

ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y AGROINDUSTRIA

**INCREMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA
EXTERNA Y DELIVERY SERVICES DE LA EMPRESA URBANO
EXPRESS MEDIANTE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DE GRADO DE MÁSTER (MSc.) EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL Y PRODUCTIVIDAD**

ANA GABRIELA SALGADO HEREDIA

DIRECTOR: ING. FAUSTO ERNESTO SARRADE DUEÑAS, MSc.

Quito, junio 2018

©Escuela Politécnica Nacional (2018)
Reservados todos los derechos de reproducción

DECLARACIÓN

Yo, Ana Gabriela Salgado Heredia, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Escuela Politécnica Nacional puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

ANA GABRIELA SALGADO HEREDIA

CERTIFICACIÓN

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Ana Gabriela Salgado Heredia, bajo mi supervisión.

Ing. Fausto Ernesto Sarrade Dueñas, MSc.

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Mi mayor agradecimiento:

A Dios por enseñarme el camino y darme la mano para cumplir mis sueños.

A la empresa Urbano Express Rapiex por permitirme realizar el presente Proyecto de Titulación en sus instalaciones, al Ingeniero Fausto Sarrade por ser un guía fundamental en el desarrollo de la presente tesis.

Agradezco a mis padres y esposo, que son el pilar que me ayudó a concluir con este trabajo.

DEDICATORIA

Por el tiempo y apoyo incondicional que me han brindado para finalizar con este trabajo, dedico el presente proyecto de titulación a mis padres, a mi esposo, a mis hermanos y a mi hijo por enseñarme el valor del amor y el sacrificio que con perseverancia se alcanza lo que uno se propone.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	PÁGINA
RESUMEN	VII
INTRODUCCIÓN	VIII
1. MARCO TEÓRICO	1
1.1. PRODUCTIVIDAD	1
1.1.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTIVIDAD	1
1.1.2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD	1
1.1.3. Técnicas para Controlar la Productividad	2
1.1.4. Medición de la productividad	3
1.1.5. CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD	4
1.1.6. ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD	4
1.1.7. CÁLCULO DE LA EFICIENCIA DEL CICLO DEL PROCESO (ECP)	5
1.1.8. Componentes de la productividad	5
1.1.9. FACTORES QUE RESTRINGEN LA PRODUCTIVIDAD	5
1.2. LEAN MANUFACTURING	6
1.2.1. Definición	6
1.2.2. Orígenes y antecedentes	6
1.2.3. Estructura del sistema Lean	7
1.2.4. PRINCIPIOS DE LEAN	8
1.3. HERRAMIENTAS DE LEAN	8
1.3.1. TÉCNICA VSM	10
1.3.2. TÉCNICA DE 5S	11
1.3.3. SMED	13
1.3.4. ESTANDARIZACIÓN	13
1.3.5. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN	13
1.4. Gestión y técnicas mejora de PROCESOS	15
1.4.1. Definición	15
1.4.2. GESTIÓN Y MEJORA DE PROCESOS	17
1.4.3. MEDICIÓN DEL TRABAJO	18

1.4.4.	Análisis del trabajo	19
1.5.	HERRAMIENTAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD	22
1.5.1.	PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO DE MÉTODOS	24
1.5.2.	SIMBOLOGÍA GRÁFICOS Y DIAGRAMAS PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO DE MÉTODOS	25
1.5.3.	CADENA DE VALOR	26
1.5.4.	ESTANDARIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE ACTIVIDADES	27
2.	METODOLOGÍA	29
2.1.	ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA	29
2.1.1.	DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	29
2.1.2.	diagnóstico inicial del área de LOGÍSTICA EXTERNA	30
2.1.3.	Diagramación del área de Logística Externa	31
2.1.4.	MAPEO DE LA CADENA DE VALOR	31
2.1.5.	Identificación de desperdicios	33
2.2.	APLICACIÓN DE la metodología LEAN MANUFACTURING EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA	35
2.2.1.	meta	35
2.2.2.	Análisis del diagnóstico inicial	36
2.2.3.	Descripción de los procesos de logística externa (DOCUMENTACIÓN situación actual)	36
2.2.4.	Validación de la aplicación de Herramientas	39
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
3.1.	DIAGNÓSTICO INICIAL DEL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA	42
3.2.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN CLEARING BANCARIO	42
3.2.1.	generalidades	42
3.2.2.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	44
3.2.3.	Diagrama de Flujo	47
3.2.4.	RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DELIVERY SERVICES	51
3.2.5.	generalidades	51
3.2.6.	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	53
3.2.7.	Diagrama de Flujo	55
3.3.	APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING	59
3.3.1.	APLICACIÓN DE 5S Y SMED	59
3.3.2.	MEJORA DE PRODUCTIVIDAD	75

