



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA DEL ÁREA DE RECEPCIÓN DE CAMIONES
PERTENECIENTES A LA OPERACIÓN DENOMINADA “VALOR
AGREGADO AL SERVICIO (VAS)”, DE UNA EMPRESA DE
TRANSPORTE EXPRESO, UBICADA EN CARACAS.**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

como parte de los requisitos para optar por el título de

INGENIERO INDUSTRIAL

REALIZADO POR: Daniel De Bari

PROFESOR GUÍA: Ing. Alirio Villanueva.

FECHA: Febrero de 2012



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE MEJORA DEL ÁREA DE RECEPCIÓN DE CAMIONES
PERTENECIENTES A LA OPERACIÓN DENOMINADA “VALOR
AGREGADO AL SERVICIO (VAS)”, DE UNA EMPRESA DE
TRANSPORTE EXPRESO, UBICADA EN CARACAS.

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado:.....

JURADO EXAMINADOR

Firma:

Nombre:

.....

Firma:

Nombre:

.....

Firma:

Nombre:

.....

REALIZADO POR: Daniel De Bari

PROFESOR GUÍA: Ing. Alirio Villanueva.

FECHA: Febrero de 2012



UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA

PROPUESTA DE MEJORA DEL ÁREA DE RECEPCIÓN DE CAMIONES
PERTENECIENTES A LA OPERACIÓN DENOMINADA “VALOR
AGREGADO AL SERVICIO (VAS)”, DE UNA EMPRESA DE
TRANSPORTE EXPRESO, UBICADA EN CARACAS.

Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado:.....

JURADO EXAMINADOR

Firma: Nombre:	Firma: Nombre:	Firma: Nombre:
----------------------------	----------------------------	----------------------------

REALIZADO POR: Daniel De Bari

PROFESOR GUÍA: Ing. Alirio Villanueva.

FECHA: Febrero de 2012

DEDICATORIAS

Le quisiera dedicar este Trabajo Especial de Grado a todas aquellas personas que me han ayudado de una forma u otra a alcanzar las metas que me he planteado a lo largo de la carrera.

Por ello me gustaría agradecer a mi hermano Andrés, que a pesar de todas las discusiones me ha guiado y ayudado a lo largo de mi vida y mi carrera.

Además a mis padres, a todos ellos, Carmen, Miguel y Carolina por ayudarme en todo momento y soportar las cosas buenas y malas durante todos estos años.

A María Alejandra, por apoyarme y alegrarme siempre que lo necesitaba.

A mis amigos, los del colegio (¡Los Dudes!), los que conocí gracias a mi hermano, los de la universidad y el resto de las personas que he conocido que me han ayudado siempre que han podido, o yo he podido.

A Yolanda, que me dio la oportunidad y dicha de trabajar con ella y apoyarla en sus proyectos.

A los profesores que me han ayudado a lo largo de mi carrera, en especial el Ing. Alirio Villanueva.

A DHL Express y a todos sus trabajadores por brindarme la ayuda necesaria para completar este Trabajo Especial de Grado.

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL ÁREA DE RECEPCIÓN DE CAMIONES
PERTENECIENTES A LA OPERACIÓN DENOMINADA “VALOR AGREGADO
AL SERVICIO (VAS)”, DE UNA EMPRESA DE TRANSPORTE EXPRESO,
UBICADA EN CARACAS.”**

Autores: Daniel De Bari
Tutor: Ing. Alirio Villanueva
Fecha: Febrero 2012

SINOPSIS

El presente Trabajo Especial de Grado se desarrolla dentro de las instalaciones de DHL Express ubicada en La California Sur en la ciudad de Caracas, la cual se centra en brindarles la mayor calidad en el servicio de encomiendas a todos sus clientes, para de esta manera mantenerse como líder mundial de la industria del transporte expreso; por ello se le confió al autor la posibilidad de realizar un Trabajo Especial de Grado con la finalidad de determinar las posibles mejoras en el proceso que se lleva a cabo dentro de las instalaciones el cual es denominado: “Recepción de Camiones de Valor Agregado al Servicio (VAS)”.

Primeramente se realizó el análisis preliminar de las diversas operaciones que se llevan a cabo en el proceso estudiado, así como determinar las fallas que pudieran estar presentes en el proceso y sus causas.

La segunda etapa se fundamentó en la caracterización detallada de cada uno de los aspectos que forman parte del proceso denominado como Recepción de Camiones VAS y de esta manera, poder analizarlos en búsqueda de posibles mejoras que aumentarían el nivel de servicio brindado por la empresa.

Seguidamente, se procedió a la determinación de las posibles mejoras que se pudieran implementar en el proceso estudiado, las cuales fueron evaluadas técnicamente para determinar el posible impacto de las mismas en las operaciones que realizadas, en donde se determinó que se disminuiría en un 4,77% el tiempo de permanencia de los envíos en el sistema, así como puestos de trabajo mejor diseñados, así como otras posibles mejoras. Además se determinó el costo que tendría aplicar las mejoras propuesta, dando como resultado la suma de Bs. 31.572,75

Luego de evaluar las diferentes etapas antes descritas, se concluye que las mejoras propuestas tendrían un impacto positivo en la operación evaluada.

TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIAS.....	i
ÍNDICE DE TABLA.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: ANÁLISIS PRELIMINAR.....	4
1.1. Planteamiento del Problema	4
1.2. Objetivos	6
1.2.1. Objetivo General	6
1.2.2. Objetivos Específicos.....	6
1.3. Alcance.....	6
1.4. Limitaciones	7
CAPÍTULO II: La empresa	8
2.1. Descripción de la empresa	8
2.2. Breve historia de la organización	8
2.3. Descripción del área de Recepción de Camiones de Valor Agregado al Servicio (VAS).....	10
CAPÍTULO III: Marco Teórico	13
3.1. Distribución de Planta:.....	13
3.1.1. Diseño de la Distribución Asistido por Computadora:.....	13
3.2. Flujograma de Procesos:.....	13
3.3 Diagrama de Procesos de Flujo:	13
3.4. Diagrama de Flujo:	14
3.4.1. Tráfico Cruzado:.....	14
3.5. Manejo de Tiempo y Movimientos.....	14
3.5.1. Estudio de Tiempos:	14
3.5.2. Ergonomía:.....	14
3.6. Diagrama Causa Efecto o Espina de Pescado:.....	15
3.7. Términos Relacionados a DHL Express	15
3.7.1. Código IATA (Asociación Internacional de Transporte Aéreo).....	15
3.7.2. Piece ID.....	15
3.7.3. Courier.....	15
3.8. Desviación Estándar.....	15

3.9. Simulación:	16
3.9.1. Arena 7	16
3.9.2 Output Analyzer	16
CAPÍTULO IV: Marco Metodológico	17
4.1. Tipo de Investigación.....	17
4.2. Fases de la Investigación	17
CAPÍTULO V: Descripción de la Situación Actual	20
5.1. Procesos Realizados en el Área de Recepción de Camiones VAS.....	20
5.1.1. Proceso realizado por el personal de Operaciones	20
5.1.2. Proceso realizado por el personal de Seguridad	24
5.2. Diagrama de Recorrido	25
5.3. Áreas Útiles para la operación	28
5.4. Recursos Humanos y Materiales	30
5.5. Tiempos de Operación	35
5.6. Volumen de la Operación	37
5.7. Puestos de Trabajo.....	40
CAPÍTULO VI: Análisis de la Situación Actual	41
6.1. Análisis de los Procesos.....	41
6.2. Análisis de las Rutas de Operaciones	42
6.3. Recorridos Realizados	43
6.4. Estudio Ergonómico.....	45
6.5. Manejo de Tiempo	46
6.6. Utilización del Espacio Disponible.....	49
6.7. Diagrama Causa-Efecto	51
CAPÍTULO VII: Propuestas de Mejora	52
7.1. Redistribución de la planta	52
7.2. Propuestas para la mejora en los procesos realizados	54
7.3. Propuesta de mejoría en el área de Ergonomía	55
CAPÍTULO VIII: Evaluación de las Propuestas	60
8.1. Evaluación Técnica.....	60
8.2. Evaluación Económica	65
CAPÍTULO IX: Conclusiones y Recomendaciones	70
9.1. Conclusiones	70

9.2. Recomendaciones	72
BIBLIOGRAFÍA.....	73
ANEXOS	75

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1: Fases de la Investigación	19
Tabla 2: Recorrido Total de los Movimientos Realizados	28
Tabla 3: Metros cuadrados y porcentajes de las áreas de Trabajo	30
Tabla 4: Maquinas Utilizadas en el área de Recepción de Camiones VAS	31
Tabla 5: Tiempos Promedios y Desviación Estándar de las Operaciones del área de Recepción de Camiones VAS.....	36
Tabla 6: Ocurrencia Promedio de las Operaciones del área de Recepción de Camiones VAS.....	37
Tabla 7: Promedio y Desviación Estándar del Total de Envíos	38
Tabla 8: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos que llegan al personal de Operaciones	38
Tabla 9: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos que llegan al personal de Seguridad	38
Tabla 10: Promedio y Desviación Estándar de las Rutas que reciben al personal de Operaciones	39
Tabla 11: Promedio y Desviación Estándar de las Rutas que reciben al personal de Seguridad	39
Tabla 12: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos destinados a Caracas	39
Tabla 13: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos destinados a Caracas Estación	40
Tabla 14: Recorrido Total, sin Ayuda y porcentaje del Recorrido con ayuda de los movimientos de la Operación.....	44
Tabla 15: Tiempo Promedio, Total y Ocurrencia de las Operaciones del área de Recepción de Camiones VAS.....	47
Tabla 16: Características de la Carretilla Elevadiza 1.....	57
Tabla 17: Características de la Carretilla Elevadiza 2.....	58
Tabla 18: Característica de la Plataforma Elevadiza.....	59
Tabla 19: Comparación del tiempo de permanencia en el Sistema entre la situación actual y la propuesta	60
Tabla 20: Comparación de los recorridos entre la situación Actual y la Propuesta	62
Tabla 21: Comparación del Área de Trabajo del personal.....	64
Tabla 22: Costo de mano de obra de implementación.....	66
Tabla 23: Costo de los implementos Ergonómicos	67
Tabla 24: Costo Total de la Implementación de las Mejoras	67
Tabla 25: Evaluación Económica de las Propuestas	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vista aérea de las instalaciones de DHL Express en La California Sur	10
Figura 2: Señalización del área de Recepción de Camiones VAS en las instalaciones de DHL Express La California	11
Figura 3: Diagrama de Flujo del área de recepción de Camiones VAS	26
Figura 4: Diagrama de Recorridos del área de recepción de Camiones VAS.....	27
Figura 5: Espacios utilizados en el área de Recepción de Camiones VAS.....	29
Figura 6: Representación en planos de la máquina de Repesaje (Mediciones en Centímetros)	32
Figura 7: Fotografía de la máquina de Repesaje del área de Recepción de Camiones VAS	32
Figura 8: Representación en planos de la máquina de Rayos X (Mediciones en Centímetros)	33
Figura 9: Fotografía de la máquina de Rayos X del área de Recepción de Camiones VAS	33
Figura 10: Representación en planos de la máquina de Termocontracción (Mediciones en Centímetros)	34
Figura 11: Fotografía de la máquina de termocontracción del área de Recepción de Camiones VAS	34
Figura 12: Representación en planos de las Carretillas (Mediciones en Centímetros).....	35
Figura 13: Fotografía de las Carretillas del área de Recepción de Camiones VAS	35
Figura 14: Detalle de los cruces de rutas del área de Recepción de Camiones VAS.....	43
Figura 15: Representación gráfica del tiempo total de las Operaciones realizadas.....	48
Figura 16: Porcentaje ocupado por cada una de las áreas de Trabajo	50
Figura 17: Diagrama Causa-Efecto del tiempo del proceso del área de Recepción de Camiones VAS	51
Figura 18: Diagrama de Flujo de la Distribución Propuesta.....	53
Figura 19: Carretilla Elevadiza 1	57
Figura 20: Carretilla Elevadiza 2	58
Figura 21: Plataforma Elevadiza	59
Figura 22: Prueba de hipótesis en Output Analyzer para determinar si las medias son diferentes	61
Figura 23: Diagrama de Recorrido del área de Recepción de Camiones VAS en la distribución Propuesta	62
Figura 24: Espacios Utilizados en la distribución Propuesta del área de Recepción de Camiones VAS	63
Figura 25: Puestos de Trabajo Propuestos	65

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A	76
Anexo B	77
Anexo C	78
Anexo D	90
Anexo E	101
Anexo F	112

INTRODUCCIÓN

La satisfacción del cliente es una de las metas en la mayoría de las compañías, sin embargo en la industria del transporte expreso satisfacer el cliente involucra entregar todas y cada una de sus encomiendas de manera rápida, eficiente y segura, logrando de esta manera, tener una relación de fidelidad con cada una de las personas que utilizan este servicio.

Por ello, en DHL Express se busca continuamente mejorar cada uno de sus procesos para poder entregar un mejor servicio al cliente y mantenerse líder a nivel mundial en la industria del transporte expreso. En tal sentido en el presente Trabajo Especial de Grado aplicaron todos los conocimientos de Ingeniería adquiridos, para realizar un análisis de uno de los procesos que se llevan a cabo en su sede de La California Sur, el cual se denomina Recepción de Camiones VAS, cuyo objetivo es proponer posibles cambios, para así lograr mejorar tanto el servicio dado por la empresa, como las condiciones de trabajo de los empleados que laboran en este sector.

El presente Trabajo Especial de Grado fue realizado con el objetivo de plantear una propuesta de mejora del área de Recepción de Camiones pertenecientes a la operación denominada “Valor Agregado al Servicio (VAS)”, de una empresa de transporte expreso, ubicada en Caracas

En el Capítulo I se definió la problemática actual que se presenta en las instalaciones de DHL Express La California, específicamente en el área de Recepción de Camiones VAS. Además se trazaron los objetivos del Trabajo Especial de Grado, su alcance y sus limitaciones.

En el Capítulo II se describe la empresa en la cual se realizó el trabajo, así como se presenta una breve historia de la organización y, por último, se realiza una descripción detallada del área en donde se focalizaron las herramientas de ingeniería adquiridas para obtener un análisis de la situación y así generar una propuesta de mejora.

En el Capítulo III, se desarrolla el marco teórico que constituye la base de conocimiento de la investigación y en el cual se explican, todas las herramientas que fueron utilizadas para el logro de los objetivos que se plantea en el presente Trabajo Especial de Grado. Algunos de los conceptos que a tal fin fueron desarrollados son: Distribución de Planta, Diagrama de Procesos de Flujo, Flujograma de Procesos, Ergonomía, Simulación, entre otros.

En el Capítulo IV se define la metodología que sirve como base para el diseño y realización del Trabajo Especial de Grado, estableciendo como tipo de investigación un estudio factible, documental, experimental y de campo; y determinando las fases a través de las cuales se desarrolla la investigación.

En el Capítulo V se identificó la situación encontrada en el área de estudio (Recepción de Camiones VAS), describiendo detalladamente cada una de las operaciones que son llevadas a cabo por los diferentes equipos de trabajo que laboran en el sector. Además, se describen cada uno de los aspectos que lo conforman, tales como; el espacio físico, su distribución, el diagrama de recorrido, los espacios útiles, los recursos humanos y materiales utilizados, el tiempo de las operaciones realizadas, el volumen de paquetes y los puestos de trabajo.

En el Capítulo VI se realiza el análisis de cada una de las características que se describieron en el capítulo anterior. De esta manera, se analizaron las operaciones que se llevan a cabo en el sector, se determinaron los recorridos realizados por cada uno de los operarios, se elaboró un estudio ergonómico en los puestos de trabajo que lo ameritaban, se analizaron los tiempos que toman realizar las diversas tareas, se establecieron los espacios que son utilizados por cada uno de los equipos de trabajo y por último se realizó el diagrama causa efecto con el fin de visualizar las causas de las problemáticas encontradas.

En el Capítulo VII se exponen las acciones que podrían implementarse para lograr mejorar los procesos que se llevan a cabo en el área de Recepción de Camiones VAS. De igual manera se plantea una nueva distribución de la planta

y se crearon posibles nuevos puestos de trabajo para ayudar a realizar las tareas que se ejecutan en este sector de la empresa.

En el Capítulo VIII se evalúan de manera técnica y económica, las propuestas que fueron propuestas. De igual manera, se determinaron los posibles impactos económicos que podría acarrear la empresa si no toman las medidas propuestas; encontrando así que de ser implementadas las propuestas DHL Express tendría un ahorro de unos 13.687,12 Bs al cabo de dos años.

En el Capítulo IX se muestran las conclusiones y recomendaciones de los estudios y análisis realizados a lo largo del Trabajo Especial de Grado.

CAPÍTULO I: ANÁLISIS PRELIMINAR

1.1. Planteamiento del Problema

La industria del transporte expresos se caracteriza por proveer un servicio rápido y seguro a todos sus clientes, alrededor del mundo y con cada uno de los paquetes que sean enviados. Existe una gran competencia en este ramo de la industria en el cual los mayores protagonistas son DHL, Fedex y UPS, los cuales buscan conseguir un valor agregado para sus clientes y de esta manera ganar su fidelidad para realizar los diversos servicios que se prestan.

Por este motivo, poder proveer un servicio con mayor seguridad y rapidez es una de las metas fundamentales de cada una de estas empresas. En este sentido, DHL Express Venezuela, ubicado en la urbanización de La California Sur, estudia la necesidad de realizar propuestas de mejoras en los diferentes procesos, tanto administrativos como de planta, que se realizan para de esta manera mejorar la atención al cliente y convertirse en la primera opción de los consumidores a la hora de realizar un envío, ya sea nacional o internacional.

En estos momentos en las instalaciones de DHL Express de La California Sur se reciben y gestionan una cantidad de aproximadamente diez mil (10.000) envíos diarios, los cuales tienen que permanecer el menor tiempo posible dentro de las instalaciones para poder proporcionarles un buen servicio a los clientes y entregar los envíos en la brevedad posible.

Para poder satisfacer esta gran demanda de envíos se cuentan con varios puntos de recepción de paquetes y sobres, uno de ellos es la Recepción de Camiones VAS (Valor Agregado al Servicio). En esta área se reciben, tanto los envíos que son recolectados por empresas asociadas a DHL, las cuales se les denomina Terceros, como los camiones de la empresa. Por ello diariamente se reciben unos 15 camiones o más, lo cual representa aproximadamente unos dos mil (2000) envíos que llegan a esta zona.

Por otro lado, estos envíos solo llegan al área de recepción de Camiones VAS a partir de las 4 de la tarde y tienen que ser despachados antes de las 8 de la noche en el caso de que se dirijan a Mérida o Maracay, y antes de las 10 de la noche para las demás rutas (Barcelona, Maracaibo, Puerto Ordaz, entre otros); ya que, en este momento, es cuando parten los camiones de DHL Express Caracas a sus diversos destinos del interior del país, con la finalidad de que los paquetes puedan ser entregados en la mañana siguiente. El resto de los paquetes que tienen destino Caracas, en cualquiera de sus estaciones, se quedan una noche en las instalaciones de DHL para ser entregados al día siguiente.

En el área de recepción de Camiones VAS se llevan a cabo varios procedimientos para poder darle salida a los envíos:

- Recepción de envíos: Punto de control de entrada, salida y control.
- Escaneo por rayos X de los envíos considerados de alto riesgo.
- Termo plastificación de los envíos considerados de alto riesgo.
- Repesaje.
- Punto de control de salida del área VAS.

Debido a la cantidad de procesos y al espacio en donde se debe realizar el mismo, el cual es un proceso medular, debido a que impacta el nivel de servicio que se le brinda al cliente, se ha considerado que es necesario hacer un proyecto de mejora del área, para determinar cuáles son los mayores problemas que se presentan en la misma y plantear diferentes soluciones para cada una de ellas.

Además del análisis de procesos y espacio, mejorar los tiempos de salida de los envíos en esta área es esencial, ya que si no logran ser despachados antes de las 8 o 10 de la noche deben permanecer almacenados en las instalaciones

de DHL Express Caracas, lo cual compromete el contenido de los mismos además del costo de reembolso si el envío tiene una hora de entrega específica.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Plantear una propuesta de mejora del área de Recepción de Camiones pertenecientes a la operación denominada “Valor Agregado al Servicio (VAS)”, de una empresa de transporte expreso, ubicada en Caracas.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar las diferentes operaciones que se realizan en la Recepción de Operaciones VAS para la gestión de los envíos.
- Caracterizar la distribución de planta actual correspondiente al área de recepción de camiones VAS.
- Determinar los principales problemas y sus causas presentes en este sector que retrasan el despacho de los envíos.
- Formular las acciones para solventar las causas de los problemas encontrados.
- Evaluar técnicamente el impacto de las acciones formuladas.
- Determinar el coste de la implementación de las acciones de mejora.

1.3. Alcance

Para este Trabajo Especial de Grado se realizará un estudio para la elaboración de un plan de mejora para el área de Operaciones de DHL Express la California junto a un estudio económico para determinar la factibilidad de las mejoras que se puedan implementar.

1.4. Limitaciones

El trabajo especial de grado, no incluirá la posterior ejecución e implementación de las mejoras, y las mismas quedarán a la discreción de la empresa.

Debido a la naturaleza de las operaciones y de la empresa, la información puede estar sujeta a protocolos de confidencialidad.

La disponibilidad y accesibilidad, así como la calidad y confiabilidad de información pueden estar fuera del alcance directo del autor del presente Trabajo Especial de Grado.

CAPÍTULO II: La empresa

La realización de este Trabajo Especial de Grado se llevó a cabo en las instalaciones de DHL Express de Venezuela, las cuales se encuentran ubicadas en la ciudad de Caracas en la urbanización de la California Sur, debido a ello se describirá brevemente la empresa, junto a una breve reseña histórica de la misma, para finalmente describir el sector en el cual se realizó el estudio.

