Proceso de Internación de Importaciones por DHL se ven involucrados distintos tipos de capital humano, clasificados dentro de esta memoria como Recursos de acuerdo a la herramienta de simulación. Estos cumplen con diversos roles de acuerdo al turno programado y el horario de trabajo. A continuación se presentan los Turnos implicados al momento de desarrollar esta memoria (Octubre a Diciembre) y simular la situación actual del proceso de Arribo Importaciones, donde no participan aquellas Recursos que describen sus actividades como: Carga de camión, Rayos 1, Rayos 2, Descarga en rayos X y *Desbaggeo*:

Tabla 23: Roles dentro del proceso de Internación de Importaciones

ROLES	
TIPO	DESCRIPCIÓN
H1	Carga de camión
H2	Paga 1
H3	Paga 2
H4	Libre
H5	Libre – Documentos – Multipiezas
H6	Rayos 1 - Descarga en rayos X
H7	Rayos 2 - Carga Carros – Desbaggeo

Fuente: Elaboración propia, (2014).

Tabla 24: Turnos Handling Octubre 2014

		TURNOS HANDLING OCTUBRE 2014																														
FUNCIONARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	
RECURSO 1	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4	
RECURSO 2	H6	H6	H6			H6	H6	H6	H6	H6			H6	H6	H6	H6	H6											H6	H6	H6	H6	H6
RECURSO 3	H1	H1	H1					H3	H3	H3	H3	H3			H3	H3	H3	H3	H3		H6	H6	H6	H6	H6							
RECURSO 4	H1	H1	H1					H3	H3	H3	H3	H3			H3	H3	H3	H3	H3		H7	H7	H7	H7	H7			H7	H7	H7	H7	
RECURSO 5	H3	H3	H3	H3	H3		H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4		H2	H2	H2	H2	H2				H1	H1	H1	H1	
RECURSO 6	H4	H4	H4	H4		H2	H2	H2	H2	H2			H1	H1	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1					H3	H3	H3	
RECURSO 7	H4	H4	H4	H4		H1	H1	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1					H3	H3	H3	H3					H5	H5	H5
RECURSO 8	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1				H4	H4	H4	H4	H4				H5	H5	H5	H5			H6	H6	H6	H6	
RECURSO 9	H3	H3	H3	H3	H3		H4	H4	H4	H4	H4		H2	H2	H2	H2	H2										H2	H2	H2	H2	H2	

Fuente: Elaboración propia (2014).

Tabla 25: Turnos Handling Noviembre 2014

TURNOS HANDLING NOVIEMBRE 2014																															
FUNCIONARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	
			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			
	RECURSO 1			H4	H4	H4	H4				H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			
	RECURSO 2			H6	H6	H6	H6				H6	H6	H6	H6			H6	H6	H6	H6	H6			H6	H6	H6	H6	H6			
	RECURSO 3			H1	H1	H1	H1				H1	H1	H1	H1					H3	H3	H3	H3					H3	H3	H3	H3	H3
	RECURSO 4	H7		H2	H2	H2	H2				H1	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1						H3	H3	H3	H3	H3
	RECURSO 5			H1	H1	H1	H1						H3	H3					H3	H3	H3	H3				H4	H4	H4	H4	H4	
	RECURSO 6	H3	H3			H3	H3	H3				H4	H4	H4	H4				H4	H4	H4	H4			H2	H2	H2	H2	H2		
	RECURSO 7	H5	H5			H4	H4	H4				H4	H4	H4	H4			H2	H2	H2	H2	H2			H1	H1	H1	H1	H1		
	RECURSO 8	H6				H4	H4	H4			H2	H2	H2	H2			H1	H1	H1	H1	H1						H3	H3	H3	H3	H3
	RECURSO 9					H3	H3	H3					H3	H3					H4	H4	H4	H4			H1	H1	H1	H1	H1		

Fuente: Elaboración propia (2014).

Tabla 26: Turnos Handling Diciembre 2014

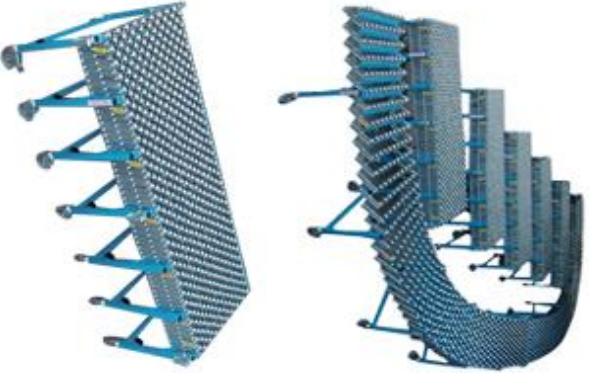
TURNOS HANDLING DICIEMBRE 2014																															
FUNCIONARIOS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
	RECURSO 1	H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4
RECURSO 2	H6	H6	H6	H6	H6			H6	H6	H6	H6	H6			H6	H6	H6	H6	H6			H6	H6	H6	H6	H6			H6	H6	H6
RECURSO 3		H4	H4	H4	H4	H4			H2	H2	H2	H2			H1	H1	H1	H1	H1				H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4
RECURSO 4			H3	H3	H3	H3	H3			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4	H4	H4			H1	H1	H1				H1	H1	H1
RECURSO 5	H2	H2	H2	H2	H2			H1	H1	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1					H3	H3	H3	H3				H3
RECURSO 6	H1	H1	H1	H1	H1			H1	H1	H1	H1	H1					H3	H3	H3	H3				H3	H3	H3	H3			H4	H4
RECURSO 7			H3	H3	H3	H3	H3				H3	H3	H3	H3			H4	H4	H4	H4			H2	H2	H2				H1	H1	H1
RECURSO 8			H3	H3	H3	H3	H3			H4	H4	H4	H4			H2	H2	H2	H2			H1	H1	H1					H1	H1	H1
RECURSO 9	H1	H1	H1	H1	H1					H3	H3	H3	H3				H3	H3	H3	H3			H4	H4	H4	H4	H4			H4	H4


Fuente: Elaboración propia (2014).