3.3.3. Discusión	80
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	83
4.1. CONCLUSIONES	83
4.2. RECOMENDACIONES	84
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	86
ANEXOS	90
ANEXO I	90
ANEXO II	91
ANEXO III	92
ANEXO IV	93
ANEXO V	94

ÍNDICE DE FIGURAS

PÁGINAS

FIGURA 1.1 DESCRIPCIÓN DE LA CASA TOYOTA SEGÚN “LEAN MANUFACTURING”	7
FIGURA 1.2 DESCRIPCIÓN DE UN PROCESO.....	15
FIGURA 1.3 DIAGRAMA CAUSA Y EFECTO.....	23
FIGURA 2.1 UBICACIÓN DE LA PLANTA URBANO EXPRESS.....	29
FIGURA 2.2 DIAGRAMA VSC PARA PROCESOS.....	32
FIGURA 3.1 DIAGRAMA DE CAUSA Y EFECTO CLEARING BANCARIO.....	45
FIGURA 3.2 CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DRP.....	47
FIGURA 3.3 DIAGRAMA DE FLUJO CLEARING BANCARIO.....	47
FIGURA 3.4 CAPACIDAD DE TRABAJO CLEARING BANCARIO POR RECORRIDO.....	49
FIGURA 3.5 CONTROL VISUAL CLEARING BANCARIO.....	50
FIGURA 3.6 DIAGRAMA DEL LUGAR DE TRABAJO	51
FIGURA 3.7 DIAGRAMA DEL PROCESO DE CAUSAS	54
FIGURA 3.8 DIAGRAMA DE FLUJO SERVICIO A DOMICILIO	56
FIGURA 3.9 TIEMPO ANTERIOR CLEARING BANCARIO	60
FIGURA 3.10 TIEMPO ACTUAL LEAN	60
FIGURA 3.11 RESULTADOS DE APLICACIÓN DE LEAN.....	61
FIGURA 3.12 TIEMPO ANTERIOR SERVICIO A DOMICILIO.....	62
FIGURA 3.13 TIEMPO ACTUAL SERVICIO A DOMICILIO.....	62
FIGURA 3.14 DIFERENCIA DE TIEMPOS CON LEAN.....	63
FIGURA 3.15 RESULTADOS DE REGISTROS	65
FIGURA 3.16 RESULTADO DE DESVÍOS	66
FIGURA 3.17 REGISTRO DE INFORMACIÓN	67
FIGURA 3.18 DIAGRAMA DE FLUJO MEJORADO	69
FIGURA 3.19 FLUJO DE TRABAJO DE LOS DIGITADORES	70
FIGURA 3.20 SIMULACIÓN DEL PROCESO DE DELIVERY	71
FIGURA 3.21 TIEMPOS DE PICKING - PACKING	72
FIGURA 3.22 TIEMPO DE GENERAR LA RUTA DE TRABAJO.....	73
FIGURA 3.23 MEJORAS AL SISTEMA	74
FIGURA 3.24 MEJORA REALIZADA AL PROCESO DE DELIVERY.....	74
FIGURA 3.25 MEJORA DE EFICIENCIA DEL PROCESO.....	75
FIGURA 3.26 RENTABILIDAD CON LEAN	76
FIGURA 3.27 DIFERENCIA DE PERSONAL	78
FIGURA 3.28 PRODUCTIVIDAD DE ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA EN PERIODO 2017.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS DE ANEXOS

	PÁGINAS
FIGURA 0.1 DIAGRAMA GENERAL DE LOGÍSTICA EXTERNA.....	90
FIGURA 0.2 DIAGRAMA VSM DE LOGÍSTICA EXTERNA.....	91
FIGURA 0.3 CAUSAS DE DESPERDICIOS DE LOGÍSTICA EXTERNA.....	92
FIGURA 0.4 TOMA DE TIEMPOS DEL PROCESO DE SERVICIO A DOMICILIO.....	93
FIGURA 0.5 DIAGRAMA DE FLUJO.....	96
FIGURA 0.6 DIAGRAMA DE FLUJO PARTE 2	98
FIGURA 0.7 HERRAMIENTA DE GPS	100
FIGURA 0.8 CONTROL DEL PROCESO EN LÍNEA	100