2.1. Descripción de la empresa

Deutsche Post DHL es una compañía multinacional cuyas funciones principales se basan en el Transporte Express. Fue fundada hace más de 40 años en 1969, por 3 empresarios Norteamericanos los cuales son: Adrian Dalsey, Larry Hillblom y Robert Lynn, quienes utilizaron las iniciales de sus apellidos para establecer el nombre de la compañía, la cual se ha expandido desde sus inicios de manera vertiginosa, convirtiéndose hoy en día en el líder del mercado mundial de la industria Express y Logística Internacional.

DHL Express es ahora una de las grandes compañías que conforman la Deutsche Post DHL manteniendo siempre como norte la gran calidad de los servicios brindados, mantener a sus empleados motivados, crear un alto grado de fidelidad en sus clientes y ser una red rentable, por ello se tiene como tradición introducir ideas nuevas y rentables en todo el mundo con el objetivo de constante de mejorar el servicio proporcionado a todos sus usuarios.

2.2. Breve historia de la organización

En 1969 DHL comenzó a construir su futuro a través del envío de documentos en forma individual por avión desde San Francisco a Honolulu. Los años han pasado y la red DHL ha crecido y ha llegado a nuevos clientes en todos los rincones del mundo. Al mismo tiempo, el mercado se desarrolló y se tornó más complejo, por lo cual la empresa tuvo que adaptarse a efectos de satisfacer las cambiantes necesidades de sus clientes.

Ya para 1978 DHL se había expandido por varias localidades europeas, además de Japón, Hong Kong, Singapur, Australia, Medio Oriente, América Latina, África, entre otras; y en 1979 expande sus servicios a envíos de paquetes, no sólo envíos de documentos como se llevaba hasta la fecha.

Para 1983 DHL se convierte en el primer transportista Express aéreo en brindar servicios a países del este europeo y abre un centro de distribución internacional (hub) en Cincinnati, Estados Unidos y para 1985 se abre un hub de última generación en Bruselas en donde se gestionaban más de 165.000 envíos por noche.

Para 1998, la empresa alemana Deutsche Post pasa a ser accionista de DHL, luego en 1999 DHL Worldwide Express invierte más de mil millones de euros en una flota de carga de última generación en la red europea y africana, además, adquiere 34 nuevos aviones de carga Boeing 757, los cuales reducen el ruido de despegue en un 77% y reducen las emisiones de CO₂ en un 13%, si se comparan con la flota Boeing 737 que sustituyeron.

La Deutsche Post World Net, en el 2002, se convierte en la mayor accionista de DHL a partir del 1º de enero y hacia finales de ese mismo año, la Red Deutsche Post habrá adquirido el total de las acciones. Para el 2003, Deutsche Post y DHL crean la actual arquitectura de marca del Grupo y de esta manera brindan servicios como marca exclusiva en todos los aspectos Express y actividades logísticas.

Posteriormente para el mismo año 2003, DHL cambia su diseño corporativo del rojo y blanco, al amarillo y rojo, siendo para el mes de abril, la transformación visual a nivel internacional, de todos sus vehículos como materiales de empaque, uniformes y edificios.

En el año 2005 La Deutsche Post World Net adquiere Exel, empresa logística británica, por 5.5 mil millones de euros. Alrededor de 111.000

empleados trabajaban para Exel en 135 países, en los cuales principalmente ofrece transporte y soluciones logísticas a clientes preferenciales. La empresa culmina la primera mitad del 2005 con un 55% de aumento en sus ganancias hasta alcanzar 172 millones de libras (251 millones de euros).

Actualmente, la red internacional de DHL une a más de 220 países y territorios en el mundo. También ofrece experiencia en transporte Express, aéreo, marítimo y terrestre, soluciones logísticas por contrato y servicios de envío internacional de correspondencia. Y para el año de 2010 la marca Deutsche Post DHL generó ingresos por más de 51 mil millones de Euros.

2.3. Descripción del área de Recepción de Camiones de Valor Agregado al Servicio (VAS)

El área de operaciones de DHL Express, se encuentra en la urbanización de la California Sur, en Caracas Venezuela, en una locación estratégica al lado del corredor vial número 1 de la ciudad, es decir la autopista Francisco Fajardo, desde las alturas el edificio se ve de esta manera.



Figura 1. Vista aérea de las instalaciones de DHL Express en La California Sur

Fuente: Google Earth

En la imagen anterior se pueden observar en su totalidad las instalaciones que conforman DHL Express en la ciudad de Caracas. En esta localidad se encuentran varias zonas asociadas entre sí, en donde se llevan a cabo diferentes operaciones a lo largo del día y de la noche permitiendo así garantizar la adecuada gestión de todos los pedidos que llegan a las instalaciones de la empresa; una de las áreas que ahí se encuentra en estas instalaciones es la denominada como Recepción de Camiones de Valor Agregado al Servicio, mejor conocido como VAS, la cual será objeto de estudio en el presente Trabajo Especial de Grado.

El área de Recepción de Camiones VAS, está ubicada cerca de la mitad del edificio de operaciones en la parte superior de la misma, que se verá señalada en amarillo en la siguiente ilustración.



Figura 2: Señalización del área de Recepción de Camiones VAS en las instalaciones de DHL Express La California

Fuente Google Earth (Elaboración Propia)

En esta área laboran dos equipos de trabajo asociados a DHL Express, el personal de seguridad, quien se encarga de los paquetes que son considerados de alto riesgo; y el personal de operaciones, que gestionan el resto de los envíos que llegan a esta zona.

Este espacio está constituido por un área de aproximadamente 123,20 metros cuadrados, en los cuales se encuentran una diversidad de maquinarias indispensables, las cuales son necesarias para poder realizar las operaciones que se llevan a cabo, donde los equipos encontrados son:

- 6 Computadoras con scanner incorporado
- Máquina Termoplastificadora
- Máquina de Repesaje
- Máquina de rayos X
- Impresora de código de barras

Diariamente se reciben aproximadamente un número de 2000 envíos, los cuales llegan a partir de las 4 de la tarde y deben ser procesados antes de las 10 de la noche, para que puedan salir a las rutas terrestres que los transportan a las diferentes ciudades del país en donde DHL realiza entregas a domicilio. Los cuales serán objeto de evaluación en el presente Trabajo Especial de Grado, soportados en un análisis con las herramientas teórico-práctica adquiridas en la formación de Ingeniería Industrial, con la finalidad de obtener los mejores resultados en el análisis de la situación encontrada, logrando de esta manera proporcionar propuestas de mejora que impacten positivamente a la gestión de las encomiendas consignadas diariamente por los clientes.

CAPÍTULO III: Marco Teórico

Con el fin de analizar las operaciones que se llevan a cabo en el área de recepción de camiones VAS, así como también poder analizar las posibles problemáticas para luego promover mejoras para cada una de ellas, es indispensable identificar las herramientas que la Ingeniería provee para alcanzar los objetivos expuestos en este Trabajo Especial de Grado.

Por ello, a continuación se definirán las bases teóricas de cada una de las herramientas que luego serán utilizadas:

3.1. Distribución de Planta:

Es aquel proceso en el cual se ordenan todas las áreas específicas de una planta, ya sea industrial o de otra índole, en donde es importante reconocer que la distribución de planta orienta al ahorro de recursos, esfuerzos y otras demandas¹.

3.1.1. Diseño de la Distribución Asistido por Computadora:

Se trata de una herramienta de dibujo que se usa para elaborar distribuciones industriales y de manufactura con ayuda de software de computación como lo es AutoCAD, la cual permite crear, detallar, mejorar y editar cualquier dibujo ya sea nuevo o existente.

3.2. Flujograma de Procesos:

Es un método para describir gráficamente un proceso mediante la utilización de símbolos, líneas y palabras, lo que permite conocerlo y comprenderlo a través de los diferentes pasos, documentos y unidades administrativas en él².

3.3 Diagrama de Procesos de Flujo:

Es una técnica para organizar y estudiar un problema, en el cual se muestran de manera ordenada y sistemática las actividades y procedimientos

¹ Konz, Stephan. (2000). Diseño de sistemas de Trabajo

² Cruz, Antonio. (2010) Gestión Tecnológica Hospitalaria Un enfoque sistémico

realizados en una actividad, indicándolos con los 5 símbolos estándar: círculo (operación), flecha (transporte), cuadrado (inspección), triángulo (almacenamiento) y D (demora). Además un círculo dentro de un cuadrado indica una operación que conlleva una inspección

3.4. Diagrama de Flujo:

Muestra el camino recorrido por un componente desde la recepción del mismo, hasta la salida del sistema, tomando en cuenta todas las operaciones que se realizan en el transcurso de la actividad. Cada trayectoria se traza sobre la disposición física de la planta.

3.4.1. Tráfico Cruzado:

Ocurre cuando se atraviesan las líneas del flujo. Situación que se busca eliminar o reducir al mínimo.

3.5. Manejo de Tiempo y Movimientos

3.5.1. Estudio de Tiempos:

El estudio de tiempos por medio de cronómetros, o con ayuda de grabaciones de video, es la técnica más común para establecer los estándares de tiempo en el área de manufactura, el cual es un elemento importante de información. Cabe destacar que, el estudio de tiempos por cronómetro es uno de los métodos con mayor aceptación tanto para la gerencia como para los trabajadores³.

3.5.2. Ergonomía:

El conjunto de conocimientos científicos relativos al hombre y necesarios para concebir máquinas y dispositivos que puedan ser utilizados con la máxima eficacia, seguridad y confort, así como también la aplicación científica que relaciona a los seres humanos con los problemas del trabajo, tratando de acomodar el lugar de trabajo a la persona, evitando que se produzcan enfermedades ocupacionales o discapacidad en el trabajador.

³ Meyers, Fred. (2000). Estudio de Tiempos y Movimientos para la manufactura ágil

3.5.2.1. Método RULA (Rapid Upper Limb Assessment):

El método RULA es un sistema de análisis de la postura de trabajo, el cual evalúa la exposición de una persona a factores de riesgo individual (postura, repetitividad y fuerza), los cuales se han asociado con desórdenes músculo-esqueléticos. El método produce un resultado numérico en el rango 1 a 7, en el que un valor alto significa un mayor riesgo. RULA es un método de evaluación utilizado para detectar posturas o factores de riesgo que merecen una mayor atención para su modificación.

3.6. Diagrama Causa Efecto o Espina de Pescado:

Son un instrumento útil de comunicación, en el cual se indican los diversos orígenes de un problema, así mismo identifica las raíces de los inconvenientes encontrados (causas raíces)⁴.

3.7. Términos Relacionados a DHL Express

3.7.1. Código IATA (Asociación Internacional de Transporte Aéreo)

Es un código de tres letras designado a cada país, aeropuerto o ciudad, que permite identificar el lugar de origen o destino de los envíos⁵.

3.7.2. Piece ID

Documento de identificación que consiste en códigos de barra, el cual es adherido al envío para poder acceder a toda la información necesaria del mismo para realizar las diversas operaciones.

3.7.3. Courier

Personal que se encarga de realizar trabajos de encomiendas

3.8. Desviación Estándar

Es una medida de centralización o dispersión de las variables estadísticas. Muestra la medida en la que los datos se alejan de la media aritmética⁶.

⁴ Meyers, Fred. (2006). Diseño de Instalaciones de manufactura y manejo de materiales

⁵ Organización Panamericana de la Salud (2011). Logística y gestión de suministros humanos en el sector salud.

3.9. Simulación:

Es una técnica experimental, que generalmente se realiza en computadora para analizar el comportamiento de cualquier sistema que opere en el mundo real. La simulación involucra un proceso o un sistema en el cual, modelo produce la respuesta del sistema real ante eventos que suceden en éste, durante un período dado de tiempo.

3.9.1. Arena 7

Es un Software que provee un entorno de trabajado integrado para construir modelos de simulación en una amplia variedad de campos⁷.

3.9.2 Output Analyzer

Implemento del programa Arena 7 que se encarga del análisis estadístico de las diversas variables que se definen en el modelo original.

⁶ Mode, Elmer. (2005). *Elementos de probabilidad y estadística*.

⁷ Fábregas, Aldo. (2003). *Simulación de Sistemas Productivos con Arena*

CAPÍTULO IV: Marco Metodológico

Con la finalidad de realizar el presente Trabajo Especial de Grado, se consideró la siguiente metodología que se desarrolla a continuación, con el fin de ejecutar con éxito todas las actividades necesarias para el cumplimiento de los objetivos planteados. Del mismo modo, se muestran los pasos y las herramientas utilizadas en cada uno de las etapas realizadas.

4.1. Tipo de Investigación

Para dar cumplimiento a los objetivos definidos, y aunado al planteamiento del marco teórico establecido el tipo, de investigación a realizar es un estudio factible, documental, experimental y de campo. Para esto se aplicarán conceptos de Ingeniería Concurrente y se seguirán los pasos de la metodología de resolución de problemas:

- Definir el problema
- Determinar sus causas
- Establecer soluciones
- Evaluar las soluciones

4.2. Fases de la Investigación

Fases	Objetivo	Actividad	Herramientas
1	Caracterizar las diferentes operaciones que se realizan en la Recepción de Operaciones VAS para la gestión de los envíos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar los procedimientos realizados en el área de operaciones. ✓ Medir los tiempos de operación. ✓ Determinar la cantidad de envíos que se gestionan. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudio de tiempos. ✓ Diagrama de Operaciones. ✓ Bibliografía referente a estudios de tiempo y movimiento.

Fases	Objetivo	Actividad	Herramientas
2	Caracterizar la distribución de planta actual correspondiente al área de recepción de camiones VAS.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Realizar las mediciones de la distribución original. ✓ Medir las maquinarias encontradas en el área de operaciones. ✓ Caracterizar los tiempos y volúmenes de los procesos. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Herramienta de dibujo y diseño asistido por computadora. ✓ Bibliografía referente a Diseño de Planta. ✓ Diagrama de Procesos de Flujo. ✓ Diagrama de Flujo. ✓ Observación directa y grabaciones de video.
3	Determinar los principales problemas y sus causas presentes en este sector que retrasan el despacho de los envíos.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observar las posibles modificaciones del proceso. ✓ Analizar los resultados de la caracterización de los procesos tomando en cuenta las exigencias del personal. ✓ Evaluar ergonómicament e los puestos de Trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Diagrama Causa-Efecto. ✓ Hoja de trabajo del método RULA. ✓ Bibliografía referente al estudio ergonómico.

Fases	Objetivo	Actividad	Herramientas
4	Formular las acciones para solventar las causas de los problemas encontrados.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar las necesidades de los operarios. ✓ Plantear posibles soluciones para los diferentes problemas. ✓ Diseño de la nueva distribución de la planta. ✓ Diseño del flujo y manejo de materiales. ✓ Determinar los posibles cambios de los puestos de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevistas no estructuradas. ✓ Herramienta de dibujo y diseño por computadora. ✓ Diagrama de Proceso de Flujo. ✓ Diagrama de Flujo.
5	Evaluar técnicamente el impacto de las acciones formuladas.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Determinar el nivel de factibilidad de las soluciones. ✓ Realizar pruebas para las diferentes mejoras. ✓ Comparar la situación encontrada con la propuesta. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrevistas no estructuradas. ✓ Simulación computarizada. ✓ Hoja de trabajo del Método RULA.
6	Determinar el coste de la implementación de las acciones de mejora.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigar el valor de las mejoras planteadas. ✓ Cálculo de los costos operativos (maquinarias). ✓ Determinar las ventajas al ser aplicadas las mejoras. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bibliografía referente a finanzas e ingeniería económica. ✓ Bibliografía referente a equipos y materiales de manipulación de material.

Tabla 1: Fases de la Investigación

Fuente: El Autor

CAPÍTULO V: Descripción de la Situación Actual

De acuerdo con la situación planteada anteriormente, para lograr cumplir con los objetivos propuestos en el Trabajo Especial de Grado, se realizó utilizando las observaciones directas del proceso y las entrevistas a los empleados, una caracterización detallada del proceso que se lleva a cabo en la zona de recepción de Camiones VAS, tomando en cuenta las variables que afectan el proceso.

5.1. Procesos Realizados en el Área de Recepción de Camiones VAS

En el área de recepción de camiones VAS se llevan a cabo dos operaciones primordiales, la realizada por el personal de seguridad y la que es realizada por el personal de operaciones ambos pertenecientes a DHL Express. En ambas se realizan diferentes actividades y procesos los cuales son necesarios para poder gestionar de manera apropiada todos los envíos que llegan diariamente.

Primeramente, se analizaron las operaciones realizadas por cada uno de los equipos de trabajo, comenzando por el personal de operaciones.

5.1.1. Proceso realizado por el personal de Operaciones

Este proceso fue realizado de manera esquemática, a través de un diagrama de flujo expuesto en el Anexo A; sin embargo a continuación un breve resumen de las actividades que se realizan.

Al llegar los camiones con los diversos envíos, estos últimos son entregados a un trabajador de operaciones quien debe realizar varias tareas. Primero, verifica si el embalaje del envío es el adecuado y no hay indicios de que su contenido haya sido robado o dañado, si las condiciones no son las óptimas el envío se le devolverá al personal de la compañía asociada a DHL (denominado terceros), para que el paquete sea devuelto al remitente.

Luego, el mismo operador escaneará el número de guía del envío y la información se registrará en una hoja de Excel, en la cual se contabilizará el número de encomiendas que están siendo recibidas, para al finalizar la descarga del camión comprobar que no se haya extraviado o haya sido robado algún envío. La cantidad exacta de envíos que deben ser entregados a DHL se lleva en las hojas de prueba de entrega (denominadas POD), la cual será recibida y firmada por el personal de operaciones en el caso de que no se encuentre ninguna irregularidad, en caso contrario se realizará una auditoría para asegurarse que todos los envíos hayan sido entregados por el personal tercero.

Para mantener un control de los envíos y para que los clientes sepan en donde se encuentran sus encomiendas, se realizan varios puntos de control a lo largo de todas las operaciones, los cuales se activan desde el momento en que el consignatario entrega el envío hasta que el destinatario lo recibe. Por ello, al llegar a la zona de recepción de camiones VAS el personal debe escanear cada uno de los envíos con un Punto de Control (Checkpoint) que determine la entrada o salida de los paquetes; de tal manera que, en el momento que se reciban todas las remesas o cada 50 paquetes, se realizará la entrada y salida del sistema a todos ellos por medio de los programas de gestión que cuenta DHL Express, incorporados a las computadora que tiene a su disposición el personal de operaciones. Sin embargo, envíos que tienen como destino Caracas o alguna de las estaciones de esta ciudad, están regidos por otra serie de procedimientos.

En cuanto a los envíos con destino Caracas o estación, el mismo trabajador de operaciones les debe colocar en una esquina del paquete el número de la ruta del Courier que se encargará de su entrega al día siguiente, los cuales son separados al momento de entrar a las instalaciones o en el momento del repesaje para poder ser entregados. De igual forma, al final de la jornada son

nuevamente escaneados, para dar constancia de que aún se encuentran en las instalaciones de DHL Express, en el área de recepción de Camiones VAS.

Cabe destacar, que al momento de realizar la entrada al sistema de los envíos que llegan a esta zona, el personal que realiza la búsqueda de las encomiendas de los clientes no se encuentra en la nómina propia de la empresa, sino que son los transportistas que se encargan de esta labor y pertenecen a una organización asociada a DHL. Debido a esto, en su mayoría, no cuentan con escáneres portátiles, los cuales son los utilizados por DHL para dar constancia que el envío fue entregado por el cliente y se encuentra en posesión de la empresa. Dada esta situación, el personal de la organización debe dar entrada y salida al sistema de los envíos realizando este punto de control de manera manual, utilizando un programa con el que cuenta DHL para estos casos, para posteriormente utilizar el software que es utilizado regularmente.

Continuando con el proceso descrito, si las guías que llegan por medio del personal de operaciones son realizadas manualmente por el cliente y no por alguno de los diversos métodos electrónicos (denominados E-Tools), se le debe colocar a la guía que contiene todos los datos del destinatario y remitente el código de la ciudad de destino (código IATA) y luego imprimir el código de barras correspondiente para cada caso (denominado Piece ID del envío), para que de esta forma pueda continuar por el resto de operaciones que se realizarán.

Luego, los envíos que llegan a través del personal de operaciones tienen varias posibles rutas: los que son considerados de alto riesgo y son necesarios inspeccionarlos y los que no son necesarios inspeccionar. Los considerados de alto riesgo que son necesario inspeccionar suponen tienen una alta probabilidad de ser robados debido a su contenido de valor: algunos son transportados a la máquina de rayos X para verificar y guardar una imagen del contenido del

mismo; este proceso de revisión esta bajo la responsabilidad del personal de seguridad. Posteriormente, los envíos son llevados a la máquina termoplastificadora junto al resto de envíos que son considerados como riesgosos para ser plastificados reforzando la seguridad de los mismos.

Seguidamente, todos los envíos, plastificados o no, son llevados al área de repesaje en donde un trabajador se encarga de escanearlos y pasarlos por la máquina de repesaje. Esta máquina mide tanto el peso volumétrico como el peso en kilogramos, para que de esta manera le sea cargado a la cuenta del cliente el valor real del material que está transportando.

En el proceso de repesaje, algunas de las guías que son realizadas de manera computarizada por los clientes, al momento de ser escaneadas no transmiten apropiadamente su información al sistema de DHL Express, por lo cual, el encargado de esta operación debe introducir manualmente la información para que se pueda gestionar apropiadamente el envío.

Luego de ser pasados por la máquina de repesaje los envíos son transportados por medio de bandas transportadoras automáticas a los diferentes camiones que tienen como destino varias ciudades de Venezuela y así poder ser entregados en el interior del país a la mañana siguiente.

Además, el operador de la máquina de repesaje debe encargarse de separar los envíos que tienen como destino la ciudad de Caracas o alguna estación de la misma, los cuales son fáciles de identificar, en este punto de la operación debido a que están marcados con la ruta que deben seguir por el personal de operaciones que se encargó de la recepción de los envíos.