14.6. Ficha técnica de los recursos utilizados en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones




El proceso de Admisión Temporal de Importaciones necesita de correas transportadoras para facilitar la movilidad de los bultos como también requiere de pistolas escaneadoras para realizar la clasificados según valor, por lo que conocer las características de estos recursos es fundamental para comprender el comportamiento seguido por cada encomienda. A continuación se muestra la Tabla 27 con todos los recursos utilizados y sus descripciones respectivas.


Tabla 27 : Ficha técnica de recursos involucrados en el proceso de arribo.


NOMBRE	DESCRIPCION	FICHA TECNICA	IMAGEN
<p>TRANSPORTADOR EXTENSIBLE (MESA EXTENSIBLE)</p>	<p>Para sistemas de transporte manual de bultos en lugares de difícil topografía o cuando se requiere un cambio de dirección de traslado. Especiales para cargar o descargar contenedores desde un andén. Montado sobre ruedas giratorias, con sistema de frenos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ancho estándar: 18’’/24’’/30’’. • Longitud nominal contratada: 2.000 mm. • Longitud sugerida trabajo: 6.000 mm. • Longitud máx. extendida: 7.200 mm. • Zona de carga: Reforzada en extremo. • Manillas: En todas las patas. • Capacidad carga: 30-100 Kg/ml/lineal. • Ruedas tipo skate: Ø 50 mm. • Altura regulable: 725/1.000 mm. • Sistema de enganche: En un extremo. • Tope carrera: Desmontable (opcional). • Estructura: Perfil comercial, plancha plegable, partes matrizadas y mecanizadas. • Terminación: Pintura electrostática y cincado. • Rodadura (skate): Rodamiento estampado, USA. • Sistema de traslación: Ruedas Ø 5’’; con freno 3 jgos. / 4 sin freno. 	

		<ul style="list-style-type: none"> • Patas: 7 juegos con ruedas. • Manillas: En las patas con freno. • Sistema de enganche: En un extremo. • Color estándar: Estructura azul luz. 	
<p>PISTOLA ESCÁNER MC9190</p>	<p>El modelo MC9190, parte de la exitosa serie MC9000, ofrece a los trabajadores la capacidad de procesar información y actuar rápida y precisamente, aún en los entornos más complicados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Plataforma de alta potencia para el rendimiento de las aplicaciones de escritorio <ul style="list-style-type: none"> ✓ Potente microprocesador diseñado para facilitar la movilidad. ✓ Memoria compatible con cualquier aplicación. • Conectividad inalámbrica avanzada <ul style="list-style-type: none"> ✓ Compatibilidad con cualquier lan inalámbrica ✓ La funcionalidad bluetooth más avanzada. • Diseño resistente <ul style="list-style-type: none"> ✓ Motorola max rugged ofrece un diseño resistente líder en la industria, y confiabilidad. • Diversas opciones de lectura. <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Motorola max data capture</i> permite una captura de alto rendimiento de 	


		<p>cualquier tipo de código de barras.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Escáneres 1d. ✓ Lector imager 2d. ✓ Lectores especializados. ✓ Motorola max sensor para detectar, y actuar, sobre el movimiento. <ul style="list-style-type: none"> • Características físicas avanzadas. <ul style="list-style-type: none"> ✓ Diseño ergonómico estilo pistola para una mayor comodidad y facilidad de uso. ✓ Texto y gráficos transparentes. ✓ Administración de activos sin esfuerzo. ✓ Compatibilidad con versiones anteriores de todos los accesorios mc9000. 	
--	--	---	--


<p>MESAS DE TRANSFERENCIA MEDIANTE BOLAS ESFÉRICAS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sistema ideal para el cambio de dirección y/o sentido de mercadería. • Diseño adaptable a cualquier equipo o sistema. • Fabricación de acuerdo a requerimientos de usuario. 	<ul style="list-style-type: none"> • Son Eficientes como sistemas en cambios de dirección, sentido u rotación de bultos. No necesitan conexión eléctrica y se pueden adaptar a cualquier sistema o equipo. • Mínima separación entre puntos de apoyo. • Ruedas de 1'' diámetro. • Carga puntual máxima de 65 Kg por ruedas. 	  
---	---	---	--



<p style="text-align: center;">MESA DE POLINES</p>	<p>Las mesas de polines fabricadas por industrial agroandina se diseñan según los requerimientos específicos de los clientes, en donde se incorporan soluciones prácticas y versátiles pudiendo integrar múltiples disciplinas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Mesas de polines gravimétricos • Mesas polines motorizados • Líneas completas, repuestos y partes • Transporte de cajas, bultos, packing, embotelladoras, líneas de inspección, etc. • Transporte de Pallets. • Acondicionamiento de transportadores existentes. • Diversos tamaños y capacidades de peso. • Polines de acero cincado, recubiertos o pintados. • Ejes hexagonales, redondos, fijos o retráctiles. • Altura e inclinación ajustable. • Fijas o montadas sobre ruedas. • Altura regulable. • Inclinación regulable. • Anchos estándares: 12" / 16" / 20" / 24" / 30" / 36" / 40" / 48". • Distancia entre centro de rodillos: 3" -4" - 6" - 8". • Polines: Ø 1¼" / Ø 1½" / Ø 2" / Ø 2½". • Ejes Hexagonales Retráctiles. 	
---	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Módulos de 3 mts. 	
<p align="center">PISTOLA ESCÁNER LI4278</p>	<p>El LI4278 lleva la lectura de códigos de barra 1D al siguiente nivel, ya que permite que los trabajadores realicen las lecturas más rápido y desde más lejos, porque pueden capturar prácticamente todos los códigos de barra 1D. El LI4278 está fabricado para uso cotidiano y prolongado, y ofrece la libertad de ser inalámbrico y contar con compatibilidad para Bluetooth. También brinda mejor cifrado, para aumentar la seguridad, y mejor rendimiento inalámbrico general. El LI4278 es compatible con las versiones anteriores y su accesorio principal, la base, funciona con otros modelos relacionados:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Excelente rendimiento en la lectura. 1D. • Ofrece mayor velocidad en la lectura y un rango de captura de datos más amplio. • Captura prácticamente todos los códigos de barra 1D en cualquier superficie, incluidas las pantallas de teléfonos celulares. • Captura las etiquetas impresas en las etiquetas de papel tradicionales y los códigos de barra móviles que se muestran en teléfonos celulares, tabletas o en las pantallas de computadoras. • Rango de funcionamiento amplio. • Lee los códigos de barra UPC desde 1 pulgada/2,54 cm hasta 30 pulgadas/76,2 cm, además de los códigos de alta densidad en rangos. extendidos, para ofrecer flexibilidad en la aplicación • Movimiento y tolerancia angular superiores, junto con lectura omnidireccional. • Los códigos de barra se capturan más rápido y no es necesario detenerse entre 	