ÍNDICE DE TABLAS

PÁGINAS

TABLA 1.1 NÚMERO DE OBSERVACIONES RECOMENDADO PARA EL ESTUDIO DE TIEMPOS	20
TABLA 1.2 PRINCIPAL ESCALA EMPLEADA PARA LA VALORACIÓN DEL RITMO DE TRABAJO ..	21
TABLA 1.3 SÍMBOLOS DE MODELACIÓN DE PROCESOS	23
TABLA 1.4 VARIABLES PRELIMINARES EN INTERROGATORIO	25
TABLA 2.1 CAUSAS DE DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA.....	34
TABLA 2.2 DESPERDICIOS DEL ÁREA DE SERVICIO A DOMICILIO	34
TABLA 3.1 TOMA DE TIEMPOS CLEARING BANCARIO	48
TABLA 3.2 ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD.....	49
TABLA 3.3 PROBLEMAS ENCONTRADOS EN EL CLEARING BANCARIO	50
TABLA 3.4 DESPERDICIOS SERVICIO A DOMICILIO	54
TABLA 3.5 TOMA DE TIEMPOS SERVICIO A DOMICILIO	57
TABLA 3.6 ÍNDICES DE PRODUCTIVIDAD.....	58
TABLA 3.7 PROBLEMAS ENCONTRADOS EN SERVICIO A DOMICILIO	58
TABLA 3.8 FASES DE LEAN EN EL CLEARING BANCARIO.....	59
TABLA 3.9 DIFERENCIA DE TIEMPOS 5S	61
TABLA 3.10 FASES 5S SERVICIO A DOMICILIO	61
TABLA 3.11 CONTROL DE REGISTROS Y VALIJA DEL CLEARING BANCARIO	64
TABLA 3.12 TOMA DE TIEMPOS CASILLEROS	65
TABLA 3.13 TOMA DE TIEMPOS DE REGISTROS DE DESVÍOS	66
TABLA 3.14 TIEMPOS DE REGISTRO DE INFORMACIÓN	67
TABLA 3.15 AJUSTE DE INFORMACIÓN.....	68
TABLA 3.16 TABLA DE RENTABILIDAD DE LOGÍSTICA EXTERNA	76
TABLA 3.17 ANÁLISIS DE MEJORA	77
TABLA 3.18 CANTIDAD DE PERSONAL CON LEAN.....	77
TABLA 3.19 PRODUCTIVIDAD DEL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA	79
TABLA 0.1 SUPLEMENTOS Y TOLERANCIAS PARA TIEMPOS BÁSICOS	101

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo de titulación fue incrementar la productividad en el área de Logística Externa y Delivery Services de la empresa Urbano Express mediante la metodología “Lean Manufacturing”, se consideró para el análisis a dos procesos fundamentales del área de Logística Externa y Delivery Services (“clearing bancario” que contempla a los bancos, aseguradoras y mensajería interna de entidades financieras y el servicio a domicilio que contempla a las empresas de alimentos y medicamentos). Se inició con el levantamiento de las variables y los factores principales que intervienen en los procesos del área de Logística Externa y Delivery Services, se analizó varias herramientas para generar un incremento de la productividad en los procesos a trabajar con el propósito de obtener una mejora en la rentabilidad de la empresa y la metodología de trabajo del personal poniendo en práctica las herramientas de la metodología “Lean Manufacturing” para generar la solución a los problemas. Para la identificación y posterior eliminación de desperdicios y actividades que no generan valor, se implementó las “5S” con ayuda de la estandarización y optimización en tiempo y carga de trabajo del personal. Se trabajó de la mano con los responsables de cada proceso y como contraparte los clientes que intervienen en este proceso, se modificó áreas de trabajo, se determinó el tiempo óptimo de cada actividad con el uso de un cronómetro, en base la documentación obtenida generada se realizó los cursogramas y diagramas de flujo de cada proceso. Este trabajo de titulación ayudó a identificar la capacidad instalada para cada actividad en los procesos del área con el fin de eliminar tiempos muertos, actividades innecesarias y las diferentes multas generadas por los clientes por el incumplimiento en la entrega de sus productos, despachos, tiempos que generan pérdida de dinero a la empresa, logrando minimizar en un 10% el tiempo de trabajo del personal, incrementando la productividad en un 90 (u/h-h) que se evidencia en la rentabilidad que está generando el área de Logística Externa y Delivery Services a la empresa Urbano Express Rapiex considerando al área como el principal potencial de trabajo para crecimiento en el año.