Cabe destacar que, al momento de realizar todas estas operaciones llegan a las instalaciones de DHL Express un gran número de camiones, por ello en algunos momentos, se pone a disposición una segunda puerta en el área de recepción de camiones VAS, donde se realiza de igual manera la recepción de

envíos destinados al personal de operaciones, y se ejecutan las mismas actividades que en el punto de recepción principal; esto sucede en una proporción de alrededor del 20% del total de días laborales anualmente con la finalidad de minimizar el congestionamiento de camiones.

5.1.2. Proceso realizado por el personal de Seguridad

De igual manera que en el caso anterior, este análisis fue realizado de manera esquemática, a través de un diagrama de flujo las actividades realizadas por el personal de Seguridad, el cual está expuesto en el Anexo B, sin embargo a continuación un breve resumen de las actividades que se realizan.

Las tareas que son realizadas por el personal de seguridad para poder gestionar todos los envíos que son considerados como alto riesgo, de los cuales el 80% de los mismos son tecnología celular, comienzan en el momento que tanto los transportistas denominados como terceros, como los Courier de DHL Express, llegan a la ventanilla de seguridad para entregar las encomiendas a uno de los miembros del equipo de seguridad que trabajan en esa área.

Al llegar los paquetes, el personal de seguridad responsable realiza, al igual que el personal de operaciones, un registro en Excel el cual permitirá mantener un control de los paquetes que entran y de esta manera verificar que la prueba de entrega (POD) suministrada por el trabajador o contratista de DHL tiene igual cantidad de envíos que los entregados.

Luego, al acumular una gran cantidad de envíos en las carretillas que se encuentran en el área de recepción de camiones VAS, que por lo general son entre 100 y 200 paquetes y dependiendo del tamaño de los mismos, éstos son enviados a la máquina de Rayos X, en donde un trabajador de seguridad verifica el contenido del paquete, según lo descrito en la guía. Luego, guarda la imagen en la computadora que la máquina tiene integrada, el nombre de la fotografía que será un código que señala el número de celda en el que en otra

computadora se guardará el número de la guía, tarea que será realizada por otro trabajador de seguridad. Este mismo proceso será realizado con los paquetes suministrados por el personal de operaciones para el control de los mismos en caso de alguna irregularidad.

Al terminar de escanear cada uno de los paquetes, los mismos serán transportados a la máquina termoplastificadora, que se encuentra ubicada al lado de la anterior. De esta manera el personal de operaciones se encargará de plastificar el envío para brindarle mayor seguridad y luego será repesado de igual forma que el resto de los paquetes que llegan a esta área.

En el proceso de seguridad, uno de los trabajadores de operaciones se debe encargar de darle entrada y salida del sistema a todos los equipos que llegan por la ventanilla de seguridad usando los números de guía que fueron escaneados por el empleado que se encargó de recibirlos y utilizando los mismos programas que DHL Express dispone para la gestión de los envíos. Al realizar esta operación se debe realizar la misma distinción con los transportistas que no cuentan con escáner portátil de la compañía y se debe ejecutar este punto de control manualmente.

En cuanto a los envíos con guías manuales, cuando entran por la ventanilla de seguridad no es necesario crearles Piece ID.

Por otro lado, en el caso de los paquetes con destino a Caracas o alguna estación de esta ciudad, al igual que en el proceso realizado por operaciones se le colocará el número de la ruta del Courier que debe encargarse de su entrega el día siguiente, debe ser separado del resto al inicio del proceso o en el momento del repesaje y nuevamente escaneados para dar constancia de su permanencia en las instalaciones de DHL Express La California.

5.2. Diagrama de Recorrido

Como fue expuesto anteriormente, en el área de recepción de camiones VAS se llevan a cabo varias tareas en ambos departamentos, tanto de

operaciones como de seguridad, y se deben transportar todos los envíos a través de toda el área para de esta manera poder realizar todas las operaciones necesarias para una correcta gestión.

En estos momentos todos los transportes se hacen manualmente sin ayuda de ningún mecanismo, debido a que todas las bandas transportadoras de rodillos no están automatizadas, además algunas máquinas se encuentran alejadas entre sí y por ello es necesario trasladar los envíos a ellas.

A continuación, en la Figura 3, se muestra el diagrama de flujo que en estos momentos se encuentra vigente en el área de recepción de camiones VAS.

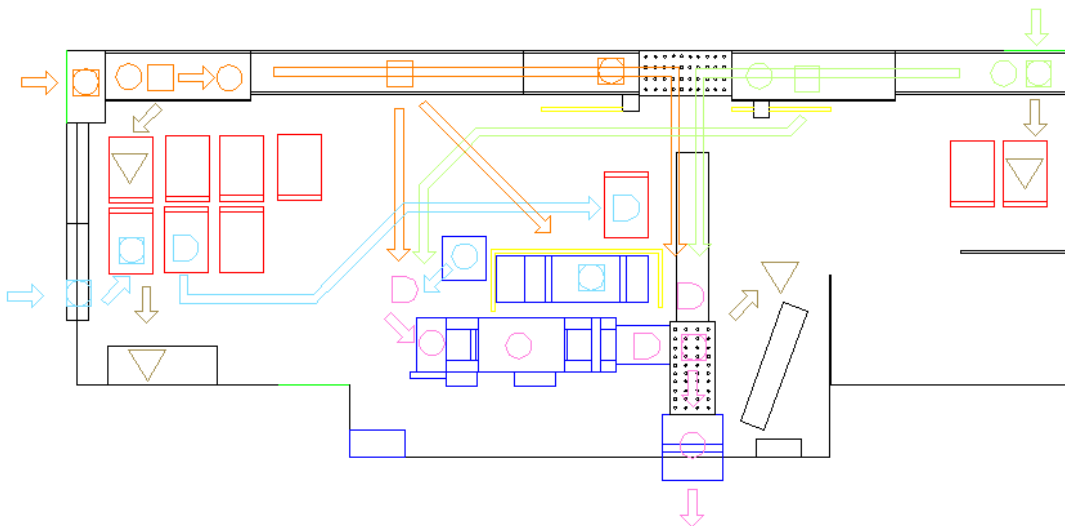


Figura 3: Diagrama de Flujo del área de recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

En la Figura 3, se representan de manera gráfica las diferentes operaciones y recorridos que se llevan a cabo en el área de estudio. Se señala de color naranja la operación que se lleva a cabo por parte del personal de operaciones, de igual manera en color verde, se indican las actividades que se realizan cuando es abierta la segunda puerta de recepción de camiones.

Señalado en color azul se pueden observar las actividades realizadas por el personal de seguridad, quienes reciben los paquetes desde una ventanilla. El color morado representa las actividades que son comunes para ambos procesos, que son las operaciones de termoplastificado y de repesaje; y por último se puede observar en color marrón los diferentes puntos en los cuales los envíos que van dirigidos a Caracas o a una estación de la ciudad pueden llegar a ser separados del resto.

Por otro lado, para realizar todas las operaciones que se describieron anteriormente, se recorren diferentes distancias para cada una de ellas; las distancias (en centímetros) de los recorridos que se llevan a cabo repetidamente durante las labores de ambos organismos a lo largo de la jornada laboral, son determinados a través a la Figura 4, que se puede ver a continuación:

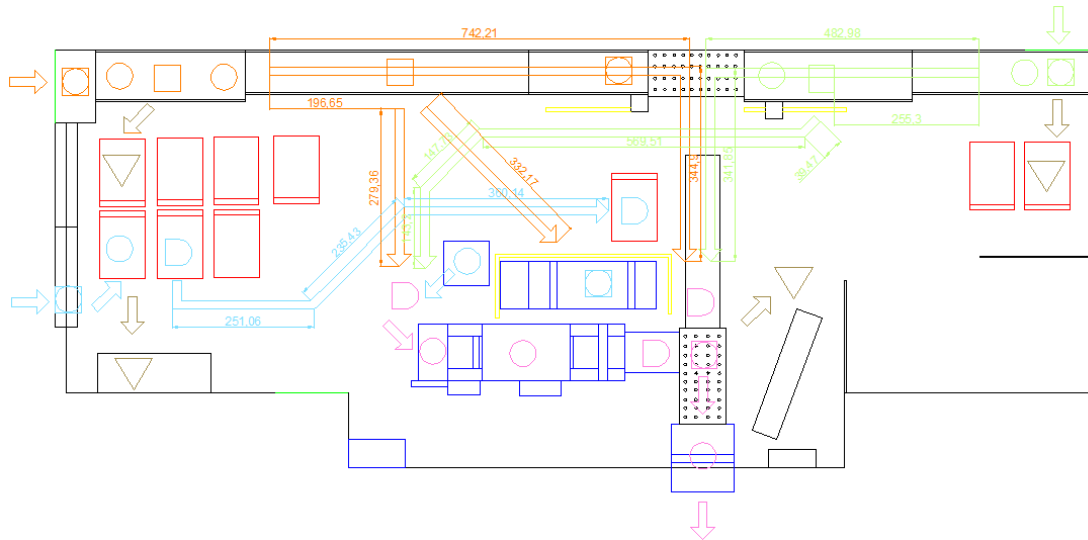


Figura 4: Diagrama de Recorridos del área de recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

Con ayuda de la Figura 4, se pueden determinar los recorridos promedios de cada uno de los operarios que deben transportar paquetes a lo largo de la jornada de trabajo.

A continuación, se muestran las distancias, las cuales fueron convertidas en metros, recorridas por ambos equipos de trabajo que laboran en el área de recepción de Camiones VAS:

Movimientos Realizados	Recorrido Total (metros)
Paquetes de Alto riesgo a Plastificar (Ventanilla Alternativa)	11,55
Paquetes del personal de Operaciones sin Plastificar	10,87
Paquetes de Seguridad a Rayos X	8,50
Paquetes del personal de Operaciones sin Plastificar (Ventanilla Alternativa)	8,25
Paquetes del Personal de Operaciones a Rayos X	5,28
Paquetes del personal de Operaciones a Plastificar	4,76
Total	49,21

Tabla 2: Recorrido Total de los Movimientos Realizados

Fuente: El Autor

5.3. Áreas Útiles para la operación

Siguiendo el mismo orden de ideas, al realizar las diferentes operaciones que son necesarias para la gestión de todos los envíos que llegan al área de recepción de operaciones VAS, es requerido un espacio proporcional al volumen que ocupan los envíos, tanto para el personal de seguridad como para el personal operativo de DHL Express, pueda transportar todos los paquetes, almacenar los que se dirijan a Caracas o a alguna estación de esta ciudad o para mantener los envíos en espera a ser procesados por las maquinarias que se encuentran dentro de las instalaciones.

Debido a esto, se consideró determinar la cantidad de espacio que tienen a su disposición cada uno de los organismos que laboran en esta área, para ello

se utilizaron los planos de las instalaciones a estudiar, los cuales se muestran a continuación:

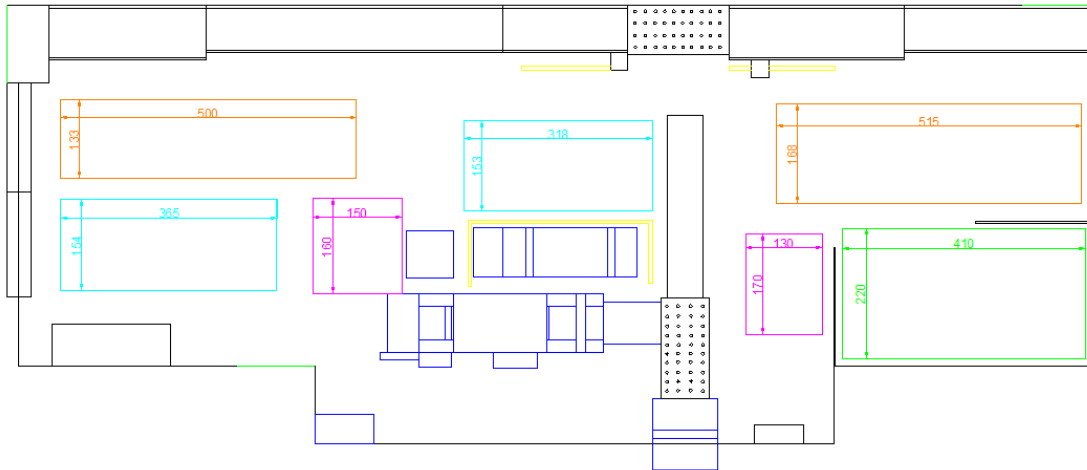


Figura 5: Espacios utilizados en el área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

En la Figura 5, se puede observar de color anaranjado las zonas que pertenecen al personal de operaciones para sus labores, de color azul se representan el área útil para el personal de seguridad, además en morado se encuentran señalados los espacios utilizados por los operadores que realizan tareas para ambos organismos y por último en verde se señala la zona que no está siendo utilizada debido a dos rejillas que fueron colocadas anteriormente y no cumplen ninguna función.

Seguidamente, se mostrará en la Tabla 3 un resumen en metros cuadrados de las áreas destinadas para las labores del personal de operaciones, del personal de seguridad, del trabajador de la máquina de termoplastificación, del encargado de la máquina de repesaje y el área en desuso. Además se señala el porcentaje relativo de espacio que ocupa de cada uno de ellos:

Área de Trabajo	Área (metros cuadrados)	Porcentaje
Personal de Operaciones	15,30	39%
Personal de Seguridad	10,49	27%
Termoplastificación	2,40	6%
Repesaje	2,21	6%
Desuso	9,02	23%
Total	39,42	100%

Tabla 3: Metros cuadrados y porcentajes de las áreas de Trabajo

Fuente: El Autor

5.4. Recursos Humanos y Materiales

Para cada uno de los dos procesos descritos anteriormente, el realizado por el personal de operaciones y el realizado por el personal de seguridad, existen varios recursos, tanto humanos como materiales, que son exclusivos para cada uno de ellos y en otros casos compartidos por los ambos.

El recurso humano que es destinado para el proceso de recepción de camiones VAS realizado por el personal de operaciones, se dispone de: un empleado para la recepción inicial, un ayudante que se encarga de transportar los envíos a sus diferentes destinos, un tercer empleado que, dependiendo de las circunstancias puede tener varias funciones; la primera es atender la segunda puerta que dispone el personal de operaciones para la recepción de camiones, la segunda es ayudar al personal de seguridad con la entrada y salida de los números de guías al sistema computarizado de control de DHL, la tercera es apoyar en las tareas de transporte de paquetes en las diferentes zonas del área estudiada.

En cuanto al recurso humano de seguridad se encuentran tres empleados, los dos encargados de la revisión del contenido de los paquetes mediante la máquina de Rayos X y guardar las imágenes de cada uno de ellos, y el empleado encargado de la recepción de los envíos en la ventanilla.

En relación al recurso humano compartido por ambos grupos que trabaja en esta área se encuentra el empleado encargado de la plastificación de los envíos considerados como de alto riesgo y el empleado encargado del repesaje de cada uno de los envíos.

Los recursos materiales que se localizan en el área de recepción de camiones VAS se encuentran según las siguientes especificaciones:

Cantidad	Maquinaria	Modelo	Características
6	Computadoras Desktop	HP	Con Scanner incorporado
5 a 7	Carretillas	N/A	Almacenaje y Transporte de Material
8	Bandas Transportadoras	N/A	Diferentes tamaños y modelos
1	Banda Transportadora de Rodillos Flexibles	BF200-18-12-BP	De 3,00 metros a 7,50 metros de longitud
1	Máquina Termoplastificadora o túnel de Termocontracción	TS 70-45	
1	Máquina de Rayos X	L3 PX6, 4	Con computadora integrada
1	Máquina de Repesaje	CubiScan 200	

Tabla 4: Maquinas Utilizadas en el área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: DHL Express La California (Elaboración Propia)

Para poder ser representadas gráficamente las máquinas que son utilizadas para el proceso de recepción de camiones VAS, se realizaron mediciones directas de las mismas y se elaboró un plano en el Software Autocad de ellas para luego ser utilizadas en los diferentes diagramas.

A continuación, se mostrarán las Figuras realizados para cada una de ellas, junto con fotos de las mismas presentes en el área de operaciones de DHL Express.

Máquina de Repesaje, modelo CubiScan 200

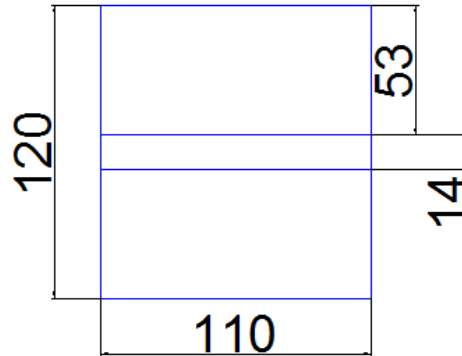


Figura 6: Representación en planos de la máquina de Repesaje (Mediciones en Centímetros)

Fuente: el Autor



Figura 7: Fotografía de la máquina de Repesaje del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El autor

Máquina de Rayos X, modelo L3 PX6, 4

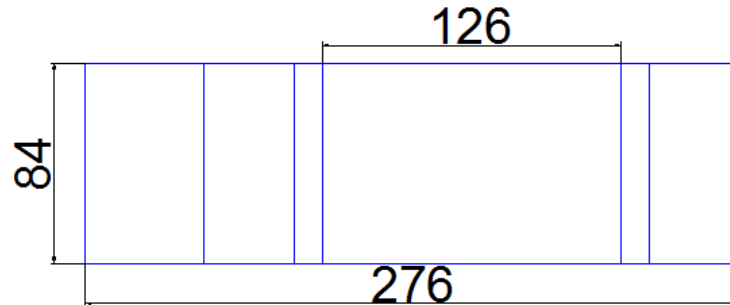


Figura 8: Representación en planos de la máquina de Rayos X (Mediciones en Centímetros)

Fuente: El Autor



Figura 9: Fotografía de la máquina de Rayos X del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

Máquina de termocontracción o Termoplastificadora, modelo TS 70-45

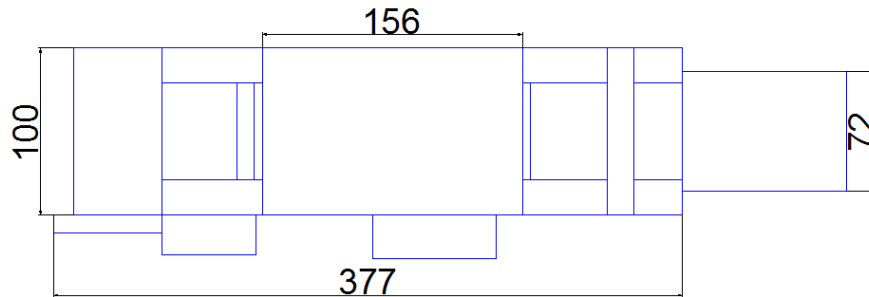


Figura 10: Representación en planos de la máquina de Termocontracción (Mediciones en Centímetros)

Fuente: El Autor



Figura 11: Fotografía de la máquina de termocontracción del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

Carretillas

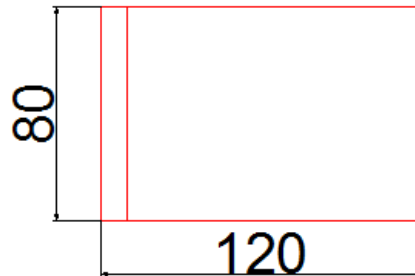


Figura 12: Representación en planos de las Carretillas (Mediciones en Centímetros)

Fuente: El Autor



Figura 13: Fotografía de las Carretillas del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

5.5. Tiempos de Operación

En el sector de recepción de camiones de Valor Agregado al Servicio son realizadas, como fueron descritas ya, varias operaciones para poder gestionar de manera apropiada, todos y cada uno de los envíos que llegan a la zona. Por ello, a continuación se describe cuánto tiempo es utilizado para realizar cada uno de los procesos anteriormente mencionados.

Operación	Tiempo Promedio (segundos)	Desviación Estándar (segundos)
Cambiar Rollo Termoplastificadora	103,70	1,84
Entrada al sistema, Tercero sin Scanner	54,66	2,08
Tiempo de Plastificación	52,10	2,80
Crear Piece ID	20,51	2,09
Transportar a Máquina de Rayos X	17,83	1,35
Entrada al Sistema, Tercero con Scanner	17,03	2,76
Transmitir Información de la Guía y Repesar	14,75	2,32
Colocar Código IATA	13,08	3,18
Transportar a la Carretilla	10,83	2,23
Verificar contenido y Guardar Imagen	10,78	1,82
Transportar Paquete a Rayos X o Termoplastificadora	10,39	3,97
Alimentar Máquina Termoplastificadora	8,58	3,42
Transportar al final de la banda	5,98	1,50
Colocar Ruta a Envíos Caracas	5,51	0,80
Repesaje Normal	4,31	1,28
Escaneo Inicial Operaciones	2,05	0,70
Escaneo Inicial Seguridad	1,83	0,61

Tabla 5: Tiempos Promedios y Desviación Estándar de las Operaciones del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

Los tiempos que fueron expuestos anteriormente son los más importantes para el análisis de la operación que se lleva a cabo en las instalaciones de la zona de recepción de Camiones de Valor Agregado al Servicio, debido a su impacto en las operaciones que se llevan a cabo en el área.

Adicionalmente, con las observaciones realizadas directamente en la operación junto con la consulta a los expertos (que en este caso son los empleados que trabajan diariamente en el proceso) se pudo conocer aproximadamente con qué ocurrencia se producían los acontecimientos expuestos previamente, de este modo, en la Tabla 6 se muestra un recuento general de todas las operaciones, junto a las veces que se repiten diariamente,

con la finalidad de determinar posteriormente el tiempo total de cada una de ellas.