	<p>LS4278 y DS6878. La administración superior de la energía de la batería ofrece la mayor cantidad de lecturas por cada carga de batería, para admitir un uso intensivo del lector. Puede utilizarse en entornos húmedos y polvorientos, y resiste caídas desde 6 pies/1,8 m.</p>	<p>lectura y lectura o alinear el lector con el código de barra.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Batería recargable incorporada • Ofrece la mayor cantidad de lecturas por carga: brinda fácilmente un día completo de servicio en los perfiles de consumo más altos. La batería reemplazable garantiza un ciclo de vida prolongado. • Compatibilidad con 123Scan2 y con Remote scanner management (RSM). • Reduce significativamente el tiempo y el costo de administración, desde la configuración inicial hasta la administración diaria. • Resiste más de 100 caídas consecutivas a pisos de hormigón. • Brinda protección para evitar el tiempo de inactividad debido a roturas causadas por las caídas diarias. • Montaje flexible: vertical u horizontal. • La base de escritorio ofrece versatilidad para adaptarse a su entorno exclusivo. • Bluetooth 2.1. • Mejora la seguridad, el rendimiento y la administración de la energía, y facilita el 	
--	--	--	--

		<p>emparejamiento a través de la conexión inalámbrica por Bluetooth.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Compatible con versiones anteriores. • Funciona con las bases LS4278, por lo que la ruta de actualización es muy rentable. 	
<p>CARRO PLATAFORMA DE CARGA SC-201</p>	<p>Para todo trabajo que requiera transportar, ya sea por cortas o largas distancias, cargas pesadas, es necesario contar con el equipamiento adecuado y para eso existe en el mercado una amplia gama de carros plataforma. Este implemento llega para facilitar la labor de los trabajadores y se caracteriza por contar con diversas funciones las que varían dependiendo del tipo de labores en las que se utilice.</p> <p>El Carro Plataforma de Carga SC-201 posee 6 ruedas, las que permiten una mejor distribución del peso, está</p>	<p>Las dimensiones del Carro Plataforma de Carga SC-201 Ocupados dentro de DHL son dos, ya que estos presentan dos tipos de estos carros transportadores:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Carro tipo 1: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ancho: 89 centímetros ✓ Alto: Alcanza los 80 centímetros ✓ Largo: 1,54 metros • Carro tipo 2: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ancho: 89 centímetros ✓ Alto: 88 centímetros ✓ Largo: 1,57 metros <p>Las características de manejo de este tipo de carros, así como su capacidad de carga y práctico método de almacenamiento lo hacen ideal para apoyar las labores de diversos sectores de la economía como transporte marítimo, aéreo de</p>	

	<p>fabricado en aluminio, un material duradero que no se oxida y es ligero lo cual mejora considerablemente el transporte de la carga. Este modelo puede transportar hasta 300 kilos y su peso no supera los 19 kilos.</p>	<p>carga, trenes y empresas frigoríficas.</p> <p>Así como apoyan las actividades antes mencionadas, el carro plataforma se ha ganado un espacio importante en las empresas que realizan labores de transporte de mercaderías y repartidores, esto se debe a las facilidades que otorga en el transporte de grandes cargas distribuyendo de mejor manera el peso gracias a las 6 ruedas. Además es fácil de manejar y para guardarlo reduce considerablemente su extensión ocupando muy poco espacio en cualquier bodega.</p>	
<p>CARRO MULTIUISO DE MALLA</p>	<p>Permite el transporte de cargas variadas en volúmenes y presenta mayor capacidad en comparación al resto de carros utilizados por la empresa DHL.</p>	<p>Las dimensiones del Carro Multiuso de Malla Ocupados dentro de DHL son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Ancho: 100 centímetros ✓ Alto: 143 centímetros ✓ Largo: 100 centímetros <p>Estos carros presentan una capacidad máxima de 400 a 600 kilogramos.</p>	

<p>VALIJAS PARA DOCUMENTOS</p>	<p>Si bien como su nombre lo dice este tipo de valijas tiene como fin transportar aquellas importaciones que no tienen gran tamaño y en su mayoría solo documentos ya que su capacidad no permite más. Dentro de DHL son utilizadas para el sorteo realizado al momento de separar aquellos bultos que son "libre" y pertenecen a regiones.</p>	<p>Las valijas utilizadas dentro de DHL, cuentan con una capacidad de carga no mayor a 30 kilos. Su diseño es plano y siempre en color rojo.</p>	
<p>CARRETILLA MIXTA (VEGUA)</p>	<p>Facilita el transporte de carga manual, optimizando los espacios en las bodegas y en los vehículos de reparto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad Medidas de la base en cm. (largo x ancho): 31 x 32. • Peso: 9 Kg. • Capacidad: 80 Kg. • Ancho: 46 cm. • Alto: 114 cm. • Largo: 48 cm. 	

Fuente: Elaboración propia (2014).