INTRODUCCIÓN

El área de Logística Externa y Delivery Services presenta una problemática que afecta a la eficiencia de la empresa y a la imagen corporativa ante los clientes, se puede identificar que existe una falta de conocimiento de las actividades del personal, la capacidad instalada de cada proceso está sobre dimensionada generando desperdicios, inconformidad de los clientes y costos que están elevando el gasto de la empresa.

Actualmente la búsqueda de mantener la relación de los clientes por la nueva oferta de competencia que existe en el mercado, exige que se realice mejoras en los procesos relacionados con la recepción, selección, clasificación, procesamiento, entrega de documentos y productos del área de Logística Externa y Delivery Services de la empresa Urbano Express, permitiendo identificar problemas con los clientes, alrededor del 3% de retrasos en tiempos de entregas está generando una multa de un 10% en el pago de la facturación total de los servicios de los clientes, el 5% de desconocimiento de las actividades del personal asignado a los clientes está generando una multa del 2% en el facturación por incumplimientos de los procesos, por lo que al no contar con una metodología de control y mejora de la productividad es difícil identificar si las causas de estos problemas son los mencionados o existe algo más que se está ignorando y que impide disminuir y eliminar estos porcentajes que afectan al ingreso de dinero y calidad de servicio a la empresa, a más de no existir guías de los procesos, control de actividades del personal, horas muertas que no producen rentabilidad dentro de cada área.

La metodología de “Lean Manufacturing” inicia en la década de los 50 en la empresa Toyota con el desarrollo del sistema de producción “Just in Time” (JIT), “Lean” es la aplicación de técnicas sistemáticas para mejorar procesos a través de la reducción de desperdicios. El éxito de este modelo es la generación de una nueva cultura, el encontrar formas de emplear mejoras, en puestos de trabajo y producción considerando los problemas que ya existen entre la colaboración y comunicación de todo trabajador de la empresa. (Hernández y Vizán, 2013, pp. 6-7)

Según Sayer y Williams (2012) “Lean Manufacturing” permite conocer el funcionamiento de los procesos, comprendiendo el manejo de los desperdicios, restricciones y puntos críticos con el fin de eliminar mediante la generación de valor el uso adecuado de los recursos.

Gilberth en 1841 y Taylor en 1856 formaron metodologías de análisis de trabajo y productividad que con la ayuda de sus herramientas sirven para la solución de problemas de producción y la disminución de costos, identificando la cantidad de trabajo y las actividades que aportan de forma negativa a la empresa. (Chase, 2003, p. 40).

Es necesario contar con flujos ordenados en un proceso, tener registros de control; materiales y herramientas para su desarrollo, lineamientos y el conocimiento necesario del personal para desarrollar sus actividades de manera ordenada obteniendo la productividad que el cliente y la empresa necesita. (Render, 2004, p. 256).

El objetivo del trabajo de investigación es incrementar la productividad en el área de Logística Externa y Delivery Services, a través del desarrollo de los objetivos específicos planteados:

- ❖ Diagnóstico del área utilizando 5S como herramienta de la metodología de “Lean Manufacturing”.
- ❖ Aplicación de 5S para generar soluciones a los problemas encontrados en el área de Logística Externa y Delivery Services.
- ❖ Cuantificar la mejora de la productividad del área de Logística Externa y Delivery Services de acuerdo a “Lean Manufacturing”.

Se encontró en la metodología de “Lean Manufacturing” las herramientas adecuadas para incrementar la productividad del área intentando eliminar al máximo los desperdicios y problemas encontrados en cada proceso a ser analizado.

La 5S y algunas herramientas de calidad que han ayudado a encontrar las posibles soluciones a los problemas encontrados con el fin de establecer una metodología estandarizada de realizar las actividades de trabajo de cada persona que interviene en el proceso garantizando el incremento y mejora continua de la productividad en la empresa.