Operación	Ocurrencia Diaria Promedio
Escaneo Inicial Operaciones	1.342
Repesaje Normal	1.270
Transportar al final de la banda	1.042
Alimentar Máquina Termoplastificadora	830
Verificar contenido y Guardar Imagen	682
Escaneo Inicial Seguridad	582
Colocar Ruta a Envíos Caracas	260
Transportar Paquete a Rayos X o Termoplastificadora	200
Tiempo de Plastificación	138
Transmitir Información de la Guía y Repesar	70
Transportar a la Carretilla	58
Crear Piece ID	40
Colocar Código IATA	40
Entrada al sistema, Tercero sin Scanner	30
Entrada al Sistema, Tercero con Scanner	12
Transportar a Máquina de Rayos X	4
Cambiar Rollo Termoplastificadora	2

Tabla 6: Ocurrencia Promedio de las Operaciones del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

5.6. Volumen de la Operación

A diario, a las instalaciones estudiadas en el presente Trabajo Especial de Grado, llega un gran volumen de envíos para ser transportados a diferentes localidades del interior y exterior del país; por tanto, se necesitan de varios puntos de control y entrada, para mantener una buena gestión al cliente y proporcionar un buen servicio de encomienda.

Por esta razón la zona de recepción de camiones VAS se encarga de recibir los envíos que son recolectados por empresas asociadas a DHL, las cuales, como ya se ha señalado, son denominadas como terceros.

Gracias a la labor de control de los trabajadores que trabajan en esta área, se lleva un registro en Excel de todos y cada uno de los envíos que llegan a la zona; luego de solicitar y recibir dichos documentos se pudo determinar el volumen de envíos que llegan diariamente.

De esta manera, se puede conocer que el total de envíos diarios que en promedio llegan a esta área es el siguiente:

Total Envíos	Unidades
Promedio	1.932
Desviación Estándar	217,90

Tabla 7: Promedio y Desviación Estándar del Total de Envíos

Fuente: El Autor

Seguidamente, de todos los envíos que llegan diariamente al área de recepción de camiones VAS, un porcentaje del mismo es destinado al área de operaciones:

Envíos por Operaciones	Unidades
Promedio	1.342
Desviación Estándar	172,30
Porcentaje Promedio	71,98%

Tabla 8: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos que llegan al personal de Operaciones

Fuente: El Autor

Por otro lado, el remanente de los envíos que son recibidos por el personal de seguridad para su gestión:

Envíos por Seguridad	Unidades
Promedio	582
Desviación Estándar	119,60
Porcentaje Promedio	29,63%

Tabla 9: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos que llegan al personal de Seguridad

Fuente: El Autor

Así mismo, la cantidad de camiones que son recibidos por el personal de operaciones es de:

Rutas Recibidas por Operaciones	Unidades
Promedio	11
Desviación Estándar	1,60

Tabla 10: Promedio y Desviación Estándar de las Rutas que reciben al personal de Operaciones

Fuente: El Autor

Se debe indicar también que el personal de seguridad debe recibir además de los camiones denominados como terceros, los Courier que tengan envíos denominados de alto riesgo, por lo cual reciben el siguiente número de rutas.

Rutas Recibidas por Seguridad	Unidades
Promedio	24
Desviación Estándar	3,60

Tabla 11: Promedio y Desviación Estándar de las Rutas que reciben al personal de Seguridad

Fuente: El Autor

Adicionalmente, se sabe que parte de los envíos deben permanecer durante toda la noche en las instalaciones de DHL, ya que en la mañana siguiente serán distribuidos por Caracas y las estaciones de esta ciudad, la cantidad de envíos con estas características es la siguiente:

Envíos con Destino Caracas	Unidades
Promedio	179
Desviación Estándar	50,90
Porcentaje Promedio	9,12%

Tabla 12: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos destinados a Caracas

Fuente: El Autor

Envíos con Destino Estación Caracas	Unidades
Promedio	81
Desviación Estándar	39,20
Porcentaje Promedio	3,41%

Tabla 13: Promedio y Desviación Estándar y Porcentaje de los envíos destinados a Caracas Estación

Fuente: El Autor

De esta manera, se conoce el volumen de operación que debe soportar este proceso y en qué proporciones llegan los envíos.

5.7. Puestos de Trabajo

En el área de recepción de camiones VAS se encuentran varios puestos de trabajo, en donde los obreros deben permanecer varias horas seguidas para poder gestionar todos los envíos que llegan a esta zona, a saber:

- Recepción de los paquetes, tanto de operaciones como de seguridad.
- Máquina de Rayos X.
- Máquina Termoplastificadora.
- Máquina de Repesaje.

Al realizar la observación directa de los puestos de trabajos existentes en el área de recepción de camiones VAS, se consideró cuáles podrían significar algún peligro para la salud laboral del trabajador, soportado en las posturas que se deben adoptar para el cumplimiento de las funciones que se le confieren, lo cual será objeto de análisis en el desarrollo del presente Trabajo Especial de Grado.

CAPÍTULO VI: Análisis de la Situación Actual

Luego de hacer una descripción detallada de cada uno de los aspectos que impactan las labores realizadas en la recepción de camiones VAS, se analizan los datos obtenidos en el capítulo anterior, con la finalidad de detectar las posibles problemáticas presentes en la operación y de este modo, proponer las mejoras posibles para minimizar o eliminar dichas situaciones.

6.1. Análisis de los Procesos

En los Anexos A y B, se pudieron observar los trabajos que son realizados por el personal de operaciones y el personal de seguridad, de esta manera se pueden analizar cada una de las labores que son llevadas a cabo por ambos organismos para gestionar cada uno de los paquetes que llegan a sus manos.

Es así como, se puede observar que, tanto en el proceso de operación y el de seguridad, cuando los paquetes se dirigen a Caracas o alguna estación de la ciudad, tanto al inicio como al final de la operación se retiran los envíos para que sean entregados al día siguiente, esto ocurre debido al poco espacio de almacenamiento que, al inicio de las operaciones, los obreros disponen para colocar dichos paquetes, por ello los transmiten como si fueran dirigidos a algún estado del interior del país para que luego sea separado por el encargado del repesaje.

Debido a estas acciones todos los envíos llegan al trabajador que se encarga del repesaje de todos ellos, quien recibe mayor volumen de trabajo, el cual debe detener sus labores para separar los paquetes que no deben ser repesados debido a que no van dirigidos al interior del país, sino a Caracas o a estación, lo cual ocasiona retrasos en esta operación del proceso, siendo este uno de los cuellos de botella identificados.

Además, de la misma forma, al dejar pasar los paquetes que van dirigidos a Caracas o a alguna estación de esta ciudad, el personal que se encarga de

plastificar los paquetes, debe lidiar con mayor volumen de envíos y no gestiona de primero los que se dirigen a algún estado del interior del país, cuyas rutas deben salir antes de las 8:00 pm o 10:00 pm de ese mismo día.

Adicionalmente, en el Anexo B el cual representa las labores de seguridad, se puede observar que se congestiona la operación acumulando paquetes en las carretillas del área para luego ser transportadas a la máquina de Rayos X, tiempo ocioso, ya que si la maquinaria estuviera a menor distancia de la recepción de paquetes, puede ser utilizado para verificar el contenido de los envíos y no tener tiempos muertos en esta labor.

Por otro lado, se pudo observar que se realiza una gran cantidad de transportes a lo largo de la operación que no le agregan valor al producto del manejo de las encomiendas, generados por la lejanía de algunas máquinas y puntos de recepción entre sí.

6.2. Análisis de las Rutas de Operaciones

Como fue expuesto anteriormente, en el área de recepción de camiones VAS, se llevan a cabo una serie de operaciones para gestionar cada uno de los envíos, por tanto, es necesario realizar muchos movimientos a lo largo del sector para poder transportar las encomiendas de una etapa a otra del proceso. Sin embargo, debido a la gran cantidad de rutas y su continuo tránsito, en algunas ocasiones los trabajadores se cruzan entre ellos, lo cual ocasiona retrasos en sus labores diarias.

Como se puede observar en la Figura 14, existen dos sectores en donde las rutas de los trabajadores se cruzan entre ellas, lo cual ocasiona en momentos de gran volumen de trabajo, que los empleados no tenga lugar para moverse o tengan que esperar por los demás para poder realizar su labor, además que llegan a acumular una gran cantidad de paquetes en una misma zona ocasionando dificultad para movilizarse por el área.

A continuación, se pueden observar en detalle las dos zonas en donde se ocasionan los hechos descritos anteriormente siendo señaladas de color rojo:

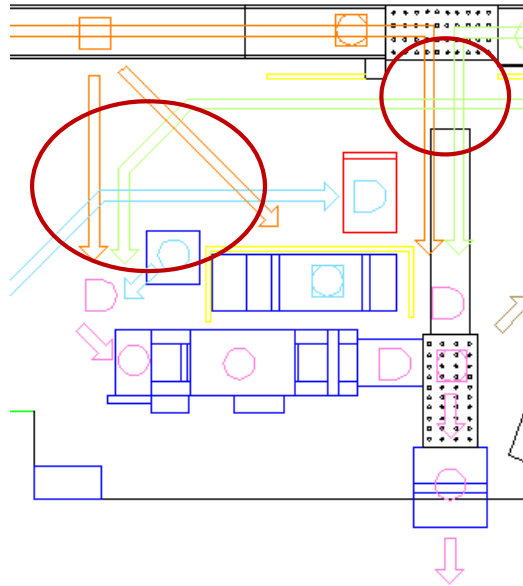


Figura 14: Detalle de los cruces de rutas del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

De esta manera se puede observar la gran cantidad de cruces que se presentan en el área de recepción de los camiones VAS a lo largo de la operación, situación que se intensifica cuando es abierta la ventanilla alternativa del personal de operaciones de DHL Express.

6.3. Recorridos Realizados

En la Figura 4, se pueden observar la gran cantidad de recorridos que deben realizarse para poder completar las operaciones, enfatizando que algunos de ellos se realizan sin ayuda mecánica de ningún tipo. Por ello, a continuación se muestra un resumen de los recorridos que se presentan en el área de recepción de camiones VAS y qué porcentaje es realizado sin ayuda.

Movimientos Realizados	Recorrido Total (metros)	Recorrido sin Ayuda Mecánica (metros)	Porcentaje de Recorrido sin Ayuda
Paquetes de Alto riesgo a Plastificar (Ventanilla Alternativa)	11,55	9,00	78%
Paquetes del personal de Operaciones sin Plastificar	10,87	0,00	0%
Paquetes de Seguridad a Rayos X	8,50	8,50	100%
Paquetes del personal de Operaciones sin Plastificar (Ventanilla Alternativa)	8,25	0,00	0%
Paquetes del Personal de Operaciones a Rayos X	5,28	3,32	63%
Paquetes del personal de Operaciones a Plastificar	4,76	2,80	59%
Total	49,21	23,62	48%

Tabla 14: Recorrido Total, sin Ayuda y porcentaje del Recorrido con ayuda de los movimientos de la Operación

Fuente: El Autor

Como se puede observar en la Tabla 14, en cuatro (4) de las seis (6) operaciones de traslado, más del 50% del transporte es realizado a mano sin ningún tipo de ayuda, transportando paquetes (individuales o en grupo) que pueden llegar a pesar hasta más de 10 kilos, en repetidas oportunidades a lo largo de la jornada laboral.

Esto demuestra que el 48% del total de transportes son ejecutados de acuerdo a estas características. En estos casos, aunque el personal de operaciones realiza esta tarea con una carretilla, ésta no proporciona ayuda integral al trabajador a la hora de realizar la labor debido a la gran cantidad de paquetes que se encuentran sobre ella, llegando a ser entre 150 y 200 paquetes.

6.4. Estudio Ergonómico

Al realizar las observaciones directas del trabajo realizado por los empleados de DHL Express la California en el área de Recepción de Camiones VAS, se pudo observar ciertos puestos de trabajo los cuales se podría considerar una modificación en su diseño para ayudar al trabajador a realizar una mejor labor y minimizar la aparición de posibles enfermedades ocupacionales.

Debido a esto, se consideró utilizar herramientas de la ergonomía que permitieran evaluar el riesgo al que se ven expuestos los trabajadores. Es así como se aplicó el método RULA en los diferentes puestos de trabajo y de esta manera poder conocer el plan de acción para los mismos.

De tal forma que el método Rula, según el puntaje final, determina el plan de acción a seguir para cada puesto de trabajo, éstos son:

- **1 ó 2: Aceptable**
- **3 ó 4: Ampliar el estudio**
- **5 ó 6: Ampliar el estudio y modificar pronto**
- **7: Estudiar y modificar inmediatamente**

Debido a que el resultado del análisis del puesto de trabajo del operador de la máquina de repesaje, como se puede ver en el Anexo D en la Tabla D3, tuvo un resultado de cinco (5) puntos, se amerita hacer cambios en el puesto de trabajo para poder garantizar la salud del operador y evitar que se produzcan lesiones en el corto y largo plazo, además de contribuir a una posible mejora en la labor que se realiza.

En el caso del personal de operaciones que en ciertas ocasiones es enviado a la ventanilla provisional, en ocasión de tener un flujo elevado de camiones, al realizar el método RULA para su estación de trabajo obtuvo una puntuación de seis (6) (cálculos mostrados en el Anexo D), que lo coloca en la

misma situación de riesgo que el operador descrito en el párrafo anterior, por lo cual, requiere similar plan de acción y de esta manera minimizar enfermedades ocupacionales que disminuyan su calidad de vida.

Adicionalmente, el trabajador de la máquina de termoplastificado al realizar el método ergonómico en su puesto de trabajo, se obtuvo una puntuación de siete (7) (cálculos mostrados en el Anexo D), siendo éste el máximo para esta metodología, por lo cual, se puede determinar que el trabajador está expuesto a un puesto de trabajo riesgoso y debido a ello, puede desarrollar enfermedades ocupacionales en el corto y mediano plazo. Por tal motivo, es necesario cambiar el diseño y características de este puesto de trabajo y evitar que se produzcan lesiones o enfermedades por realizar sus labores cotidianas.

Por otro lado, la misma situación se deduce con el obrero que realiza las labores de verificación del contenido de los paquetes en la máquina de Rayos X. Es así como se recomienda buscar la manera de evitar que el trabajador asuma estas posturas evitando producir malestares y/o enfermedades laborales con graves y costosas consecuencias.

6.5. Manejo de Tiempo

De acuerdo a las mediciones que se realizaron para un período de 2 meses en las Tablas 5 y 6, se puede analizar qué procesos resultan críticos en función del tiempo que ameritan para ser realizados y su impacto en la continuidad del proceso, de tal forma se puede observar en la siguiente tabla los tiempos de operación ordenados según su duración total:

Operación	Tiempo Promedio (segundos)	Ocurrencia Diaria Promedio	Tiempo Total (segundos)
Verificar contenido y Guardar Imagen	10,78	682	7.351,96
Tiempo de Plastificación	52,10	138	7.207,17
Alimentar Máquina Termoplastificadora	8,58	830	7.121,40
Transportar al final de la banda	5,98	1.042	6.231,16
Repesaje Normal	4,31	1.270	5.473,70
Escaneo Inicial Operaciones	2,05	1342	2.751,10
Transportar Paquete a Rayos X o Termoplastificadora	10,39	200	2.078,00
Entrada al sistema, Tercero sin Scanner	54,66	30	1.639,80
Colocar Ruta a Envíos Caracas	5,51	260	1.432,60
Escaneo Inicial Seguridad	1,83	582	1.065,06
Transmitir Información de la Guía y Repesar	14,75	70	1.032,50
Crear Piece ID	20,51	40	820,40
Transportar a la Carretilla	10,83	58	630,31
Colocar Código IATA	13,08	40	523,20
Cambiar Rollo Termoplastificadora	103,7	2	207,40
Entrada al Sistema, Tercero con Scanner	17,03	12	204,36
Transportar a Máquina de Rayos X	17,83	4	69,18

Tabla 15: Tiempo Promedio, Total y Ocurrencia de las Operaciones del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

Adicionalmente, si se grafican las cifras anteriores se puede observar lo siguiente:

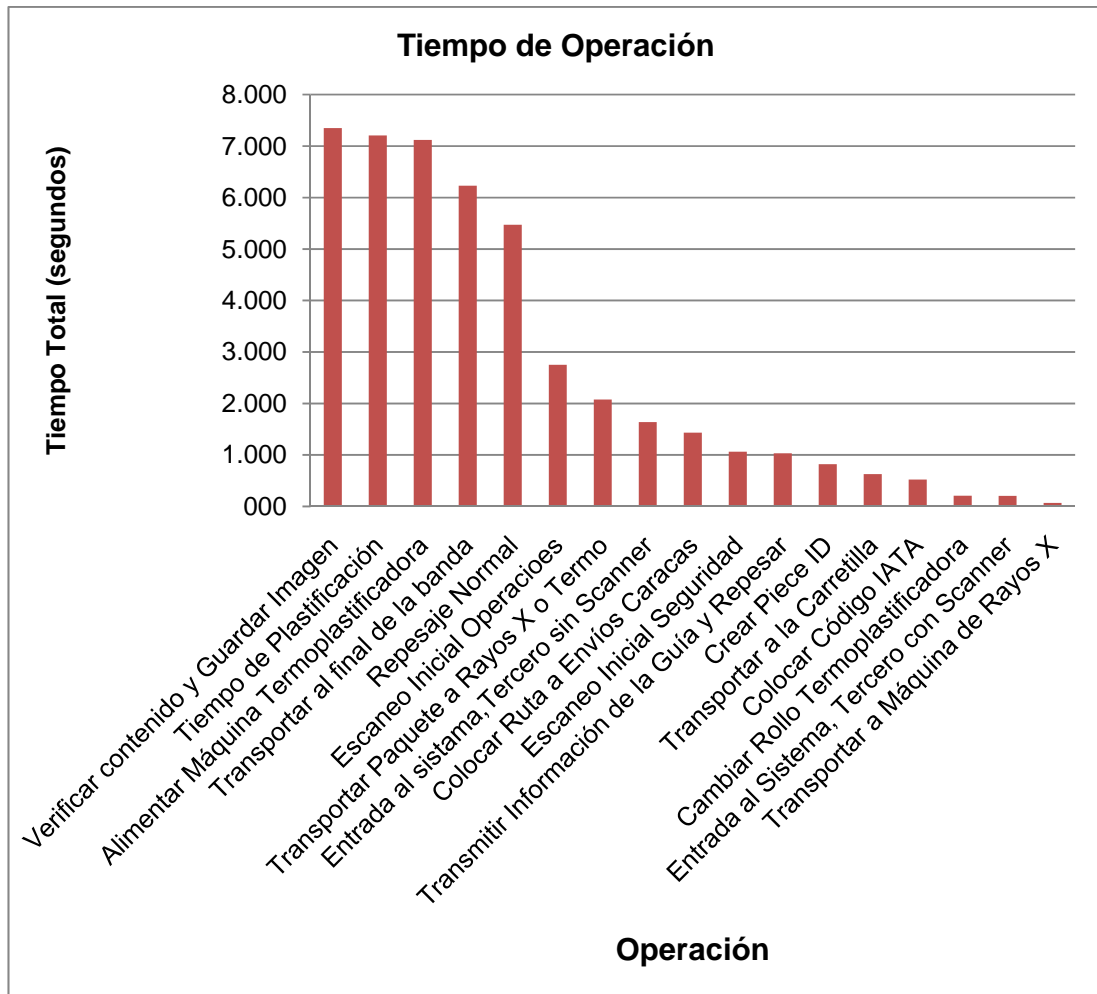


Figura 15: Representación gráfica del tiempo total de las Operaciones realizadas

Fuente: El Autor

Es así como podemos inferir que los procesos que duran un mayor tiempo en ser realizados son: Verificar el contenido y Guarda la Imagen, Tiempo de Plastificación, Alimentar la máquina plastificadora, Transportar los paquetes al final de la banda y Repesar los envíos.

Sin embargo, estos tiempos son detenidos continuamente por una serie de actividades que podrían ser eliminadas, ya que solo ocasionan retraso en la operación y adicionalmente no agregan valor a la operación, como es el caso de las siguientes operaciones: Transportar los paquetes a Rayos X o

Termoplastificadora, Colocar Ruta a Envíos Caracas, Transportar a la Carretilla, Transportar a Máquina de Rayos X e incluso Transportar los Paquetes al Final de la Banda.

En un proceso productivo se deberían eliminar, o si no es posible, minimizar los tiempos que significan retrasos, para de este modo agilizar la labor de las operaciones que ameritan más tiempo y no tener momentos en los cuales se vean sin trabajo debido al atascamiento de los envíos al inicio de la operación, ocasionando impacto tanto en la productividad de los trabajadores involucrados, como en los resultados finales de la operación.

Cabe destacar que, también al tener que lidiar con guías que fueron realizadas manualmente, se pierde mucho tiempo creando el Piece ID y colocando el Código IATA. Además que esto retasa la entrada de paquetes al sistema debido a que ocupa las bandas transportadoras, pero a pesar de ello, estas operaciones siguen siendo esenciales para poder gestionar los envíos con estas características.

Por otro lado, se puede observar que al ingresar los envíos al sistema computarizado de DHL Express, los terceros que no tienen scanner portátil de la compañía requieren y consume una mayor cantidad de tiempo que los terceros que cuentan con esta tecnología.

A pesar de la problemática con el ingreso de los envíos al sistema por la ausencia de scanner, debido a problemáticas con el manejo y cuidado de estos equipos por parte la compañía asociada a DHL, la directiva de la organización ha decidido retirar estos implementos a la mayoría de las rutas, ya que la continua reparación o sustitución de los scanner significaba grandes pérdidas de dinero para la empresa.

6.6. Utilización del Espacio Disponible

Anteriormente, como fue visto en la Figura 5, se pudo determinar la distribución de los equipos y bandas transportadoras en el área de recepción de

camiones VAS, lo cual permite calcular el espacio para la movilidad de los operarios y las labores de almacenaje temporal de los envíos que son dirigidos a Caracas.