14.7. Tabla descriptiva de fallas en Admisión Temporal de Importaciones

Tabla 28: Descripción de fallas en Admisión Temporal de Importaciones

CATEGORIA	FALLA	DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	% ACUMULADO
FALTA DE PERSONAL	Carencia de personal en algunas etapas del proceso	Durante la jornada de trabajo fue necesario el apoyo de tres personas en la etapa de Descarga, Clasificación DDP y carga de carros "paga". Su frecuencia fue considerada de acuerdo a las personas que se incluyeron según cada container que arribo por día.	207	51%
	Tareas fuera del rol	Al tener que entregar soporte en las etapas que requirieren ayuda (clasificación DDP, carga de carros "paga" y descarga de container) genera que el personal deba realizar tareas que no corresponden. La frecuencia fue calculada por la cantidad de personas utilizadas por container que arribo por día.	207	
	Descarga agrupada de bultos "non doc"	La descarga de bultos "non doc" debe ser de manera individual para no ocasionar mal tratamiento a la carga. Sin embargo en ocasiones descargan dos o más bultos "non doc" al mismo tiempo. Su frecuencia fue calculada en base a la cantidad de veces que se efectuó por día.	84	
	Lentitud en el proceso de	El personal al dejar su puesto de trabajo, genera un estancamiento de los bultos "non doc". Por otra parte la falta de personal v/s la	77	

	Admisión	demanda de carga arribada es una razón que repercute en el tiempo que se toma para el proceso de Admisión Temporal. La frecuencia se determina de acuerdo a la cantidad de veces que se efectuó por día colas en las diferentes etapas (Clasificación según valor y DDP).		
	TOTAL CATEGORÍA		575	
NO SIGUEN ESTÁNDARES	No siguen las etapas secuenciales del proceso	En la etapa de clasificación DDP la secuencia a seguir es escanear el bulto y en caso de ser necesario se adjunta <i>sticker</i> y factura. En ocasiones se adhiere solo la factura prosiguiendo a la siguiente etapa de separación según origen y destino en donde es aquí que se adjunta el <i>sticker</i> paga. Además no se realiza la clasificación según destino, continuando a cargar carros independiente de su origen y destino. Su frecuencia fue determinada en base a las veces que se ocasiono por día.	95	80%
	No utilizan correa para desplazar	El traslado de bultos " <i>non doc</i> " se efectúa de manera manual y no a través del desplazamiento por correa. La frecuencia se calculó por la cantidad de ocasiones que se efectuó por día.	81	
	Detienen maquina motorizada en el proceso	Al existir una gran cantidad carga arribada se forma estancamiento de bultos " <i>non doc</i> " en las correas debiendo detener la maquina motorizada. Su frecuencia es calculada en base al número de veces que se detuvo por día.	77	

	No uso de escáner en clasificación "paga"	En la etapa de clasificación DDP la secuencia a seguir es escanear el bulto y en caso de ser necesario se adjunta <i>sticker</i> y factura. Sin embargo en reiteradas ocasiones esta acción se realiza a través de la observación de los documentos del bulto "non doc" y no con la ayuda del escáner. La frecuencia se determina según la cantidad de veces que se dio por día.	56	
	Descarga de container en loza del aeropuerto	El container debe ser descargado en la puerta de la bodega y no en la loza. Su frecuencia es la cantidad de veces por día que se dio esta falla.	13	
	Se pasa por alto la clasificación de diplomáticos	Al no existir un gran número de bultos "non doc" que sean diplomáticos no le toman la importancia a realizar la clasificación. Su frecuencia es calculada de acuerdo a la cantidad de veces que se dio por día.	5	
	TOTAL CATEGORÍA		327	
FACTORES EXTERNOS	Cola de carros en pasillo hacia la aduana	Como el proceso de aduana requiere de dedicación se generan colas de carros a la espera de ser evaluados por un fiscalizador aduanero. La frecuencia es determinada en base al número de ocasiones en que se generó cola en el pasillo por día.	57	90%

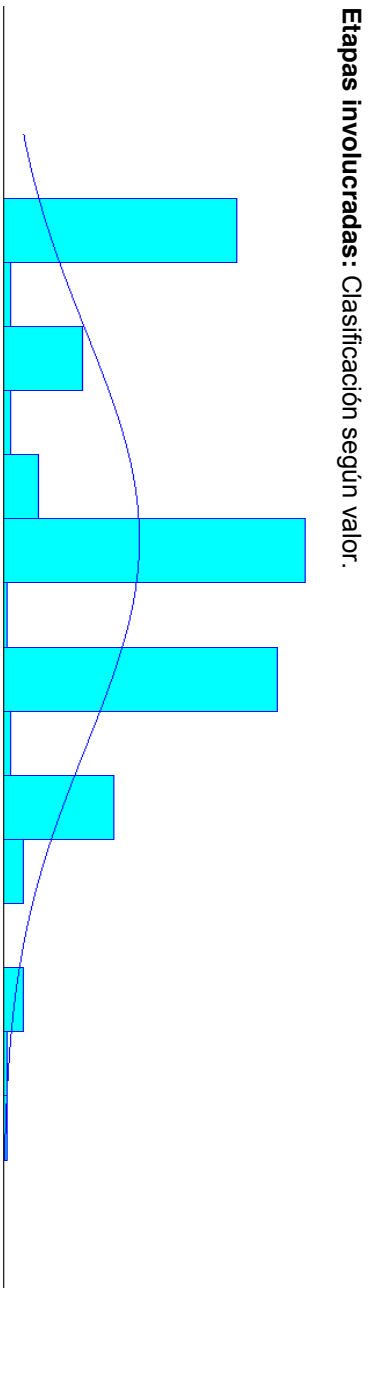
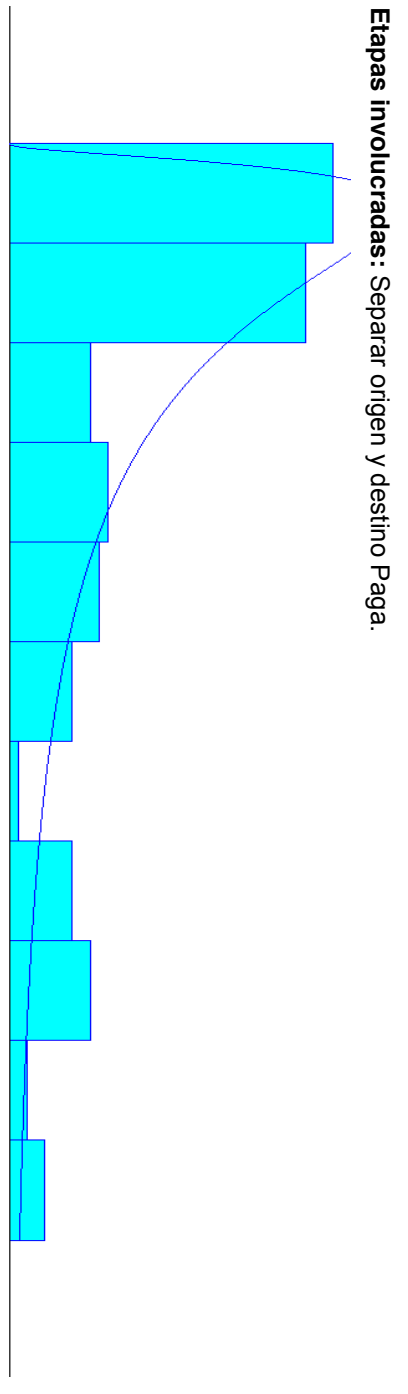
	Tiempo ocioso	Debido a que la llegada entre container es variable, se produce que el personal encargado de la descarga y posicionamiento tenga un tiempo ocioso extenso, teniendo que esperar el arribo de la siguiente carga para desempeñar su tarea. De igual manera ocurre para los encargados de cargar los carros "paga" al esperar que el clasificador DDP realice su rol. Su frecuencia se determina en base al número de veces que se generó por día.	52	
	TOTAL CATEGORÍA		109	
DESCUIDO EN MÉTODO	Descuido en procesamiento de los bultos	Al intentar descargar en el menor tiempo posible la carga arribada, los trabajadores no toman resguardo con los bultos "non doc", provocando que estos caigan al suelo. Además al no utilizar la correa principal para el desplazamiento, el personal realiza la acción de lanzar la encomienda de una persona a otra. La frecuencia se determina según el número de veces que ocurre esta falla.	61	98%
	Error al clasificar según valor	En la etapa de clasificación según valor el personal posiciona en la correa incorrecta el bulto "non doc". Su frecuencia corresponde al número de veces que fue detectada esta falla por día.	30	
	TOTAL CATEGORÍA		91	