Este trabajo está dividido en cuatro capítulos que a continuación se detallan:

- ❖ El primer capítulo consta la revisión bibliográfica, las herramientas y metodología utilizada para el desarrollo metodológico.
- ❖ El segundo capítulo comprende la metodología aplicada.
- ❖ El tercer capítulo desarrolla los resultados obtenidos de acuerdo a la metodología utilizada.

- ❖ El cuarto y último capítulo genera las conclusiones y recomendaciones del trabajo de titulación realizado.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. PRODUCTIVIDAD

1.1.1. DEFINICIÓN DE PRODUCTIVIDAD

La productividad es una herramienta que evalúa como se utilizan los recursos de la empresa, ayuda a mejorar los procesos; la mejora en los procesos se determina de acuerdo a la utilización de recursos de acuerdo a la producción de productos y/o servicios. (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009, p. 28).

La productividad es la relación entre el producto y/o servicio de los bienes y recursos utilizados o los servicios y el capital utilizado se denota de la siguiente manera:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Productos y servicios}}{\text{Recursos}} \quad [1.1]$$

El incremento o mejora de la productividad se puede realizar a través de dos caminos: incrementando el nivel de producción en una empresa considerando que debe existir la misma cantidad de recursos y con ello se reduce la cantidad de insumos que se utilizan para su producción de forma regular. (Heizer, 2007, p. 16).

La mejora de la productividad se evidencia por el incremento de la cantidad de entradas y salidas en un proceso utilizando la misma cantidad de recursos, está relacionado con el cambio del entorno industrial, ambiental, la globalización y la tecnología en la industria. (Carro, Gonzales, 2011, p.3).

Se define tomando en cuenta la siguiente razón:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Tiempo Real} * \text{Unidades producidas (u)}}{\text{Tiempo disponible} * \text{Unidades Planificadas (hh)}} \quad [1.2]$$

Las entradas en un proceso se determinan por el trabajo del personal, el dinero invertido y la administración que se encuentra integrado en un sistema de producción, el cual pasa por una transformación para obtener las salidas, teniendo en cuenta que pueden ser bienes o servicios.

1.1.2. IMPORTANCIA DE LA PRODUCTIVIDAD

La importancia de la productividad se determina a partir de la representación de las acciones, actividades y procesos en la organización; quien es el responsable de la elaboración de un producto o servicio de calidad, el tiempo, la cantidad intentando satisfacer al cliente. Hay que tomar en cuenta los recursos, actividades que generan y

no generan valor agregado para reducir costos, optimizar tiempos para que la organización se mantenga en el mercado mayor tiempo posible.

El incremento de la productividad en una organización está relacionado con el entorno y el constante desarrollo que se genera por los cambios consecutivos en el ambiente económico y social. (Niebel, 2009, p. 2).

1.1.3. TÉCNICAS PARA CONTROLAR LA PRODUCTIVIDAD

Las técnicas que incrementan la productividad generan una alerta sobre algún problema en donde se pierde recursos, el costo, la calidad, la cantidad y tiempo son factores claves que hacen que el cliente se encuentre satisfecho frente a un producto o servicio generado.

❖ Técnicas de análisis del trabajo

El análisis del trabajo es una herramienta que incrementar o mejorar la productividad, se estudia los procesos y procedimientos, así como sus principales intervinientes para poder optimizar recursos, establecimiento estándares que justifiquen la cantidad de carga de trabajo con el que el personal maneja sus actividades diarias (Kanawaty, 1996, p. 9).

La productividad es la relación entre el producto de un insumo, también puede determinar la relación entre la cantidad de producto obtenido y las horas empleadas para obtener ese producto. (Kanawaty, 1996, p. 5).

La calidad y la productividad son importantes a nivel nacional, pues debe ser un esfuerzo entre los gobernantes, empresarios, personal de apoyo y empleados con el fin de obtener las metas y objetivos en materia de productividad, las empresas se orientan a la tecnología, administración y conducta del personal.

El estudio del trabajo identifica cada tarea de forma minuciosa para poder optimizar y reducir el trabajo innecesario, ahorrando recursos, haciendo el trabajo más fácil. (Kanawaty, 1996, p. 9).