En la siguiente gráfica se muestran el porcentaje que ocupa cada área de trabajo de la zona estudiada:

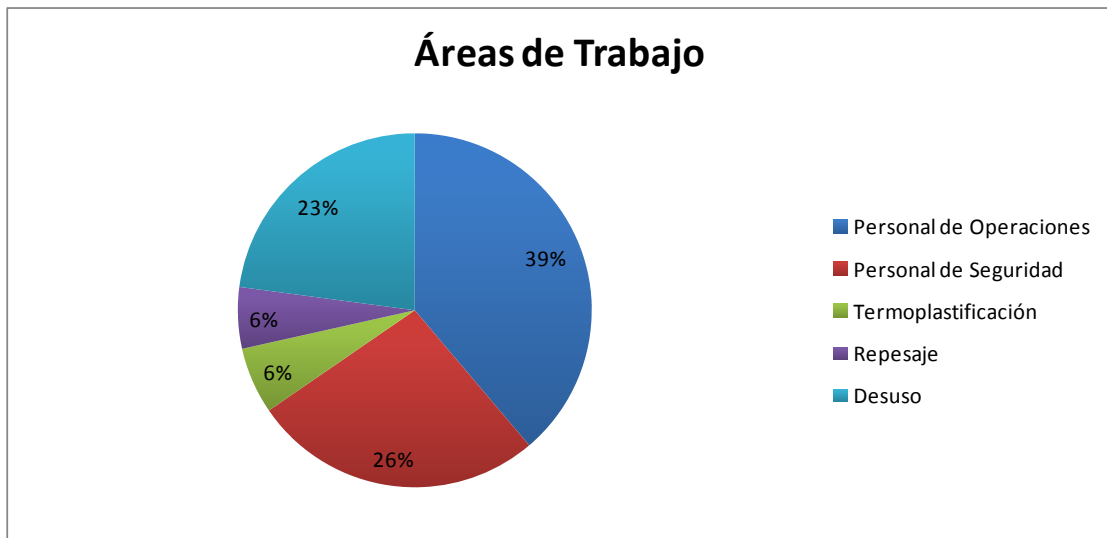


Figura 16: Porcentaje ocupado por cada una de las áreas de Trabajo

Fuente: El Autor

Como se puede observar en la Figura 16, un 23% del área de la zona que fue estudiada está siendo desperdiciada y no es utilizada debido a dos rejas que no están cumpliendo, en el momento del estudio y/u observación, ninguna función e impiden el libre desenvolvimiento en la zona.

La necesidad de espacio de movimiento y almacenamiento es una de las principales preocupaciones del personal de operaciones, debido a que ellos son responsables de un 70% de los paquetes aproximadamente. En consecuencia, necesitan el mayor área posible para poder trabajar cómodamente y poder realizar las funciones de almacenaje de los paquetes que son dirigidos a Caracas o una estación de esta ciudad.

6.7. Diagrama Causa-Efecto

Luego de determinar las posibles fallas con las que cuenta el proceso de recepción de camiones VAS, se realizó un diagrama de causa efecto (o espina de pescado) para analizar gráficamente las dificultades que ocasionan el retraso en el proceso:

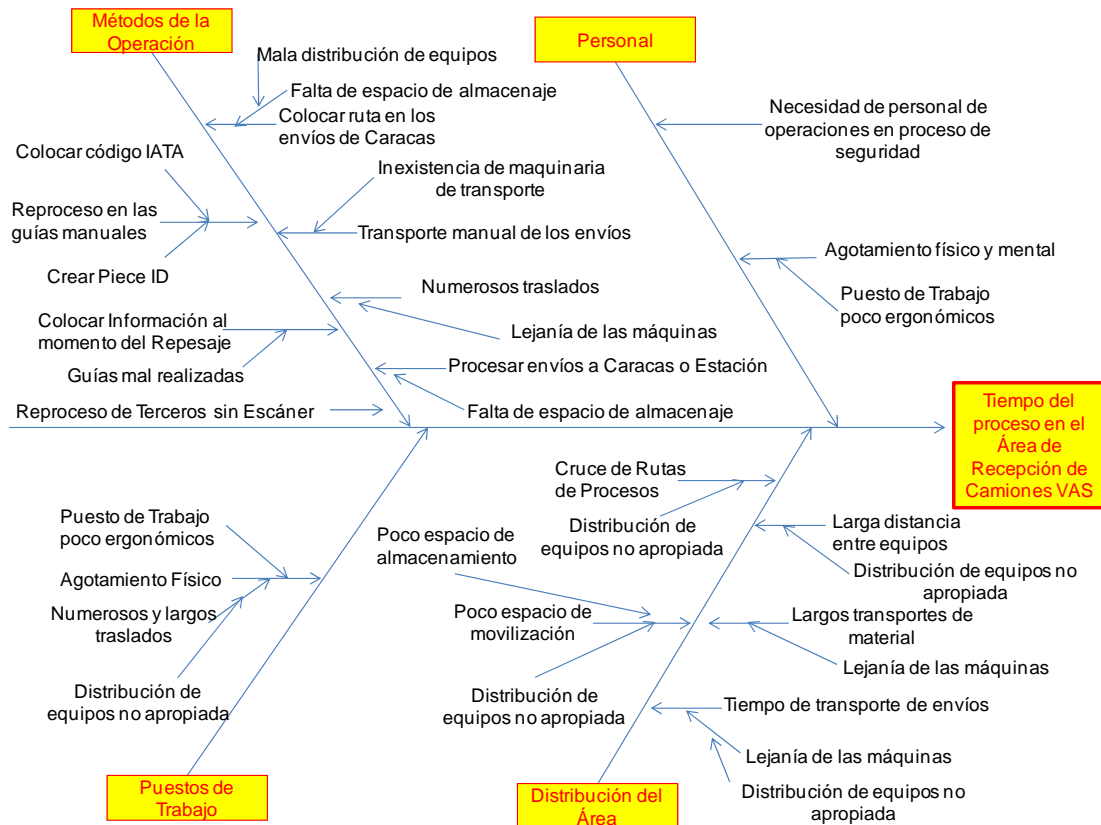


Figura 17: Diagrama Causa-Efecto del tiempo del proceso del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

Todos estos inconvenientes causan el retraso en la operación de recepción de camiones VAS, impactando negativamente a la compañía y los clientes de la misma.

CAPÍTULO VII: Propuestas de Mejora

Debido a la gran cantidad de oportunidades de mejora que se pudieron detectar luego de caracterizar y analizar detalladamente cada uno de los procesos que son llevados a cabo en el área de operaciones VAS, se pueden proponer ciertas medidas que flexibilicen la realización de los procesos, generando así un impacto positivo en los tiempos y focalizando el mejor desenvolvimiento del recurso humano, su protección y postura.

7.1. Redistribución de la planta

Luego de analizar cuidadosamente las operaciones realizadas por cada grupo de trabajo y además conocer las inquietudes y expectativas de aquellos que realizan diariamente las labores necesarias para la gestión de los envíos; se pudo diseñar la mejor distribución posible para el área de recepción de camiones VAS, que al mismo tiempo cumpliera con las exigencias de la empresa y pueda ser aprobada por la misma.

A continuación se muestra el plano elaborado por el autor de este estudio, el cual muestra la nueva distribución de los equipos y puntos de recepción de los envíos, junto a las rutas que seguirían los paquetes en el área de recepción de Camiones VAS:

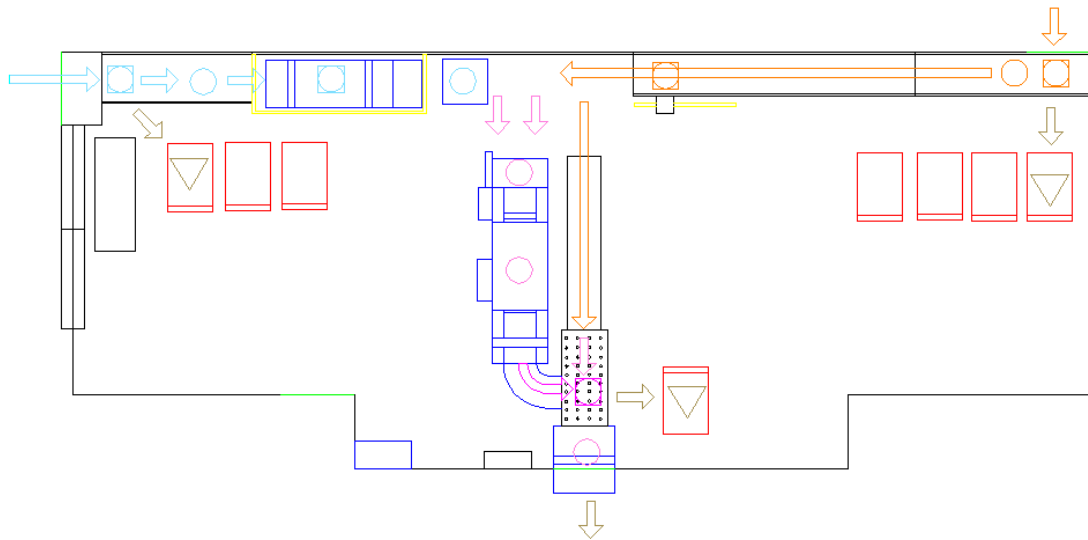


Figura 18: Diagrama de Flujo de la Distribución Propuesta

Fuente: El Autor

De esta manera se puede observar que, del lado izquierdo, en color azul, se muestran las operaciones del personal de seguridad, quienes recibirían los envíos en donde actualmente lo hace el personal de operaciones. Luego se colocaría la máquina de Rayos X cerca de la recepción de los paquetes, para de este modo disminuir los movimientos y transportes en esta área, al igual que la máquina de termoplastificado se trasladará a pocos metros de la máquina anterior, debido a que se plastifican todos los envíos que llegan por este punto de recepción.

Por otro lado se trasladaría las actividades del personal de operaciones para el ala derecha de la zona de recepción de los camiones VAS, utilizando la ventanilla que anteriormente era usada en caso de congestionamiento de vehículos de desembarque, al trasladar las operaciones a este punto, los camiones tendrán mayor espacio para estacionar evitando los estancamientos que se producen actualmente, además el personal de operaciones DHL Express podría disponer de un espacio considerable para disponer de todos los paquetes que llegan a esta área y tener más espacio para el almacenamiento

de los envíos dirigidos a Caracas o alguna estación de la ciudad, debido a la eliminación de las rejillas que se encuentran actualmente en el área.

De igual manera, se considera reubicar la máquina de repesaje al centro del área de Recepción de Camiones VAS, ya que esta operación debe manipular todos los envíos que llegan, los cuales convergirán en este punto disminuyendo algunas distancias de traslado que se realizan actualmente y por ende generando mejor tiempo.

7.2. Propuestas para la mejora en los procesos realizados

Al analizar los procesos que son realizados actualmente por el personal que labora en el área de Recepción de Camiones VAS, se pudieron observar algunas actividades que no agregaban ningún valor a la operación, por lo contrario, retrasan el despacho de los envíos a sus destinos finales; tales como:

1. Los traslados que realiza el personal de seguridad para llevar los paquetes a la máquina de repesaje, lo cual gracias a la nueva distribución se busca evitar en lo posible.
2. Al introducir los envíos que llegan al personal de seguridad al sistema, se debe esperar que un encargado de operaciones lo realice, lo cual en ciertas ocasiones retrasa ambos procesos, si los paquetes son introducidos directamente al sistema por el personal de seguridad esto se evitaría y no tendrían que disponer de la disponibilidad de un empleado.

Seguidamente, se propone evitar que los paquetes que no deban ser despachados inmediatamente, es decir, los que son dirigidos a la ciudad de Caracas o alguna estación de la misma, lleguen a las operaciones críticas que son la máquina de Rayos X, la de termoplastificación y la de repesaje, esto se lograría almacenando los envíos temporalmente al inicio de cada una de las operaciones que se llevan a cabo en el área de recepción de Camiones VAS, lo

cual, se considera que no tendría ninguna dificultad de espacios de almacenaje debido a la nueva distribución.

Adicionalmente, con esta propuesta de almacenaje de los paquetes que son dirigidos a Caracas o estación, se minimizaría la necesidad de tener que colocar la ruta del día siguiente en una esquina del paquete al momento de recibir el paquete, lo cual ahorraría tiempos en la primera recepción de los envíos, dando una rápida entrada al contenido de los camiones.

Por otro lado, se sugiere que los terceros cuenten todos con scanner, así evitaría el trabajo extra que se realiza actualmente en el área, teniendo que utilizar dos programas distintos en lugar de uno para dar entrada y salida de los paquetes al área, esto mejoraría también la entrada de los paquetes al sistema evitando el congestionamiento de camiones y aumentando la velocidad de la operación de recepción.

Finalmente, se propone evitar que los paquetes que deban ser revisados con la máquina de Rayos X transiten por el área del personal de operaciones, por lo cual, los empleados de la compañía asociada a DHL Express, al igual que separan los paquetes que son de tecnología celular, se propone separar los paquetes considerados de alto riesgo que deben ser pasados por esta máquina, lo cual también aligeraría la carga de trabajo del personal de operaciones.

7.3. Propuesta de mejoría en el área de Ergonomía

Seguidamente, al analizar los puestos de trabajo de algunos operadores del área estudiada, se pudo observar que en algunos casos los puestos de trabajo podrían causar potenciales enfermedades ocupacionales debido a las posturas que se adoptaban para realizar las labores encomendadas.

Debido a ello, se proponen una serie de medidas las cuales podrían ayudar a los trabajadores a realizar sus labores y de esta manera evitar que se produzcan lesiones e incluso discapacidades en los mismos.

Por ello, para el trabajador que se encarga de repesar cada uno de los envíos que son dirigidos al interior del país, se propone movilizar la computadora que este necesita para sus funciones, ubicándola al frente de él para evitar que se voltee constantemente, además se sugiere colocar el monitor en frente de los ojos del empleado para minimizar el movimiento del cuello, aunado a ello se propone ubicar el teclado en frente del trabajador a una altura correspondiente, tratando de conseguir un ángulo de 90° en los codos, lo cual se considera una postura adecuada, de acuerdo al método RULA.

También se propone en cuanto al personal de operaciones que se encarga de la ventanilla alternativa, la cual pasaría a ser el punto de recepción principal en la nueva distribución, es necesario ubicar el monitor a la altura de los ojos para evitar el desplazamiento hacia atrás de la cabeza como se puede ver en la Figura 25 ubicada en la evaluación de las propuestas; además, se propone colocar el teclado de manera horizontal, evitando el dobles excesivo de las muñecas en el momento de colocar los datos en la computadora.

Para minimizar que los paquetes sean colocados doblando la espalda, y del mismo modo sean tomados haciendo el mismo movimiento como se puede observar en las Figura D3 del Anexo D, se propone utilizar carretillas con mecanismos de elevación mecánica, con la finalidad de colocar los paquetes siempre a la altura de los hombros y evitar las malas posturas, el cansancio y lesiones a causa del trabajo que se realiza.

A continuación se verificó en el mercado los equipos que se pueden implementar para lograr las mejoras ergonómicas en esta sección, a saber:



Figura 19: Carretilla Elevadiza 1

Fuente: www.Grainger.com

Dandy Lift Transporter	
Precio	\$ 1.159,00
Producto	Transportador, Ascensor Manual Móvil, Hidráulica
Capacidad de Carga	500 Kg.
Longitud de Plataforma	90 cm.
Ancho de Plataforma	60 cm.
Altura Máxima	93 cm.
Altura Mínima	30 cm.
Elevación por Carrera	1,27 cm.
Diámetro de Ruedas	12,7 cm.
Tipo de Ruedas	2 Fijas y 2 móviles con Seguro
Acabado	Amarillo
Incluye	Ruedas de rolineras ruedan suavemente por la superficie

Tabla 16: Características de la Carretilla Elevadiza 1

Fuente: www.Grainger.com (Elaboración Propia)



Figura 20: Carretilla Elevadiza 2

Fuente: www.Grainger.com

Dayton Cart, Hydraulic Lift	
Precio	\$ 1.239,00
Producto	Carro Elevador Tipo Tijera
Capacidad de Carga	362,87 Kg.
Longitud de Plataforma	90 cm.
Ancho de Plataforma	50,8 cm.
Altura Máxima	129,54 cm.
Altura Mínima	34,30 cm.
Elevación por Carrera	2,06 cm.
Diámetro de Ruedas	12,7 cm.
Tipo de Ruedas	2 Fijas y 2 móviles con Seguro
Acabado	Amarillo
Incluye	Manual de dos velocidades de la bomba hidráulica del pie, Velocidad baja para descenso, fusible interno de velocidad en cada cilindro hidráulico

Tabla 17: Características de la Carretilla Elevadiza 2

Fuente: www.Grainger.com (Elaboración Propia)



Figura 21: Plataforma Elevadiza

Fuente: www.Grainger.com

Southworth Loader, Level	
Precio	\$ 2.497,00
Producto	Cargador Automático accionado por Resortes
Capacidad de Carga	2.041,17 Kg.
Diámetro de Plataforma	110,80 cm.
Altura Máxima	71,12 cm.
Altura Mínima	24,13 cm.

Tabla 18: Característica de la Plataforma Elevadiza

Fuente: www.Grainger.com (Elaboración Propia)

CAPÍTULO VIII: Evaluación de las Propuestas

Para poder determinar si las propuestas que son planteadas en esta Trabajo Especial de Grado pueden ser factibles y de igual manera rentables, se procederá a realizar una evaluación tanto técnica como económica de las mismas, comparando la situación encontrada con la situación propuesta, y por otro lado determinando los costos asociados a las mejoras posibles.

8.1. Evaluación Técnica

Para realizar la evaluación técnica de las propuestas de mejora planteada en este Trabajo Especial de Grado, se realizó una simulación de la situación encontrada, usando el software Arena 7. Seguidamente, se ejecutó la misma acción con la operación desarrollada en el área de recepción de Camiones VAS luego de ser implementadas hipotéticamente las propuestas de mejora.

De esta manera se comparó el tiempo de permanencia de cada paquete en cada uno de los sistemas, realizando 100 replicaciones de cada modelo, buscando disminuir al máximo la dispersión de los datos estadísticos, logrando así determinar los siguientes resultados:

Situación	Promedio (Horas)	Desviación Estándar (Horas)	Valor Mínimo (Horas)	Valor Máximo (Horas)
Actual	1,3530	0,0300	0,0343	5,2257
Propuesta	1,2884	0,0300	0,0341	3,9568

Tabla 19: Comparación del tiempo de permanencia en el Sistema entre la situación actual y la propuesta

Fuente: El Autor

Así mismo, se realizó una prueba estadística usando el programa Output Analyzer, el cual es parte del Software de Arena 7, para de esta manera determinar si los resultados obtenidos no estaban provocados por fluctuaciones estadísticas; estableciendo así, que las medias encontradas de la situación

actual y la situación propuesta son realmente diferentes, obteniéndose el siguiente resultado.

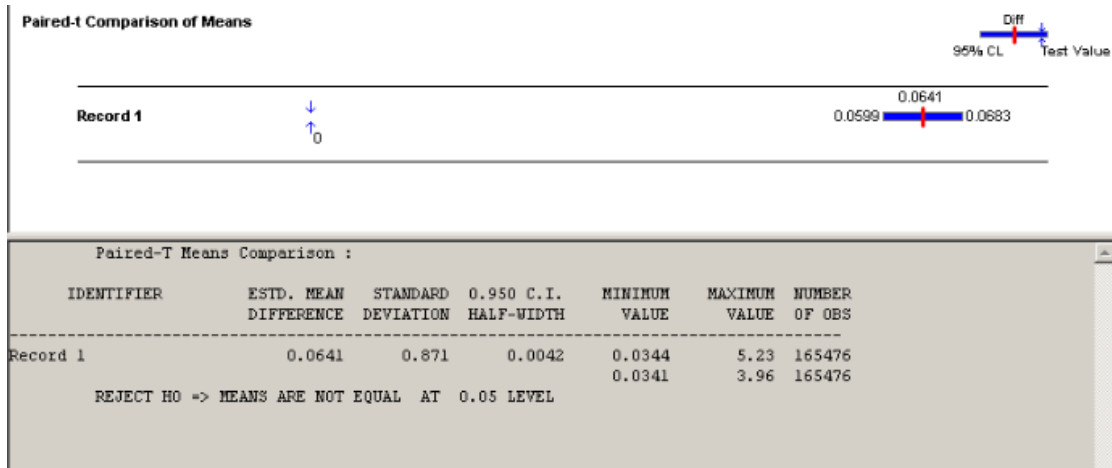


Figura 22: Prueba de hipótesis en Output Analyzer para determinar si las medias son diferentes

Fuente: El Autor

De esta forma, se determinó con un 95% de confiabilidad que las medias entre la situación actual y la situación propuesta son diferentes, logrando así establecer que de ser implementadas las propuestas, los envíos que llegan al área de recepción de Camiones VAS permanecerían en el sistema un tiempo 4,77% menor al actual, lo cual supondría una mejora de 3,9 minutos por paquete.

Por otro lado, para determinar qué otras ventajas tendría la implementación de la propuesta de mejora, reubicando las máquinas que se encuentran en el área de recepción de Camiones VAS, se comparó otras variables entre la situación encontrada y la situación propuesta.

Primeramente, en cuanto a los recorridos que se realizarán de ser implementada la mejora el diagrama de recorrido final se vería de la siguiente manera.