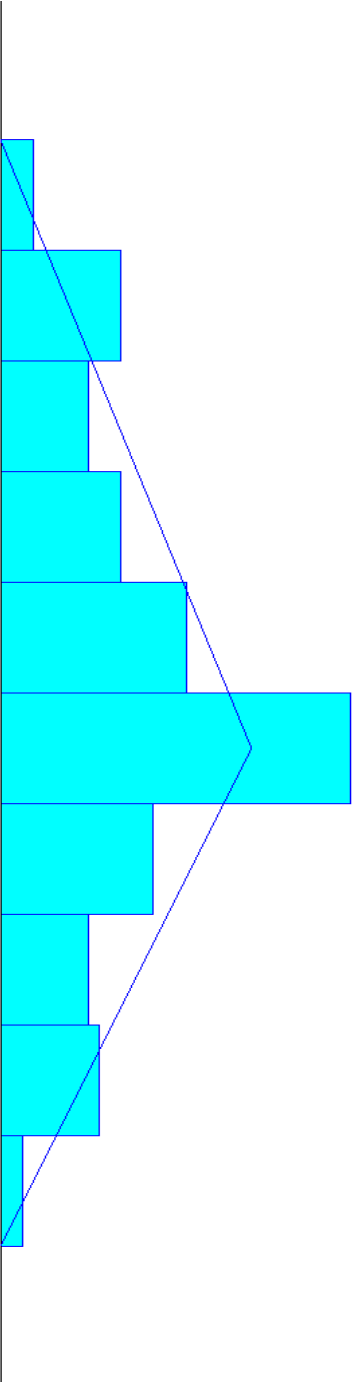
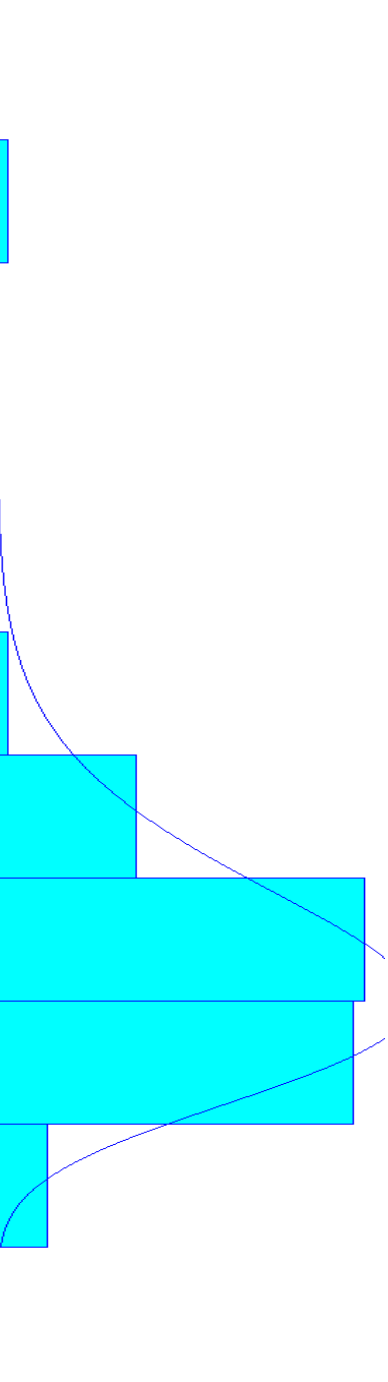
IRRESPONSABILIDAD	Ausencia de personal en puesto de trabajo	En la jornada laboral se detecta que el personal no está en su puesto de trabajo, producto de realizar tareas personales o no correspondientes a su rol. La frecuencia es calculada según la cantidad de veces que se ocasiono por día esta falla.	11	100%
	Realizan tareas personales en horario de trabajo	Trabajadores realizan tareas personales como por ejemplo contestar su teléfono, comer en medio del proceso, entre otras dejando de lado el desarrollo de sus actividades. Su frecuencia es determinada según el número de veces que fue observada esta falla por día.	9	
	Incumplimiento en horario de trabajo	Personal llega después de la hora de inicio de su turno de trabajo. La frecuencia se determinó según la observación del libro de ingreso por turno diario.	7	
TOTAL CATEGORÍA			27	