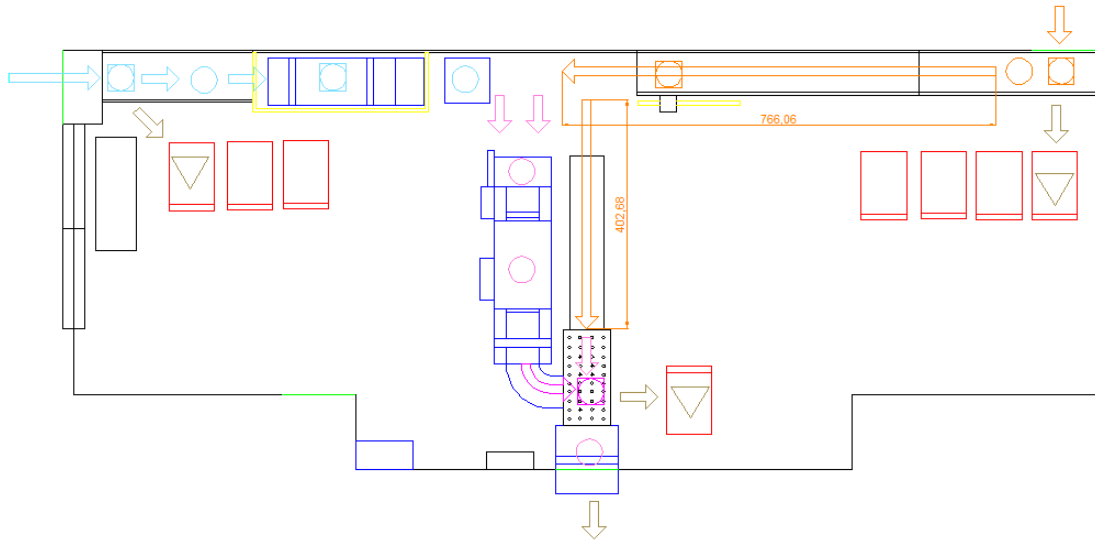


Figura 23: Diagrama de Recorrido del área de Recepción de Camiones VAS en la distribución Propuesta

Fuente: El Autor

Al comparar los recorridos en el área propuesta contra los recorridos que se llevan a cabo en el área en la situación actual, se puede ver en el siguiente cuadro comparativo:

Situación	Recorrido Total (metros)	Recorrido sin Ayuda Mecánica	Porcentaje de Recorrido sin Ayuda
Actual	49,21	23,62	48%
Propuesta	11,67	0,00	0%
Porcentaje de Reducción de Recorridos	24%	100%	

Tabla 20: Comparación de los recorridos entre la situación Actual y la Propuesta

Elaboración Propia

Como se puede observar en la Tabla 20, con la implementación de las mejoras propuestas se reduciría en un 24% los recorridos realizados en el área, además se reduce en un 100% los recorridos realizados sin ayuda mecánica gracias a la nueva distribución, lo cual facilitará las labores realizadas en este sector de la planta de DHL Express.

Por otro lado, gracias a la nueva distribución de la planta se eliminarían los cruces de rutas entre los trabajadores que realizan las actividades en el área de Recepción de Camiones VAS, como se puede ver en la Figura 23.

Seguidamente, en cuanto al espacio utilizado para la movilización y desplazamiento de los diferentes trabajadores del área de recepción de Camiones VAS, se puede observar en la Figura 24, cómo estarían dispuestos los mismos.

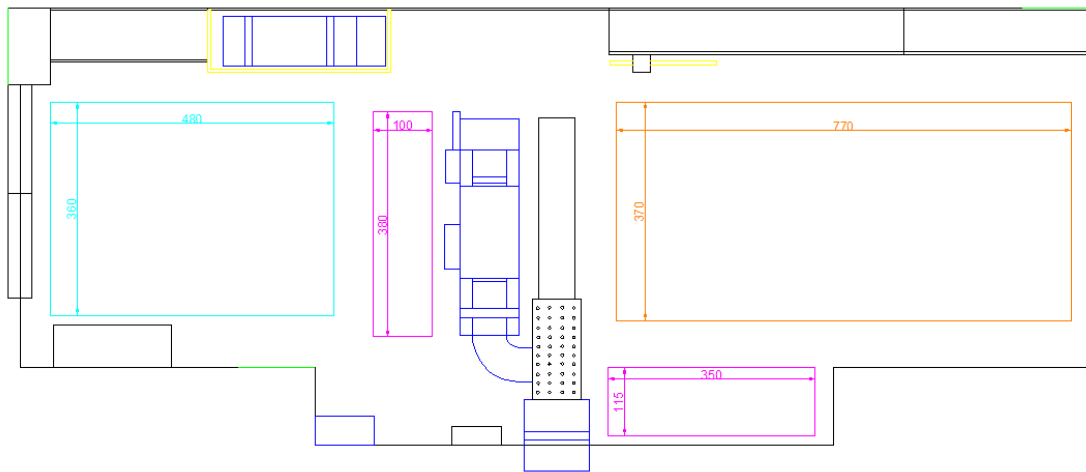


Figura 24: Espacios Utilizados en la distribución Propuesta del área de Recepción de Camiones VAS

Fuente: El Autor

Al comparar la situación encontrada con la propuesta, se puede inferir el cuadro comparativo que a continuación se presenta:

Área de Trabajo	Área Actual (m ²)	Área Propuesta (m ²)	Comparación Porcentual
Personal de Operaciones	15,30	28,49	86%
Personal de Seguridad	10,49	17,28	65%
Termoplastificación	2,40	3,80	58%
Repesaje	2,21	4,03	82%
Desuso	9,02	0,00	0%
Total	39,42	53,60	36%

Tabla 21: Comparación del Área de Trabajo del personal

Fuente: El Autor

De esta manera, se puede observar que la implementación de la nueva distribución del área de Recepción de Camiones VAS, supondría el aumento de todas las áreas de trabajo como se puede ver en la Tabla 21. De igual forma, se estima erradicar por completo el área en desuso, con la eliminación de las rejillas que se encuentran en la locación, logrando de esta manera un aumento del 36% en el área total de trabajo, permitiendo una mejor movilización y capacidad de almacenamiento.

Adicionalmente, se evaluaron los posibles cambios en los puestos de trabajo, realizando una simulación de los mismos con los trabajadores del área y de esta manera realizar nuevamente la evaluación ergonómica determinando si los cambios ayudan a proporcionar un mejor entorno laboral y a prevenir las enfermedades ocupacionales de los obreros.

Para ello, se realizaron pruebas para estimar el impacto de la propuesta con puestos de trabajo tentativos, los cuales fueron fotografiados para poder realizar las mediciones necesarias para evaluar las posturas de los trabajadores en su entorno laboral, teniendo como resultado lo siguiente:



Figura 25: Puestos de Trabajo Propuestos

Fuente: El Autor

Como se puede observar en la Figura 25, la idea de los nuevos puestos de trabajo es evitar que los operarios adopten posiciones inadecuadas que podrían afectar su salud, buscando minimizar la flexión del cuello y la columna, procurando prevenir enfermedades ocupacionales.

Seguidamente, se realizaron las mediciones necesarias para el método RULA, las cuales se pueden visualizar en el Anexo E, para obtener la puntuación final de cada uno de los puestos de trabajo, luego de ser implementadas las sugerencias. En este sentido, el hallazgo importante fue que en cada uno de los puestos de trabajo, la puntuación encontrada fue de tres (3) puntos, lo cual coloca a los trabajadores fuera de la zona de riesgo, evitando que los mismos desarrollen enfermedades musculoesqueléticas y de otras índoles.

8.2. Evaluación Económica

En el caso de la evaluación económica de las diversas propuestas de mejora del área de Recepción de Camiones VAS, se estimará el costo preliminar que acarrearía la empresa en implementar las sugerencias, y del mismo modo determinar el gasto de no realizar las mejoras en la operación.

Para realizar las propuestas de mejora, es necesario una mano de obra de aproximadamente cuatro (4) empleados para realizar los movimientos de los equipos que se encuentran en el área de operaciones, realizar una nueva apertura para la salida de la máquina de repesaje y crear los nuevos puestos de trabajo para la comodidad de los operarios del sector.

Realizar estos trabajos tiene un tiempo estimado de 3 a 5 días sin contar imprevistos, debido a la flexibilidad de la toma de electricidad y el movimiento de las maquinarias, las cuales no se encuentran acopladas al suelo de la planta.

Esta actividad se realizará de noche para evitar obstaculizar las labores cotidianas de la empresa. De esta manera, utilizando la información brindada por la empresa, se puede saber cuánto sería en costo de esta mano de obra.

Empleado	Salario Básico	Salario Variable	Bono Nocturno	Costo Total (Bs)
Auxiliar Junior	2.145,26	536,32	804,47	3.486,05
	Número de Empleados	Costo Total Mensual (Bs)	Días Estimados de la Obra	Costo de Implementación (Bs)
	4,00	13.944,20	5,00	3.486,05

Tabla 22: Costo de mano de obra de implementación

Fuente: DHL Express (Elaboración Propia)

Además para lograr las mejoras propuestas se deberán adquirir algunos implementos para lograr la nueva distribución y adicionalmente proporcionar puestos de trabajo más ergonómicos a los trabajadores.

El costo de los implementos ergonómicos que fueron descritos en las Tablas 16, 17 y 18 son los siguientes:

Maquinaria	Modelo	Precio (Bs)
Transportador, Ascensor Manual Móvil Hidráulico	Dandy Lift Transporter	4.983,70
Carro Elevador tipo Tijera	Dayton Cart, Hidraulic Lift	5.327,70
Cargador Automático accionado por Resortes	Southworth Loader, Level	10.737,10
	Sub-Total	21.048,50
	Nacionalización	10.524,25
	Total	31.572,75

Tabla 23: Costo de los implementos Ergonómicos

Fuente: www.Grainder.com (Elaboración Propia)

De esta forma, el costo total de la implementación de las mejoras propuestas es el siguiente:

Concepto	Costo (Bs)
Mano de Obra	3.486,05
Equipos Ergonómicos	31.572,75
Total	35.341,20

Tabla 24: Costo Total de la Implementación de las Mejoras

Fuente: El Autor

Por otro lado, los trabajadores venezolanos están amparados por la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (Lopcyamat), en cuyo Artículo 119 dicta lo siguiente:

“Artículo 119. Sin perjuicio de las responsabilidades civiles, penales, administrativas o disciplinarias, se sancionará al empleador o empleadora con multas de veintiséis (26) a setenta y cinco (75) unidades tributarias (U.T.) por cada trabajador expuesto cuando:

No evalúe los niveles de peligrosidad de las condiciones de trabajo, de conformidad con esta Ley, su Reglamento o las normas técnicas.

No identifique, evalúe y controle las condiciones y medio ambiente de trabajo que puedan afectar tanto la salud física como mental de los trabajadores

y trabajadoras en el centro de trabajo, de conformidad con lo establecido en esta Ley, su Reglamento o las normas técnicas.”

De esta manera, de no ser implementado el plan de mejora en los puestos de trabajo que fueron señaladas anteriormente, el costo que tendría que incurrir DHL Express sería el siguiente:

Gastos Total = 75 (Unidad Tributaria) * 76 Bs * 4 (Trabajadores Expuestos)

Gasto Total = 22.800,00 Bs

Por otro lado, la Lopcyamat también dicta lo siguiente:

“Artículo 126. Existe reincidencia, cuando se cometa la misma infracción en un período comprendido en los doce (12) meses subsiguientes a la infracción cometida.

Si se apreciase reincidencia, la cuantía de las sanciones establecidas en los artículos 118, 119, 120, 121, 124 y 128 podrán incrementarse hasta dos (2) veces el monto de la sanción correspondiente a la infracción cometida⁸.”

Por ello, de no ser realizados los cambios propuestos en el área de recepción de Camiones VAS en un período de un año se pudiera incurrir en una multa de 45.600,00 Bs dando un total de:

Gasto Total = 22.800,00 + 45.600,00 = 68.400,00 Bs

Por lo cual, si son implementadas las propuestas se tendría la siguiente comparación:

⁸ Inpsasel. (2009) Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo.

Costo Total (Bs)	35.058,80
Gasto por Multas (Bs)	68.400,00
Total Ahorrado (Bs)	33.341,20

Tabla 25: Evaluación Económica de las Propuestas

Fuente: El Autor

De esta manera, se puede observar en la Tabla 25, que de ser implementadas las propuestas de mejora en el área de recepción de Camiones VAS se tendría un ahorro al término de un año, suponiendo que el monto de la Unidad Tributaria no varíe de 33.341,20 Bs (lo cual es muy improbable, esperándose pronto su aumento relacionado con la inflación).

CAPÍTULO IX: Conclusiones y Recomendaciones

9.1. Conclusiones

Con la incorporación del conocimiento teórico-práctico en la formación de Ingeniero Industrial, aplicado al presenta Trabajo Especial de Grado donde se planteo una propuesta de mejora del área de Recepción de Camiones perteneciente a la operación denominada Valor Agregado al Servicio (VAS), de una empresa de transporte expreso, ubicada en Caracas, se pudo concluir que todos los objetivos fueron planteados; a saber:

- ✓ Se determinó que los procesos medulares son: escanear los envíos para mantener un control de los mismos, plastificar y revisar el contenido por medio de Rayos X de los paquetes que son que son considerados de alto riesgo y repesar cada una de las encomiendas para que puedan seguir con su viaje y llegar a cada uno de los destinos en el interior y exterior del país.
- ✓ La distribución de las máquinas y las bandas transportadoras en el área de Recepción de Camiones VAS está causando que exista un 23% de desperdicio de espacio, además ocasiona que los operarios tengan que recorrer 49,21 metros para la realización de las actividades, de los cuales un 48% de ese transporte se realiza sin ayuda mecánica, logrando que se pierda tiempo de la operación en el traslado de envíos.
- ✓ En el Diagrama de Causa – Efecto, se pudo determinar que la causa raíz de los problemas que se originan en la recepción de Camiones VAS es la inadecuada distribución de los equipos de trabajo. Por otro lado se pudo observar que algunos puestos de trabajo son ergonómicamente incorrectos y podrían perjudicar la salud de los trabajadores de esta área.

- ✓ Se propuso una nueva distribución de las maquinarias y puntos de recepción de los paquetes con el objetivo de solucionar las diferentes dificultades que ocasionan retrasos en las labores que se desempeña en este sector de la empresa. Por otro lado, se diseñaron nuevos puestos de trabajos o soluciones ergonómicas que ayudarán a mejorar las condiciones de trabajo, protegiendo a salud de los trabajadores.
- ✓ La implementación de las mejoras propuestas eliminaría el desperdicio de espacios en el área de recepción de camiones VAS y aumentaría el área de trabajo y almacenamiento de envíos en un 36%. Además suprimiría los traslados que se realizan sin ayuda mecánica. Por otra parte, al simular de manera computarizada la situación encontrada en el área y la situación que se propone, se determinó que el tiempo que requieren los envíos para ser gestionados disminuiría en un 4,77%. Y por último, los implementos ergonómicos y los nuevos puestos de trabajo, lograrían proporcionar condiciones adecuadas para las labores que se realizan en el área, protegiendo de esta manera la salud de los trabajadores.
- ✓ Finalmente, de ser considerada la puesta en marcha de las mejoras propuestas a la empresa, tendría acarrearía en un costo estimado de 35.341,20 Bs, pero del mismo modo la organización tendría un ahorro estimado de 33.341,20 Bs en un período de 2 años, debido a que no acarrearía en multas impuestas por la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (Lopcyamat), dado a lo mal diseñados que están los puestos de trabajo de acuerdo a lo probado en la investigación.

9.2. Recomendaciones

Al realizar el presente Trabajo Especial de Grado, se somete a evaluación y consideración de la empresa algunas recomendaciones con la finalidad de aportar un mayor desempeño al área estudiada; a saber:

- ✓ Implementar las mejores propuestas en el área, logrando obtener todos los beneficios que fueron determinados en el presente Trabajo Especial de Grado
- ✓ Seguir con el tipo de investigación propuesto en las diferentes áreas de trabajo que se encuentran en la planta de DHL Express La California, así como en el resto de locaciones con las que cuenta la empresa.
- ✓ Hacer responsable al personal denominado como terceros, del buen funcionamiento y mantenimiento de los equipos, para que de esta manera ellos sean responsables de la integridad de los mismos; logrando así, que las operaciones de DHL Express se realicen de forma más rápida y no tengan que acarrear con el costo de los equipos dañados.
- ✓ Evaluar todos los puestos de trabajo del personal, tanto obrero como administrativo, para coadyuvar la salud de sus empleados y además, evitar posibles lesiones o enfermedades, así como también multas por incumplimiento de normas legales emanadas de los organismos gubernamentales.
- ✓ Mantenerse informados de los nuevos materiales y equipos que se encuentran en el mercado, que faciliten la labor de los empleados; así como maximicen la capacidad de respuesta de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

CASTILLO, Alberto. “Ergonomía: Fundamentos para el desarrollo de soluciones ergonómicas”. Editorial Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia, 2010, Primera Edición.

CRUZ, Antonio Miguel. “Gestión Tecnológica Hospitalaria. Un Enfoque Sistémico”. Editorial Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia 2010.

ECO, Humberto. “Como se Hace Una Tesis. Editorial Digesa. Buenos Aires, Argentina. 1982.

FABREGAS, Aldo. “Simulación de Sistemas Productivos con Arena”. Ediciones Uninorte, Barranquilla, Colombia, 2003.

GRAINDER. “Ergonomics Solutions”. <http://www.grainger.com/Grainger/>. 2011. Grainder C.A.

HIBBELER, R. “Mecánica de materiales”. Pearson Educación, Naucalpan de Juárez, México D.F., Mexico, 2006, Sexta Edición.

INPSASEL. Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo. Caracas, Venezuela, 2009.

MEYERS, F., STEPHENS, M. “Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales”. Pearson Educacion. México D.F., México, 2006, Tercera Edición.

MEYERS, F. “Estudio de Tiempos y Movimientos para la Manufactura Ágil” Pearson Educacion. México D.F., México, 2000, Segunda Edición.

MODE, Elmer. “Elementos de Probabilidad y Estadística”. Editorial Reverté, Barcelona, España, 2005.

NIEBEL, Benjamín. “Estudio de Tiempos y Movimientos”. Ediciones Alfaomega, Barcelona, España, 1996.

ORGANIZACIÓN PANAMERICANA DE LA SALUD. “Logística de Gestión de Suministros Humanos en el Sector Salud”. 2001.

SABINO, C. “Como Hacer Una Tesis”. Editorial Panapo. Caracas, Venezuela. 1993.

SULE, D. “Instalaciones de manufactura. Ubicación, planeación y diseño”. Thomson Learning. México D.F., México, 200, Segunda Edición.

VALLHONRAT, J., COROMINAS, A. “Localización, distribución en planta y manutención”. Marcombo, S.A., Barcelona, España, 1991.