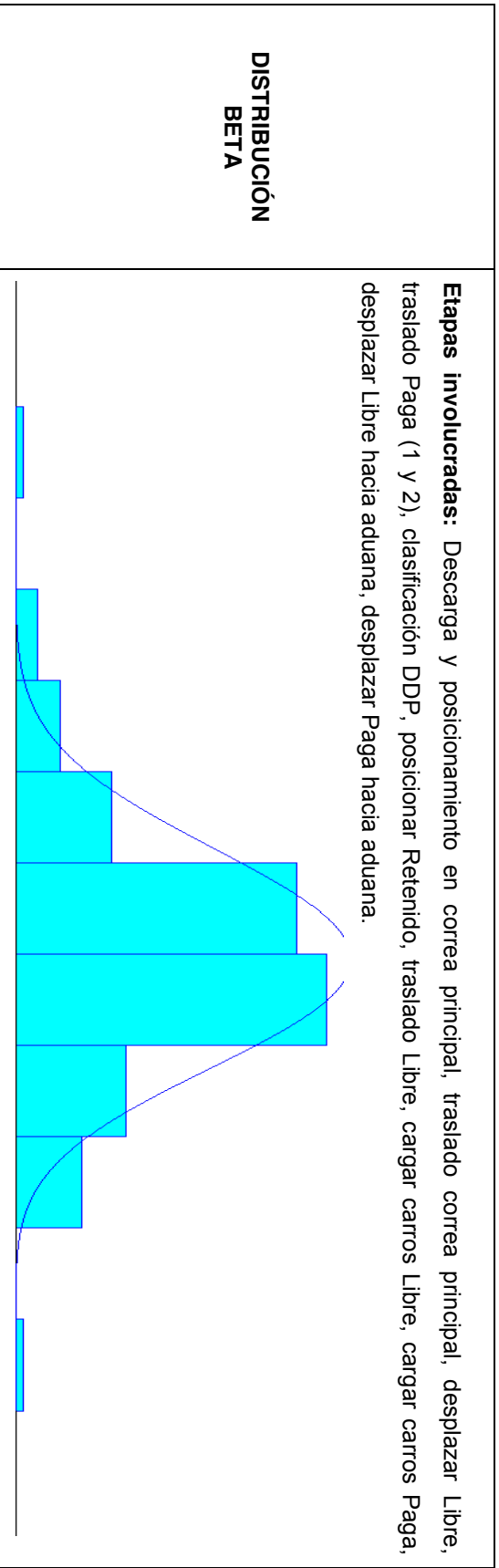
Fuente: Elaboración propia (2014).

14.9. Distribuciones e Histogramas de cada etapa involucrada en el proceso Admisión Temporal de Importaciones

Tabla 30: Distribuciones e histogramas

NOMBRE	HISTOGRAMA Y ETAPAS
DISTRIBUCIÓN NORMAL	<p>Etapas involucradas: Clasificación según valor.</p> 
DISTRIBUCIÓN LOGNORMAL	<p>Etapas involucradas: Separar origen y destino Paga.</p> 

<p style="text-align: center;">DISTRIBUCIÓN TRIANGULAR</p>	<p>Etapas involucradas: Clasificación diplomático, Separar origen y destino Libre, desplazar Diplomático a puerta.</p> 
<p style="text-align: center;">DISTRIBUCIÓN DE WEIBULL</p>	<p>Etapas involucradas: Adherir factura y sticker</p> 



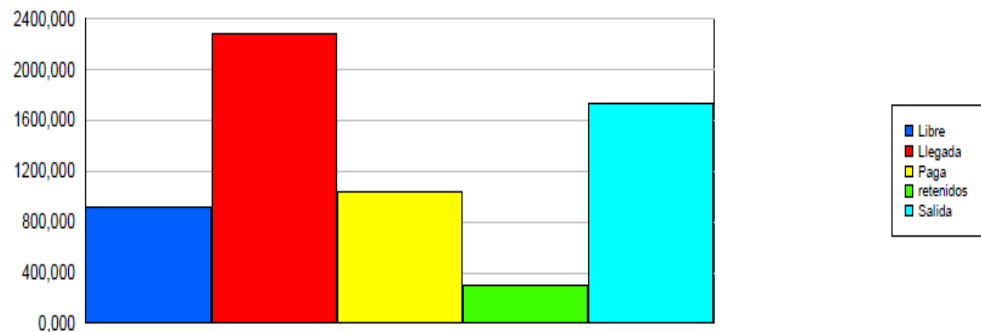
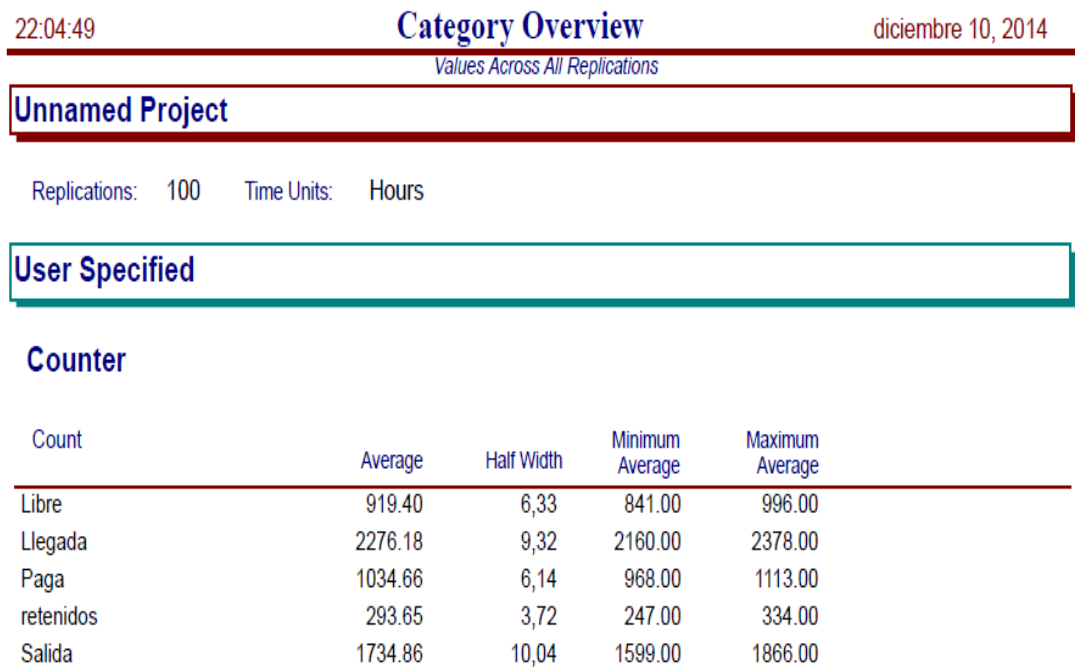
Fuente: Extracto de Input Analyzer (2015).