ANEXOS

Anexo A

Flujograma del Proceso realizado por el personal de Operaciones

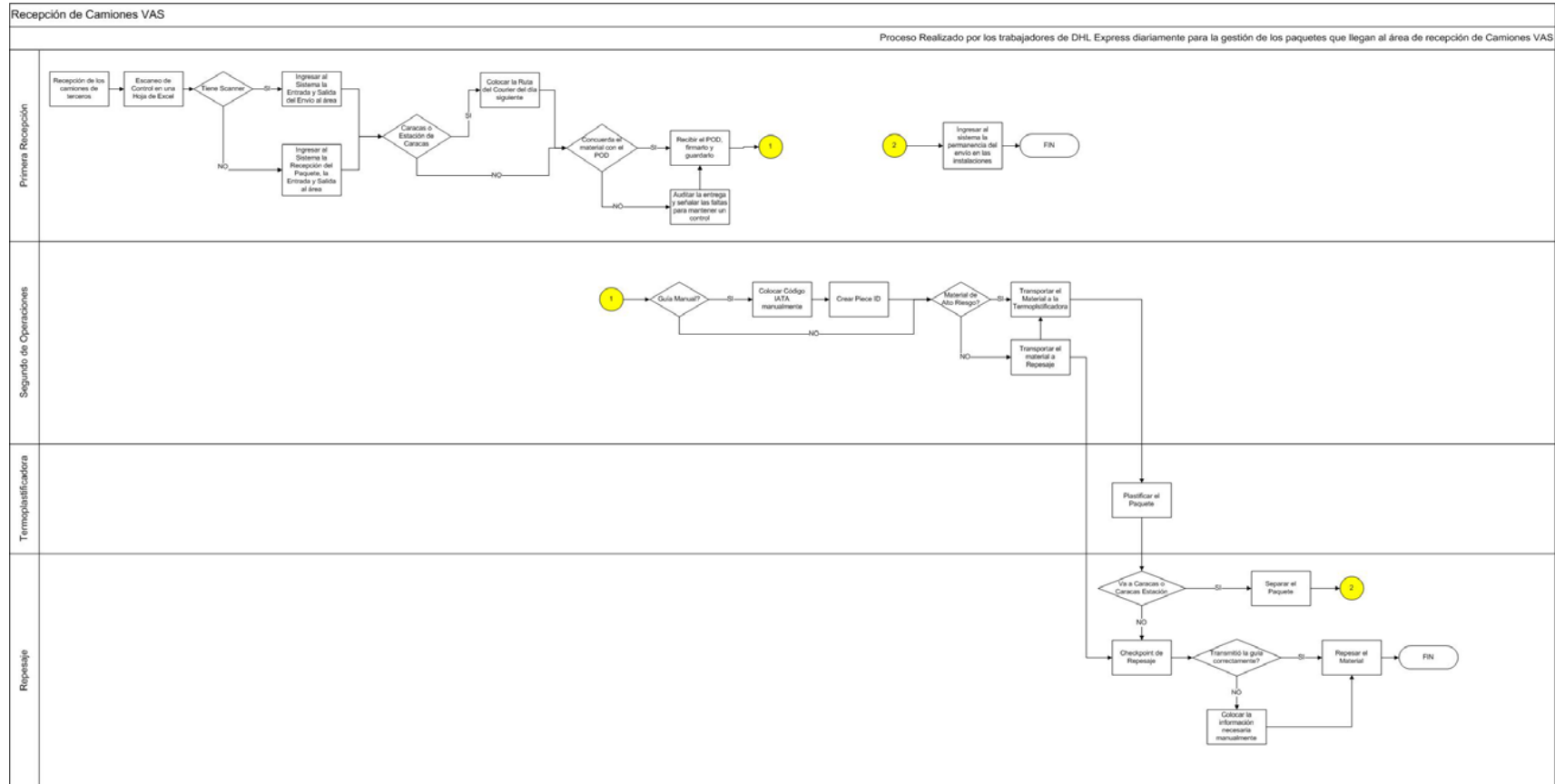


Figura 26: Flujograma del Proceso realizado por el personal de Operaciones

Fuente: El Autor

Anexo B

Flujograma del Proceso realizado por el personal de Seguridad

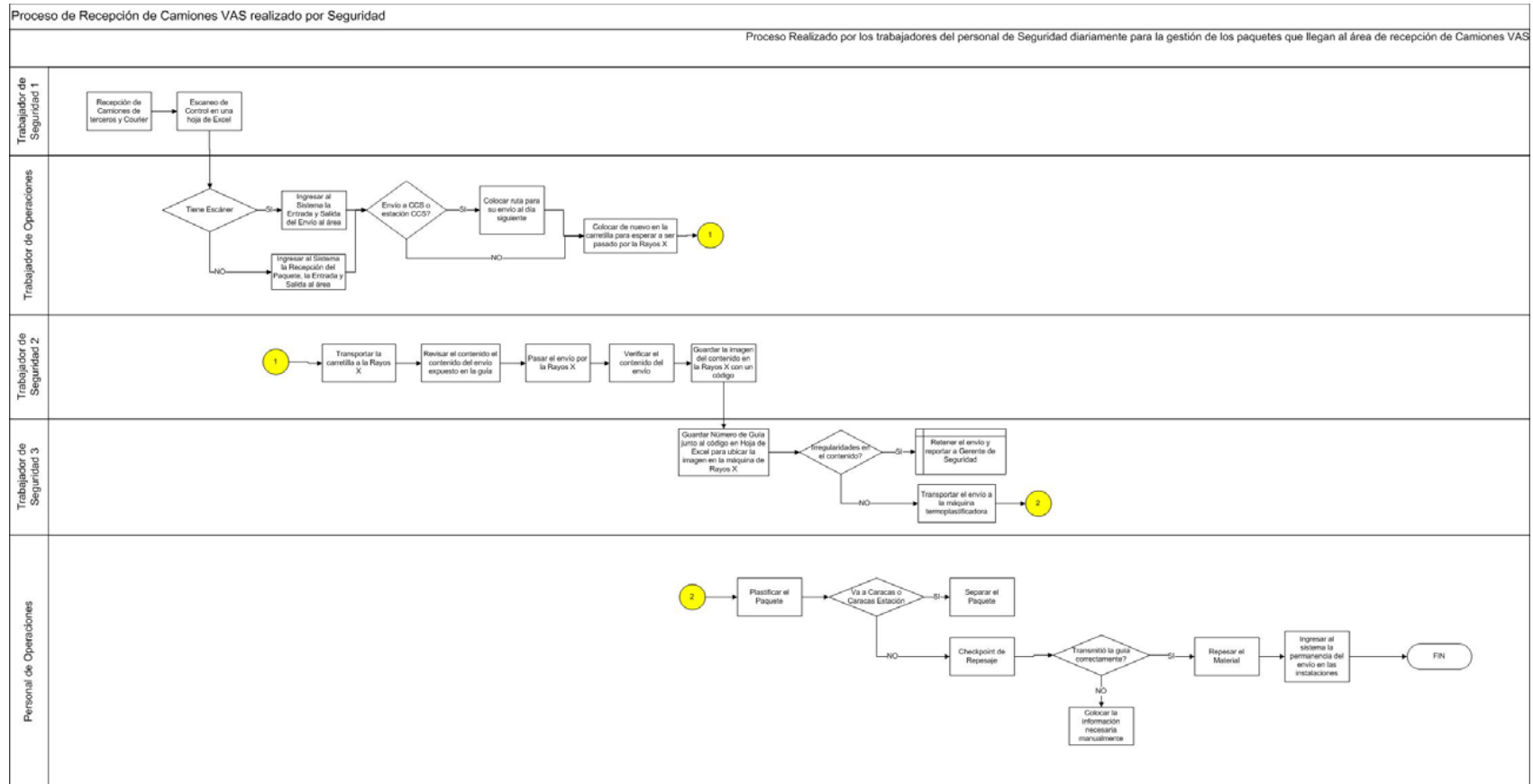


Figura 27: Flujograma del Proceso realizado por el personal de Seguridad

Fuente: El Autor

Anexo C

Toma de los tiempos de la Operaciones llevadas a cabo en la Recepción de Camiones VAS

Tiempos Realizados por el personal de Operaciones

Primer Escaneo	
Medición	Tiempo (sg)
1	1,7
2	1,3
3	1,7
4	1,9
5	2,1
6	2,4
7	1,5
8	2,2
9	2,2
10	1,8
11	3,0
12	1,3
13	1,9
14	1,2
15	2,3
16	2,0
17	1,6
18	1,6
19	2,2
20	2,1
21	2,6
22	1,7
23	2,0
24	2,4
25	1,2
26	1,9
27	1,1
28	1,5
29	2,7
30	4,0

Primer Escaneo	
Medición	Tiempo (sg)
31	1,7
32	1,3
33	2,8
34	3,7
35	3,4
36	1,6
37	1,3
38	2,2
39	1,3
40	2,6
41	3,1
Promedio	2,05
Desviación	0,70

Tabla C26: Tiempo del Primer Escaneo por el personal de Operaciones

Fuente: El Autor

Entrada al Sistema (Tercero Con Scanner)	
Medición	Tiempo (sg)
1	22,0
2	18,0
3	14,5
4	21,4
5	18,7
6	15,1
7	21,3
8	14,7
9	17,3
10	13,9
11	16,1
12	14,3
13	15,6
14	14,6
15	15,7
16	19,3
Promedio	17,03
Desviación	2,76

Tabla C27: Tiempo de Entrada al Sistema de Tercero con Scanner

Fuente: El Autor

Entrada al Sistema (Tercero Sin Scanner)	
Medición	Tiempo (sg)
1	51,6
2	57,5
3	56,0
4	52,7
5	56,7
6	53,2
7	55,5
8	54,1
Promedio	54,66
Desviación	2,08

Tabla C28: Tiempo de Entrada al Sistema de Tercero sin Scanner

Elaboración Propia

Colocar Ruta a Caracas	
Medición	Tiempo (sg)
1	6,3
2	5,3
3	6,7
4	6,2
5	5,7
6	5,2
7	6,6
8	5,0
9	4,8
10	4,4
11	4,0
12	6,1
13	4,9
14	5,0
15	6,1
16	5,9
Promedio	5,51
Desviación	0,80

Tabla C29: Tiempo en Colocar la Ruta de envíos con destino a Caracas

Fuente: El Autor

Colocar Código IATA	
Medición	Tiempo (sg)
1	9,2
2	10,9
3	9,1
4	10,5
5	16,1
6	12,3
7	12,8
8	19,5
9	17,9
10	13,2
11	11,5
12	14,6
13	12,5
Promedio	13,08
Desviación	3,18

Tabla C30: Tiempo de Colocar Código IATA a envíos con guías manuales

Fuente: El Autor

Crear Piece ID	
Medición	Tiempo (sg)
1	20,5
2	16,9
3	19,7
4	21,1
5	25,1
6	17,6
7	18,9
8	20,8
9	22,4
10	21,5
11	20,9
12	19,8
13	21,4
Promedio	20,51
Desviación	2,09

Tabla C31: Tiempo de colocar Piece ID a envíos con guías manuales

Fuente: El Autor

Cambiar Rollo de la Termoplastificadora	
Medición	Tiempo (sg)
1	105,0
2	102,4
Promedio	103,70
Desviación	1,84

Tabla C32: Tiempo para Cambiar el rollo de la máquina Termoplastificadora

Fuente: El Autor

Transportar paquete a la Termoplastificadora	
Medición	Tiempo (sg)
1	14,9
2	11,2
3	12,1
4	16,9
5	15,2
6	5,2
7	7,2
8	9,0
9	6,2
10	9,2
11	7,2
Promedio	10,39
Desviación	3,97

Tabla C33: Tiempo de transporte de los paquetes que se dirigen a la máquina Termoplastificadora

Fuente: El Autor

Alimentar la Termoplastificadora	
Medición	Tiempo (sg)
1	8,4
2	8,2
3	10,8
4	9,1
5	6,1
6	9,2
7	8,1
8	7,2
9	7,6
10	7,0
11	12
12	9,5
13	6,0
14	5,9
15	20,4
16	6,0
17	11,9
18	5,5
19	5,6
20	7,1
Promedio	8,58
Desviación	3,42

Tabla C34: Tiempo en colocar los paquetes en la máquina Termoplastificadora

Fuente: El Autor

Tiempo en la Termoplastificadora	
Medición	Tiempo (sg)
1	52,1
2	50,2
3	51,0
4	50,3
5	50,1
6	61,7
7	52,3
8	50,4
9	51,8
10	51,2
11	51,8
12	52,0
13	54,7
14	50,5
15	51,4
Promedio	52,10
Desviación	2,80

Tabla C35: Tiempo que tardan los paquetes en Plastificarse

Fuente: El Autor

Transportar al final de la banda	
Medición	Tiempo (sg)
1	6,3
2	4,2
3	5,6
4	7,8
Promedio	5,98
Desviación	1,50

Tabla C36: Tiempo en transportar los envíos al final de la banda transportadora

Fuente: El Autor

Repesar Envío	
Medición	Tiempo (sg)
1	2,3
2	5,8
3	4,6
4	5,7
5	3,4
6	4,0
7	4,7
8	2,1
9	2,0
10	5,9
11	4,4
12	3,5
13	5,3
14	4,1
15	3,6
16	6,0
17	4,4
18	4,2
19	2,5
20	1,9
21	6,5
22	4,7
23	5,6
24	5,5
25	6,4
26	4,6
27	3,4
28	3,5
29	4,1
30	5,2
31	4,7
32	4,5
33	3,2
Promedio	4,31
Desviación	1,28

Tabla C37: Tiempo en Repesar los envíos que transmiten su información sin problemas

Fuente: El Autor

Repesar Guías que no Transmiten	
Medición	Tiempo (sg)
1	12,3
2	18,9
3	12,9
4	12,5
5	15,7
6	15,7
7	16,4
8	13,6
Promedio	14,75
Desviación	2,32

Tabla C38: Repesar envíos cuyas guías no transmiten su información

Fuente: El Autor

Tiempo del Personal de Seguridad

Primer Escaneo de Seguridad	
Medición	Tiempo (sg)
1	1,6
2	1,5
3	2,0
4	2,1
5	1,3
6	1,5
7	2,2
8	2,4
9	1,6
10	1,9
11	2,1
12	1,4
13	1,3
14	1,3
15	1,2
16	3,1
17	1,3
18	2,4
19	1,4

Primer Escaneo de Seguridad	
Medición	Tiempo (sg)
20	2,0
21	2,0
22	1,5
23	1,4
24	1,8
25	2,5
26	1,9
27	1,4
28	1,3
29	1,6
30	2,5
31	1,4
32	2,8
33	1,7
34	1,8
35	1,1
36	3,0
37	1,3
38	1,3
39	1,4
40	1,3
41	1,7
42	1,3
43	1,7
44	1,4
45	3,7
46	2,5
47	2,2
48	3,4
Promedio	1,84
Desviación	0,61

Tabla C39: Tiempo en realizar el primer escaneo por el personal de Seguridad

Fuente: El Autor

Transportar a la Carretilla	
Medición	Tiempo (sg)
1	10,7
2	9,6
3	8,5
4	10,4
5	14,5
6	13,2
7	8,9
Promedio	10,83
Desviación	2,23

Tabla C40: Tiempo en mover los envíos a las carretillas luego de ser escaneados

Fuente: El Autor

Transportar a la Rayos X	
Medición	Tiempo (sg)
1	19,2
2	17,8
3	16,5
Pro medio	17,83
Desv iación	1,35

Tabla C41: Tiempo utilizado para transportar las carretillas a la máquina de Rayos X

Fuente: El Autor

Revisar contenido y Guardar Imagen	
Medición	Tiempo (sg)
1	12,4
2	11,9
3	9,4
4	9,1
5	10,7
6	11,7
7	10,3
8	7,1
9	8,8
10	9,6
11	14,1
12	11,1
13	10,7
14	10,4
15	14,3
16	10,3
17	11,3
Promedio	10,78
Desviación	1,82

Tabla C42: Tiempo en Revisar el contenido de los paquetes y guardar la imagen de control

Fuente: El Autor

Anexo D

Método RULA para los puestos de trabajo actuales del área de recepción de Camiones VAS



Figura D28: Medidas ergonómicas personal de Repesaje

Fuente: El Autor

Seguidamente, con la obtención de los ángulos y junto a la hoja de campo que proporciona la herramienta se puede determinar las siguientes puntuaciones:

Análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

- Localización del brazo: +1
- Localización del antebrazo: +2
- Localización de la muñeca: +3

- **Giro de la muñeca: +1**

Con el uso de la Tabla A del método RULA, que se muestra a continuación, se obtiene la puntuación de las extremidades superiores del cuerpo. De esta manera se muestra la tabla anteriormente mencionada.

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla D43: Estudio de las extremidades superiores personal de Repesaje

Fuente: El Autor

Seguidamente se realizó el estudio del cuello tronco y piernas, donde se pudo observar lo siguiente:

Análisis de cuello, tronco y piernas:

- **Localización del cuello: +4**

- **Localización del tronco: +1**
- **Apoyo de las piernas: +1**

De igual manera con el uso de la Tabla B del método RULA, la cual se muestra a continuación, se realiza la puntuación del cuello, tronco y piernas del trabajador.

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla D2: Estudio de cuello, tronco y piernas personal de Repesaje

Fuente: El Autor

Con los análisis anteriormente mostrados y a las tablas B1 y B2 para cada una de las zonas del cuerpo humano se logra, con la Tabla C del método, conocer la puntuación final del puesto de trabajo en donde se desenvuelve el operador, por otro lado debido a que las acción es repetitiva (4 veces/minuto o más) a ambas puntuaciones se le añade un punto, de esta manera la puntuación final es la siguiente:

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Tabla D3: Puntuación final personal de Repesaje

Fuente: El Autor

Gracias a las mediciones que se le hicieron al trabajador se pudo obtener que el nivel de tolerancia al cual se ve expuesto el trabajador de la máquina de repesaje sea de cinco (5).

Por otro lado, en la compuerta alternativa de recepción de camiones con la que cuenta el personal de operaciones, de igual modo que en el caso anterior, las posturas a las cuales se ve envuelto el trabajador pueden llegar a ser consideradas inadecuadas, debido a esto también se realizó un estudio ergonómico.

De esta manera, a continuación se muestran las imágenes tomadas directamente en el puesto de trabajo mientras el obrero realizaba las labores necesarias para la realización de su trabajo.

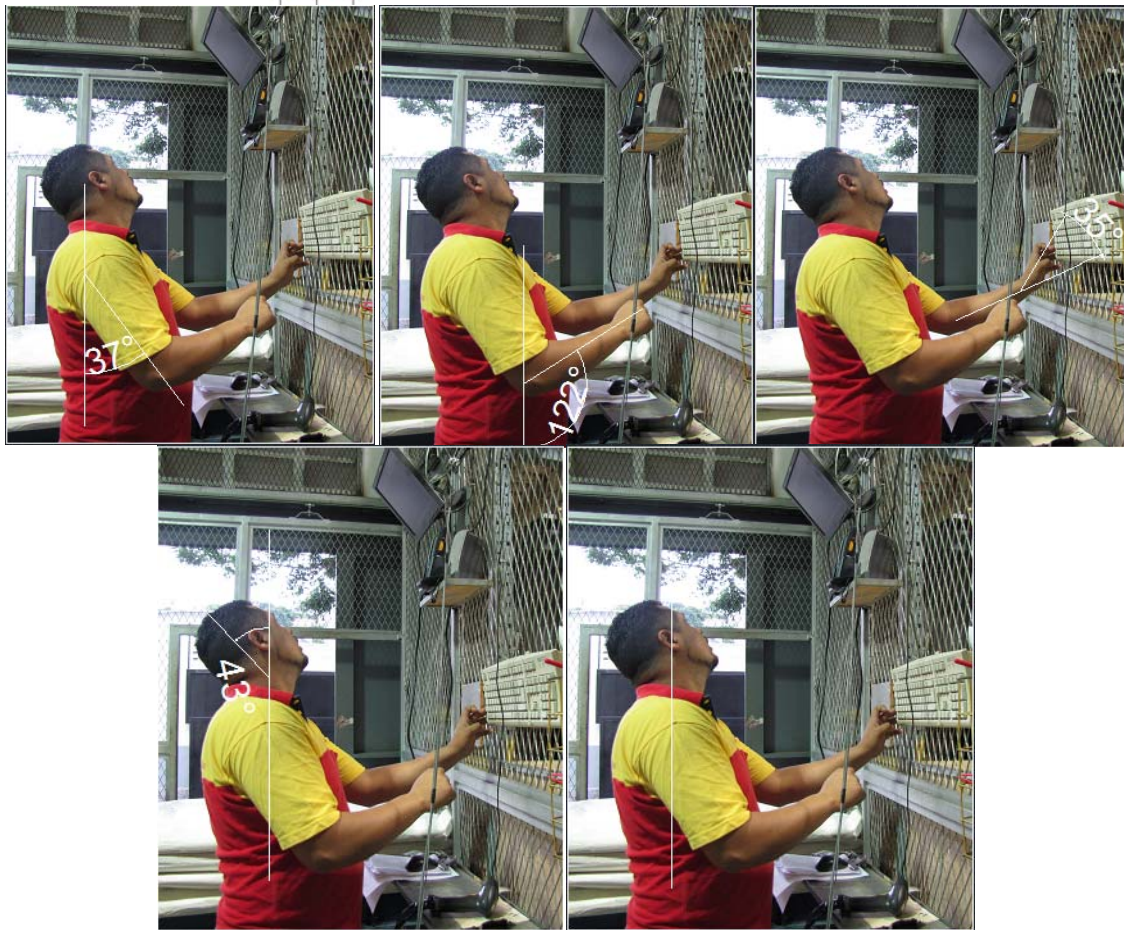


Figura D29: Medidas Ergonómicas Personal de entrada auxiliar de Operaciones

Fuente: El Autor

Seguidamente, de igual manera que en el caso anterior se lograron obtener los puntajes para determinar el nivel de riesgo al cual se expone el trabajador, de esta manera los puntajes que se obtuvieron son:

Análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

- **Localización del brazo: +2**
- **Localización del antebrazo: +2**
- **Localización de la muñeca: +3**
- **Giro de la muñeca: +1**

De esta manera gracias a la Tabla A se obtiene la siguiente puntuación:

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla D4: Estudio Ergonómico de las extremidades superiores personal de ventanilla auxiliar de operaciones

Fuente: El Autor

Luego, se realizó el estudio del cuello tronco y piernas, donde se pudo observar lo siguiente:

Análisis de cuello, tronco y piernas:

- **Localización del cuello:** +4
- **Localización del tronco:** +1
- **Apoyo de las piernas:** +1

De igual manera gracias a la Tabla B se realiza la puntuación del cuello, tronco y piernas del trabajador.

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla D544: Estudio de cuello, tronco y piernas del personal ventanilla auxiliar Operaciones

Fuente: El Autor

Posteriormente, igual que en el caso anterior, se la añade un punto a ambas puntuaciones obtenidas en las Tablas A y B debido a que la postura es principalmente estática (superior a un minuto), gracias a esto con la ayuda de la Tabla C se puede determinar la puntuación final del puesto de trabajo, lo cual se muestra a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Tabla D6: Puntuación Final personal de ventanilla auxiliar de Operaciones

Fuente: El Autor

De esta manera gracias a las mediciones realizadas en el momento de la labor del trabajador se pudo determinar que el nivel de riesgo al cual este se ve expuesto es de seis (6).

Por último en ciertas ocasiones, en diversos puntos del proceso, como por ejemplo en las operaciones de revisión del contenido de los paquetes con la máquina de rayos X y al termoplastificar los envíos, los trabajadores deben agacharse para alcanzar los paquetes que son puestos en el piso o son apoyados en la superficie de las carretillas, debido a esto de igual manera se realizó un estudio ergonómico para determinar la puntuación de estos puestos de trabajo, tomando como ejemplo la zona de termoplastificación debido a que recibe mayor volumen de trabajo.

De esta manera se muestra a continuación las fotos tomadas directamente al trabajador durante la jornada de trabajo junto a los ángulos de interés para la realización del método.