14.10. Informes arrojados por software ARENA

A continuación se presenta en detalle la cantidad de bultos “non doc” arribados y procesados según su clasificación, los cuales fueron obtenidos en base al informe arrojado por la simulación de la situación actual y sus respectivas propuestas.

14.10.1. Situación Actual

Ilustración 24: Informe obtenido a través del software ARENA (Situación Actual)



Fuente: Extracto de Informe ARENA (2015).

14.10.2. Recursos Infinitos

Ilustración 25: Informe obtenido a través del software ARENA (Propuesta 1)

21:16:15

Category Overview

diciembre 20, 2014

Values Across All Replications

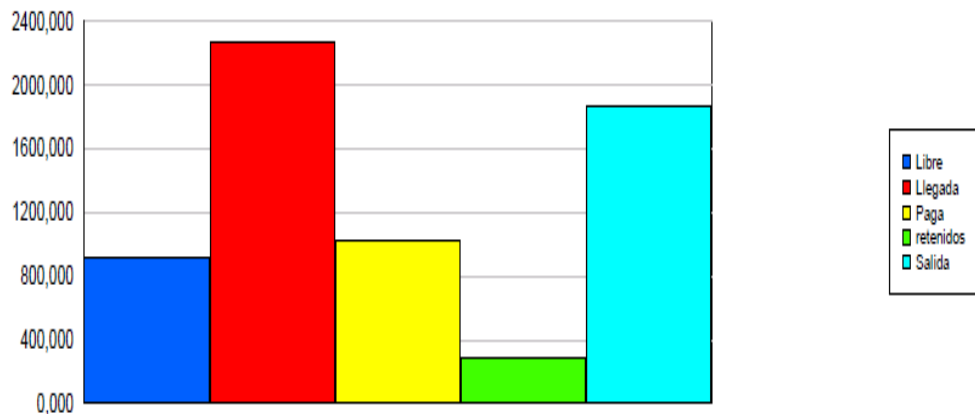
Unnamed Project

Replications: 100 Time Units: Hours

User Specified

Counter

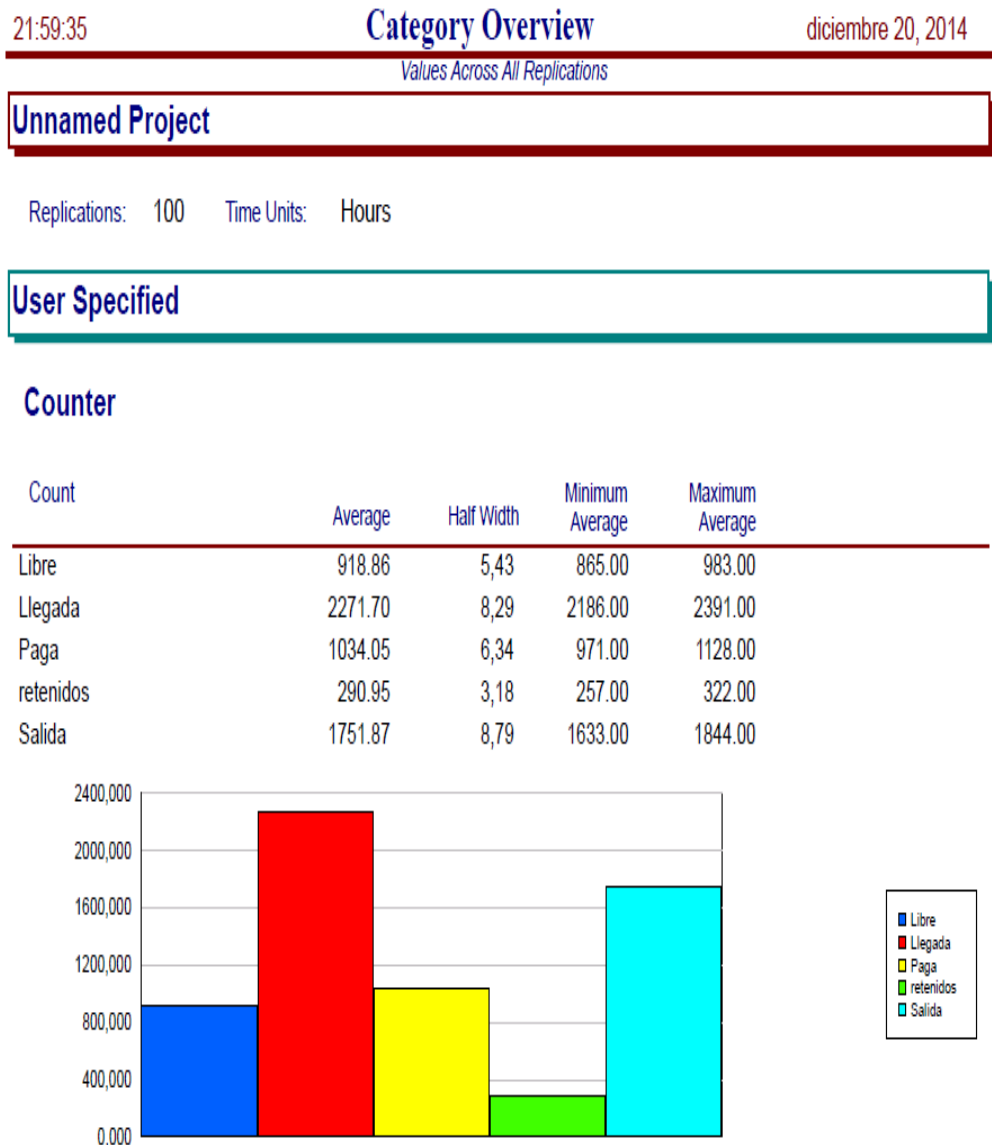
Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Libre	918.51	6,65	835.00	981.00
Llegada	2264.14	9,95	2132.00	2391.00
Paga	1025.58	7,11	934.00	1139.00
retenidos	293.11	3,58	244.00	337.00
Salida	1870.30	10,27	1723.00	1994.00



Fuente: Extracto de Informe ARENA (2015).

14.10.3. Optimización de recursos

Ilustración 26: Informe obtenido a través del software ARENA (Propuesta 2)



Fuente: Extracto de Informe ARENA (2015).

14.10.4. Contratar a una persona

Ilustración 27: Informe obtenido a través del software ARENA (Propuesta 3)

21:40:59 **Category Overview** diciembre 20, 2014
Values Across All Replications

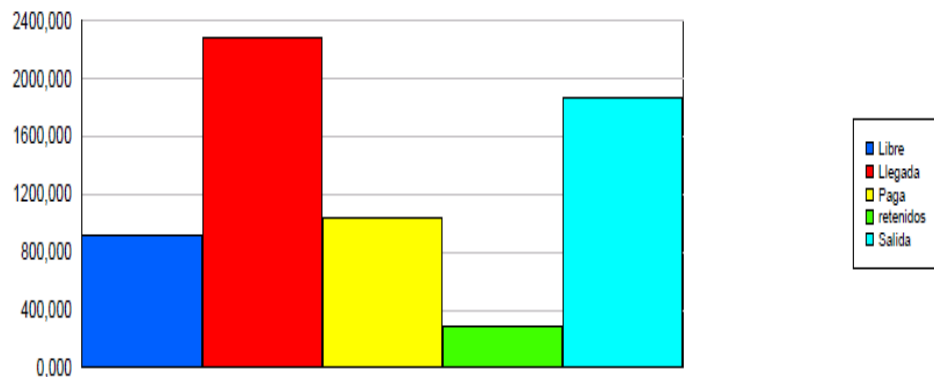
Unnamed Project

Replications: 100 Time Units: Hours

User Specified

Counter

Count	Average	Half Width	Minimum Average	Maximum Average
Libre	920.02	5,55	843.00	993.00
Llegada	2278.23	8,85	2196.00	2377.00
Paga	1037.56	6,59	979.00	1129.00
retenidos	292.73	3,48	249.00	332.00
Salida	1866.62	11,36	1737.00	2010.00



Fuente: Extracto de Informe ARENA (2015).

14.11. Herramientas de control

A continuación en la tabla xx, se describen en mayor detalle las herramientas recomendadas para mantener el control y mejora en el proceso de Admisión Temporal de Importaciones. Estas pertenecen a la mejora continua y son:

Ilustración 28: Herramientas de control para una mejora continúa

HERRAMIENTA	DESCRIPCIÓN
5'S	<p>Es una técnica para mejorar la limpieza, organización y utilización de las áreas de trabajo que a su vez, ayuda a incrementar el aprovechamiento del tiempo consta de 5 etapas y permite:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Crear trabajos más productivos. • Mejorar la satisfacción personal. • Encontrar cualquier cosa en menos de 30 segundos. • Para desarrollar una atmósfera de trabajo más agradable. <p>Sus etapas son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar: Es remover todos los artículos que no son necesarios, de nuestra área de trabajo. • Ordenar: Es ordenar los artículos necesarios para nuestro trabajo, estableciendo un lugar específico para cada cosa. • Limpiar: Es básicamente eliminar la suciedad. • Estandarizar: Es lograr que los procedimientos y actividades se ejecuten consistentemente. • Sostener: Es hacer un hábito de las 4's anteriores, para asegurar que las áreas de trabajo sean más productivas. <p>Beneficios y ventajas de aplicar las 5's:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora la imagen general de nuestra área de trabajo. • Promueve áreas de trabajo más seguras y placenteras. • Uso más eficiente de nuestros recursos, en especial nuestro tiempo. • Aumenta la productividad • Organización y limpieza del área de trabajo. • Incrementa la capacidad de producir más artículos de mejor calidad.

	<ul style="list-style-type: none"> • Facilita el acceso y retorno de los artículos y herramientas. • Reduce el desperdicio. • Promueve la estandarización de actividades. • Facilita la detección de anomalías y problemas. • Mayor control del área de trabajo.
<p style="text-align: center;">KAIZEN</p>	<p>Palabra japonesa que significa mejora continua, aplicada en forma gradual y ordenada, que involucra a todas las personas en la organización, trabajando juntos para hacer mejoras, sin hacer grandes inversiones de capital. Kaizen es una forma poderosa de hacer mejoras en la organización.</p> <p>Esta herramienta resulta extremadamente efectiva para mejorar rápidamente un proceso al implementar herramientas que ayudan a:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reducir los desperdicios (menos Muda). • Mejorar la calidad y reducir variabilidad (menos Mura). • Mejorar las condiciones de trabajo (menos Muri). <p>Esta sirve de acuerdo a cada área para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguridad: Eliminar desperdicios, permite que el trabajo sea más seguro y se tenga menos oportunidad de daños. • Eficiencia: Eliminar movimientos y bajar tiempos, permite hacer más eficientes los procesos. • Costo: Un sistema más eficiente, permite trabajar con menos costos, y a la compañía obtener mayores utilidades. • Calidad: Producir una calidad perfecta a la primera, elimina descartes, re-trabajo y otras formas de desperdicio. • Productos de Valor: Desarrollar continuamente una gran calidad y un bajo costo del producto para los clientes. <p>Por lo que de forma general permite mejorar el layout, calidad, ergonomía del lugar de trabajo, flujo del material, servicio, reducir tiempos de preparación y reducir variaciones.</p>

Fuente: Elaboración propia (2015).