Figura D30: Medidas Ergonómicas personal de Termoplastificación

Fuente: El Autor

De igual manera que en los casos anteriores, con la ayuda de la hoja de trabajo del método rula se pudo obtener las puntuaciones para las extremidades superiores del trabajador, que gracias a la Tabla A se pudo obtener la siguiente puntuación:

Análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

- **Localización del brazo: +4**
- **Localización del antebrazo: +1**
- **Localización de la muñeca: +1**
- **Giro de la muñeca: +1**

De esta manera gracias a la Tabla A se obtiene la siguiente puntuación:

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla D7: Estudio Ergonómico de las extremidades superiores personal de Termoplastificación

De igual manera se realizó el estudio ergonómico con los restantes puntos de interés que toma en cuenta el método de Rula, de esta manera se pudo determinar los siguientes resultados:

Análisis de cuello, tronco y piernas:

- **Localización del cuello: +4**
- **Localización del tronco: +1**
- **Apoyo de las piernas: +1**

De igual manera gracias a la Tabla B se determina la puntuación asociada a estas partes del cuerpo:

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla D8: Estudio de cuello, tronco y piernas del personal de Termoplastificación

Debido a que el trabajo es repetitivo, como en los casos anteriores a cada puntuación se le suma un punto, gracias a todos estos resultados, uniéndolos en la Tabla C, se puede determinar la puntuación final del puesto de trabajo, el cual se muestra a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Tabla D9: Puntuación Final personal de Termoplastificación

Fuente: El Autor

Gracias a los resultados obtenidos con ayuda del método Rula, se pudo determinar que los trabajadores que adoptan una postura inapropiada, como la mostrada anteriormente, se ven expuesto a un nivel de tolerancia de siete (7), el cuál es el más alto de todos

Anexo E

Evaluación de los Nuevos Puestos de Trabajo

Para la zona de repesaje se propone disponer de un nuevo puesto de trabajo que cuente con las condiciones necesarias para asegurar la salud del trabajador que opera en esta área de esta manera al realizar el análisis del puesto de trabajo modificado con el método Rula se tiene las siguientes fotos y puntuaciones:

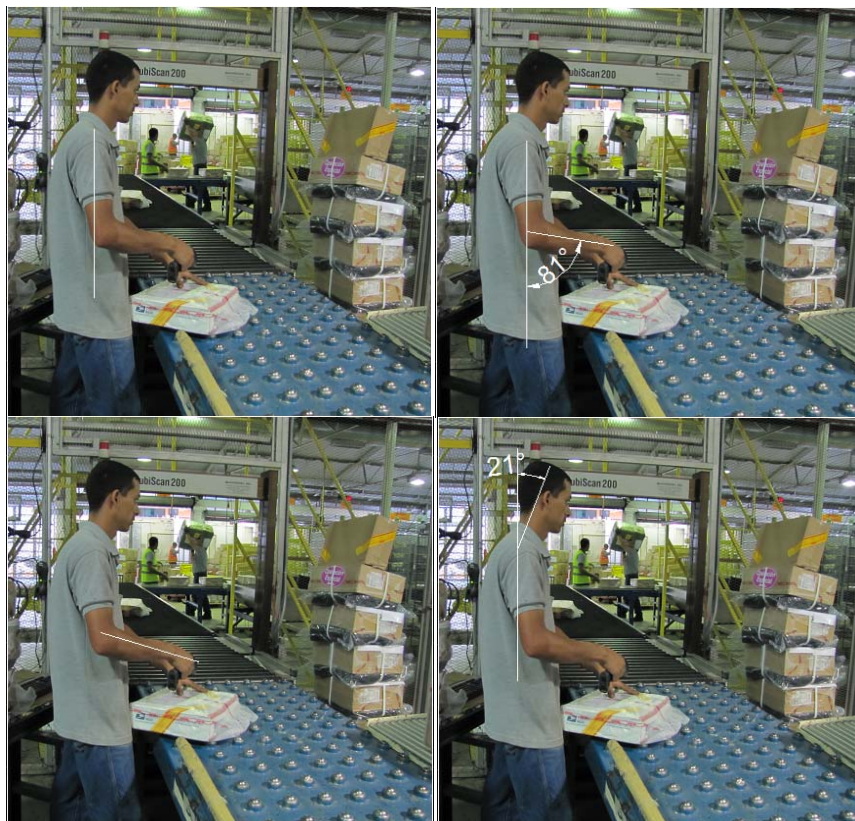


Figura E1: Medidas Ergonómicas del Puesto de Repesaje Propuesto

Fuente: El Autor

Gracias a las fotografías tomadas y las mediciones de los ángulos en los que se expondría el trabajador se cuentan con las siguientes puntuaciones:

Análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

- Localización del brazo: +1
- Localización del antebrazo: +1
- Localización de la muñeca: +1
- Giro de la muñeca: +1

De esta manera gracias a la Tabla A se obtiene la siguiente puntuación:

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla E1: Estudio de las extremidades superiores personal de Repesaje Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

De igual manera se realizó el estudio ergonómico con los restantes puntos de interés que toma en cuenta el método de Rula, de esta manera se pudo determinar los siguientes resultados:

Análisis de cuello, tronco y piernas:

- **Localización del cuello: +2**
- **Localización del tronco: +1**
- **Apoyo de las piernas: +1**

De igual manera gracias a la Tabla B se determina la puntuación asociada a estas partes del cuerpo:

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla E2: Estudio de cuello, tronco y piernas personal de Repesaje Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

Debido a que el trabajo es repetitivo, a cada puntuación se le suma un punto, con la obtención de estos resultados, uniéndolos en la Tabla C, se puede determinar la puntuación final del puesto de trabajo, el cual se muestra a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Tabla E3: Puntuación final personal de Repesaje Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

Gracias a los resultados obtenidos con ayuda del método Rula, se pudo determinar que gracias a las modificaciones que pueden ser realizadas al puesto de trabajo, el resultado obtenido sería de tres (3).

Por otro lado, el mismo procedimiento se realizó con el puesto de trabajo que sería utilizado para la recepción de envíos del personal de operaciones, de esta manera fueron realizadas fotografías del nuevo puesto de trabajo, el cual tendría las mismas características que el puesto, en donde se realizan los ingresos de los envíos del personal de operaciones actualmente.

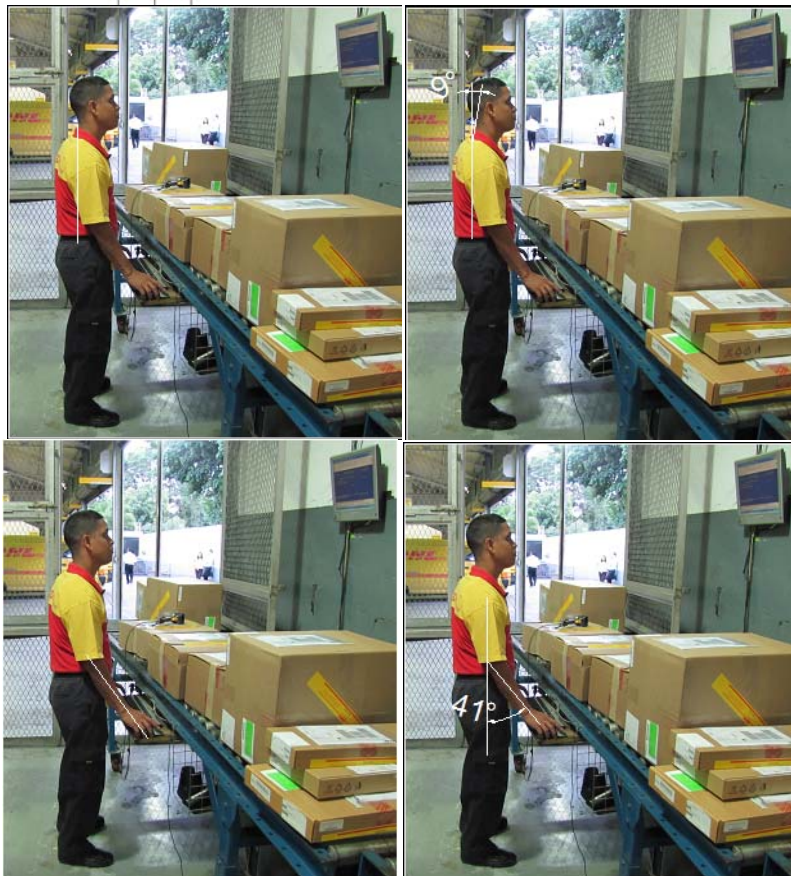


Figura E2: Medidas Ergonómicas Puesto Trabajo propuesto recepción de Envíos de Operaciones

Fuente: El Autor

Seguidamente, de igual manera que en el caso anterior se lograron obtener los puntajes para determinar el nivel de riesgo al cual se expone el trabajador, de esta manera los puntajes que se obtuvieron son:

Análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

- Localización del brazo: +1
- Localización del antebrazo: +2
- Localización de la muñeca: +1
- Giro de la muñeca: +1

De esta manera gracias a la Tabla A se obtiene la siguiente puntuación:

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla E4: Estudio Ergonómico de las extremidades superiores personal de ventanilla auxiliar de operaciones Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

Luego, se realizó el estudio del cuello, tronco y piernas, donde se pudo observar lo siguiente:

Análisis de cuello, tronco y piernas:

- Localización del cuello: +1
- Localización del tronco: +1
- Apoyo de las piernas: +1

De igual manera gracias a la Tabla B se realiza la puntuación del cuello, tronco y piernas del trabajador.

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla E5: Estudio de cuello, tronco y piernas del personal ventanilla auxiliar Operaciones Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

Posteriormente, igual que en el caso anterior, se la añade un punto a ambas puntuaciones obtenidas en las Tablas A y B debido a que la postura es principalmente estática (superior a un minuto), gracias a esto con la ayuda de la Tabla C se puede determinar la puntuación final del puesto de trabajo, lo cual se muestra a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Tabla E6: Puntuación Final personal de ventanilla auxiliar de Operaciones Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

De esta manera gracias a las mediciones realizadas en el momento de la labor del trabajador del personal de operaciones se puede ver que se tiene un valor final de tres (3).

Por último se debe realizar el análisis del área de plastificado, el cual tiene una postura parecida al personal de revisión por rayos X, de esta manera colocando carretillas que permitan subir la carga evitando que el trabajador tenga que agacharse se podría considerar la siguiente postura



Figura E3: Puesto de Trabajo Propuesto para el personal de Termoplastificadora

Fuente: El Autor

De igual manera que en los casos anteriores, con la ayuda de la hoja de trabajo del método rula se pudo obtener las puntuaciones para las extremidades superiores del trabajador, que gracias a la Tabla A se pudo obtener la siguiente puntuación:

Análisis de brazo, antebrazo y muñeca:

- Localización del brazo: +3
- Localización del antebrazo: +2
- Localización de la muñeca: +1
- Giro de la muñeca: +1

De esta manera gracias a la Tabla A se obtiene la siguiente puntuación:

Brazo	Antebrazo	Muñeca							
		1		2		3		4	
		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca		Giro Muñeca	
		1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	2	2	2	2	3	3	3	3
	3	2	3	3	3	3	3	4	4
2	1	2	3	3	3	3	4	4	4
	2	3	3	3	3	3	4	4	4
	3	3	3	4	4	4	4	5	5
3	1	3	3	4	4	4	4	5	5
	2	3	4	4	4	4	4	5	5
	3	4	4	4	4	4	5	5	5
4	1	4	4	4	4	5	5	5	5
	2	4	4	4	5	5	5	5	5
	3	4	4	4	5	5	5	6	6
5	1	5	5	5	5	5	6	6	7
	2	5	6	6	6	6	7	7	7
	3	6	6	6	7	7	7	7	8
6	1	7	7	7	7	7	8	8	9
	2	8	8	8	8	8	9	9	9
	3	9	9	9	9	9	9	9	9

Tabla E7: Estudio Ergonómico de las extremidades superiores personal de Termoplastificación Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

De igual manera se realizó el estudio ergonómico con los restantes puntos de interés que toma en cuenta el método de Rula, de esta manera se pudo determinar los siguientes resultados:

Análisis de cuello, tronco y piernas:

- **Localización del cuello: +1**
- **Localización del tronco: +1**
- **Apoyo de las piernas: +1**

De igual manera gracias a la Tabla B se determina la puntuación asociada a estas partes del cuerpo:

Cuello	Tronco											
	1		2		3		4		5		6	
	Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas		Piernas	
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
1	1	3	2	3	3	4	5	5	6	6	7	7
2	2	3	2	3	4	5	5	5	6	7	7	7
3	3	3	2	3	4	5	5	6	6	7	7	7
4	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7	8	8
5	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
6	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

Tabla E8: Estudio de cuello, tronco y piernas del personal de Termoplastificación Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

Debido a que el trabajo es repetitivo, como en los casos anteriores a cada puntuación se le suma un punto, gracias a todos estos resultados, uniéndolos en la Tabla C, se puede determinar la puntuación final del puesto de trabajo, el cual se muestra a continuación:

	1	2	3	4	5	6	7+
1	1	2	3	3	4	5	5
2	2	2	3	4	4	5	5
3	3	3	3	4	4	5	6
4	3	3	3	4	5	6	6
5	4	4	4	5	6	7	7
6	4	4	5	6	6	7	7
7	5	5	6	6	7	7	7
8+	5	5	6	7	7	7	7

Tabla E9: Puntuación Final personal de Termoplastificación Puesto Propuesto

Fuente: El Autor

De esta manera, si se logra cambiar el puesto de trabajo impidiendo que el operario tenga que agacharse para alcanzar los paquetes el puesto tendría un puntaje final de tres (3).

Fecha	Envíos por Seguridad	% Envíos por Seguridad	Envíos por Operaciones	Envíos sin Auditoría	Total Envíos OPS	% Envíos por OPS	Caracas	% Envíos CCS	Estación	% Envíos Estación	Total Envíos	Suma de Auditorías	Rutas Seguridad	Rutas Operación
03/01/2011	473												19	
04/01/2011	504												17	
05/01/2011	585												18	
06/01/2011	442												19	
07/01/2011	556												17	
10/01/2011	581												25	
11/01/2011	494												26	
12/01/2011	539												27	
13/01/2011	347												21	
14/01/2011	498												25	
17/01/2011	560												24	
18/01/2011	440												27	
19/01/2011	472												31	
20/01/2011	499												26	
21/01/2011	414												29	
24/01/2011	610												28	
25/01/2011	549												30	
26/01/2011	525												29	
27/01/2011	576												29	
31/01/2011	576												25	
01/02/2011	542												24	
02/02/2011	534												22	
03/02/2011	439												27	
04/02/2011	384												29	
07/02/2011	528												28	

08/02/2011	451	25
09/02/2011	491	25
10/02/2011	502	28
11/02/2011	403	21
14/02/2011	508	22
15/02/2011	701	26
16/02/2011	493	26
17/02/2011	621	23
18/02/2011	673	24
21/02/2011	776	28
22/02/2011	495	29
23/02/2011	572	25
24/02/2011	573	23
25/02/2011	517	20
28/02/2011	516	26
01/03/2011	599	26
02/03/2011	641	31
04/03/2011	279	18
05/03/2011	219	16
09/03/2011	503	24
10/03/2011	552	24
11/03/2011	554	22
14/03/2011	451	21
15/03/2011	425	23
16/03/2011	459	22
17/03/2011	405	24
18/03/2011	430	24
21/03/2011	579	27

22/03/2011	533			30
23/03/2011	611			24
24/03/2011	515			26
25/03/2011	483			25
28/03/2011	511			23
29/03/2011	542			31
30/03/2011	285			16
01/04/2011	437	156	55	23
02/04/2011	569			26
05/04/2011	561	177	69	26
06/04/2011	676	222	51	24
07/04/2011	448	187	58	26
08/04/2011	775	343	52	20
11/04/2011	624	167	23	23
12/04/2011	758	346	158	28
14/04/2011	741	305	195	24
18/04/2011	642	274	52	7
25/04/2011	416	237	69	25
27/04/2011	780	149	79	26
28/04/2011	489	236	103	28
29/04/2011	683	94	115	22
02/05/2011	543	125	121	27
03/05/2011	673	208	138	24
04/05/2011	724	211	78	24
05/05/2011	617	131	128	24
09/05/2011	787	299	52	23
10/05/2011	516	237	60	25
11/05/2011	763	179	126	29

12/05/2011	457	168	100	25
13/05/2011	576	209	108	25
16/04/2011	642	205	73	24
17/05/2011	512			28
18/05/2011	581	144	145	25
19/05/2011	733	327	143	30
20/05/2011	561	138	122	26
23/05/2011	632	157	79	28
24/05/2011	661	158	146	29
25/05/2011	632	166	99	26
26/05/2011	655	152	166	26
27/05/2011	652	118	160	28
30/05/2011	599	58	0	29
31/05/2011	773	192	55	24
01/06/2011	771	196	83	28
02/06/2011	780	137	81	28
03/06/2011	637	297	62	15
06/06/2011	752	198	75	23
08/06/2011	633	249	71	22
09/06/2011	714	195	94	27
10/06/2011	545	129	83	22
13/06/2011	465	196	66	28
14/06/2011	616	173	71	28
15/06/2011	625	183	81	27
16/06/2011	732			24
17/06/2011	773	173	45	21
20/06/2011	731	125	47	27
21/06/2011	836	124	40	27

22/06/2011	728						160		40					27	
23/06/2011	686						190		112					21	
27/06/2011	373						134		248					24	
28/06/2011	992						154		105					27	
29/06/2011	793						162		112					25	
30/06/2011	835													29	
01/07/2011	663		1.307		1.307		169		104					25	12
06/07/2011	953		997		997		169		69					22	9
07/07/2011	846		1.267		1.267		166		69					30	12
08/07/2011	529		1.296		1.296		143		113					21	9
11/07/2011	639		1.285		1.285		133		62					25	12
12/07/2011	646		1.384		1.384		163		44					24	12
13/07/2011	600		1.232		1.232		140		130					33	10
14/07/2011	613		1.537		1.537		140		78					26	6
15/07/2011	567		1.112		1.112		106		52					20	11
18/07/2011	677		969		969		182		55					27	11
19/07/2011	651		1.384		1.384		166		64					24	12
20/07/2011	636		1.192		1.192		141		24					24	13
21/07/2011	706		1.397		1.397		158		99					25	12
22/07/2011	710		1.480		1.480		209		92					18	13
25/07/2011	723	33,64%	1.201	225	1.426	66,36%	269	12,52%	63	2,93%	2.149	1.924		26	9
26/07/2011	507		1.197		1.197		106		157			1.704		26	12
27/07/2011	514	24,04%	1.389	235	1.624	75,96%	127	5,94%	42	1,96%	2.138	1.903		29	11
28/07/2011	678	33,56%	965	377	1.342	66,44%	196	9,70%	109	5,40%	2.020	1.643		22	10
29/07/2011	546		1.182		1.182		135		75			1.728		15	12
01/08/2011	555	27,42%	1.306	163	1.469	72,58%	212	10,47%	69	3,41%	2.024	1.861		21	12

02/08/2011	618	33,55%					141	7,65%	83	4,51%	1.842	618	24	
03/08/2011	560		1.365		1.365		176		125			1.925	27	13
04/08/2011	609	27,14%	1.379	256	1.635	72,86%	147	6,55%	54	2,41%	2.244	1.988	25	13
05/08/2011	503		949		949		206		35			1.452	18	6
08/08/2011	664	38,76%	1.140		1.140	66,55%	135	7,88%	68	3,97%	1.713	1.804	26	12
09/08/2011	571	32,55%	1.119	64	1.183	67,45%	140	7,98%	125	7,13%	1.754	1.690	20	12
10/08/2011	685	30,68%	1.259	289	1.548	69,32%	153	6,85%	57	2,55%	2.233	1.944	23	11
11/08/2011	501	25,04%	1.422	78	1.500	74,96%	195	9,75%	52	2,60%	2.001	1.923	22	11
12/08/2011	577	29,96%					216	11,21%	28	1,45%	1.926	577	20	
15/08/2011	684	32,01%	1.360	93	1.453	67,99%	231	10,81%	58	2,71%	2.137	2.044	27	12
16/08/2011	425	27,24%	1.041	94	1.135	72,76%	138		48	3,08%	1.560	1.466	20	12
17/08/2011	590	26,78%	1.259	354	1.613	73,22%	210	8,85%	54	2,45%	2.203	1.849	28	10
18/08/2011	555	28,56%	1.062	326	1.388	71,44%	176	9,06%	81	4,17%	1.943	1.617	21	10
19/08/2011	475	27,31%	1.138	126	1.264	72,69%	251	14,43%	85	4,89%	1.739	1.613	20	12
22/08/2011	705	31,61%	1.434	91	1.525	68,39%	163		107	4,80%	2.230	2.139	21	12
23/08/2011	527		1.389		1.389			7,31%				1.916	21	11
24/08/2011	626	31,24%					143	10,74%	45	2,25%	2.004	626	24	
25/08/2011	563	26,77%					128	7,14%	58	2,76%	2.103	563	24	
26/08/2011	510							6,09%				510	21	
29/08/2011	555											555	21	
30/08/2011	436	28,37%	1.362		1.362	88,61%	165	10,74%	46	2,99%	1.537	1.798	22	12
31/08/2011	499	27,83%	1.078	216	1.294	72,17%	178		86	4,80%	1.793	1.577	22	9
01/09/2011	520	27,44%	1.188	187	1.375	72,56%	153	9,93%	80	4,22%	1.895	1.708	22	12

02/09/2011	532	33,15%	1.016	57	1.073	66,85%	162	10,09%	57	3,55%	1.605	1.548	18	12
05/09/2011	587											587	23	12
06/09/2011	513	29,33%	1.120	116	1.236	70,67%	210	12,01%	109	6,23%	1.749	1.633	27	11
07/09/2011	561	29,42%	1.264	82	1.346	70,58%	179	9,39%	79	4,14%	1.907	1.825	26	12
08/09/2011	626	33,30%	1.122	132	1.254	66,70%	153	8,14%	59	3,14%	1.880	1.748	22	12
09/09/2011	506	23,98%	1.371	233	1.604	76,02%	176	8,34%	49	2,32%	2.110	1.877	20	12
12/09/2011	548	36,61%					137	9,15%	57	3,81%	1.497	548	24	
13/09/2011	663	28,52%	1.183	479	1.662	71,48%	194	8,34%	58	2,49%	2.325	1.846	23	7
14/09/2011	498	30,00%	1.430		1.430	86,14%	162	9,76%	45	2,71%	1.660	1.928	24	12
15/09/2011	541											541	24	
16/09/2011	494	28,04%	1.184	84	1.268	71,96%	168	9,53%	44	2,50%	1.762	1.678	22	12
19/09/2011	597	29,72%	1.230	182	1.412	70,28%	184	9,16%	48	2,39%	2.009	1.827	25	12
20/09/2011	565	28,55%	1.218	196	1.414	71,45%	186	9,40%	73	3,69%	1.979	1.783	24	13
21/09/2011	490	25,18%	1.302	154	1.456	74,82%	177	9,10%	45	2,31%	1.946	1.792	25	11
22/09/2011	602	29,86%	1.283	131	1.414	70,14%	165	8,18%	55	2,73%	2.016	1.885	26	13
Promedios	582	29,63%	1.240	186	1.342	71,98%	179	9,12%	81	3,41%	1.932	1.539	24	11
Desviación Estandar	119,6		144,7		172,3		50,9		39,2		217,9		3,6	1,6

Tabla F1: Cantidad de Envíos por Operaciones, Seguridad, Caracas, Estación y número de Rutas atendidas por ambos Organismos

Fuente: DHL Express (Elaboración Propia)