❖ Tiempos y Movimientos

Los tiempos y movimientos de los procesos de una organización permiten medir y establecer parámetros que ayuda a identificar las tareas que se relacionan de forma positiva y negativa en el desarrollo de las actividades, ayuda a diseñar estrategias, solucionar los problemas encontrados al inicio del desarrollo del proceso, midiendo la

capacidad instalada, organizando los puestos de trabajo y aprovechando de manera óptima los materiales y maquinaria, mejora la planeación, implementa programas de incentivos, calcula costos, entre otros amplios beneficios.

El estudio de tiempos, registra los tiempos y ritmos de trabajo de las actividades en condiciones definidas, con el fin de obtener métricas estandarizadas bajo reglamentos establecidos, es decir determina el tiempo que un empleado normal, calificado y entrenado, de forma normal y bajo condiciones establecidas bajo parámetros para desarrollar una tarea (Kanawaty, 1996, p. 273; Palacios Acero, 2009, p. 243).

En el estudio de tiempos se lo realiza mediante el cronómetro, en donde se registra las lecturas del cronómetro referidas a una determinada actividad en un documento. La información sirve para calcular el tiempo normal de un determinado trabajo. (Vaughn, 1988).

❖ Estudio de movimientos

El estudio de movimientos analiza qué método de trabajo es el óptimo para realizar una estandarización en tiempos de las actividades y procesos, reducir los costos automáticos y significativos (Meyer, 2000, p. 5).

Se utiliza un estudio de tiempos para:

- ❖ Identificar cual es el método más adecuado.
- ❖ Concientizar a los empleados sobre los movimientos empleados en las actividades.
- ❖ Utilizar herramientas o dispositivos que generen bajo costo en producción.
- ❖ Determinar la maquinaria y equipos esenciales para que los procesos se realice de forma eficiente.

1.1.4. MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD

La productividad se mide de varias formas como por ejemplo la cantidad de horas de trabajo, implica considerar varios recursos como energía, actividades, hora de trabajo, desgaste, tiempo requerido, etc. (Heizer, Render, 2009, p.15), otra forma es medir el desempeño de la organización desde sus áreas más pequeñas, por lo tanto, se requiere que la productividad se encuentre desde el inicio de sus procesos tomando en cuenta su función productiva hasta la entrega del producto o servicio final ante un cliente (Krajewski, 2008, p.13).

La medición de la productividad es una de las formas que ayuda a la evaluación de la capacidad instalada para generar una mejora a los procesos. (Heizer, Render, 2009, p.14)

1.1.5. CÁLCULO DE PRODUCTIVIDAD

Se utiliza para medir los resultados de la organización por ello, la productividad es la razón entre la cantidad de productos y los insumos que se utilizaron para su obtención. (Tinajero Trejo, 2008).

Para identificar el incremento de la productividad se puede determinar las siguientes variantes:

- ❖ Disminuir la cantidad de insumos entendiendo que la productividad es constante.
- ❖ Las salidas incrementan mientras los insumos permanecen constantes.

La productividad puede ser medida en forma total, parcial, temporal, unitaria, por ejemplo, calculamos el producto obtenido sobre un determinado insumo, también puede ser total cuando involucra el cociente de la salida y la suma de todas las entradas (Carro Paz y González Gómez, 2012, p. 3).

1.1.6. ÍNDICE DE PRODUCTIVIDAD

El índice de productividad es el cociente de un producto servicio frente al gasto o consumo de este, son las variables que nos ayudan a identificar los defectos o imperfecciones de un producto o servicio.

Es un recurso común que los gerentes o dueños de las empresas utilizan para medir el incremento o decrecimiento de la producción o para identificar si hay o no ganancias o rentabilidad de las áreas productivas, los beneficios de generar los índices de productividad son:

- ❖ Nos permite conocer si la empresa está generando la rentabilidad adecuada.
- ❖ Permite identificar errores para aumentar la eficiencia, rentabilidad y productividad de la empresa.

Las estrategias más comunes que se utiliza para aumentar la productividad en una empresa son:

- ❖ Reducir costos.
- ❖ Aumentar ingresos ofreciendo productos y servicios de mayor calidad (Chapman N, 2006, p. 46).

1.1.7. CÁLCULO DE LA EFICIENCIA DEL CICLO DEL PROCESO (ECP)

La eficiencia del ciclo (ECP) de los procesos determinan que tan rápido o que tan lento el funcionamiento del proceso y su relación en el tiempo de acuerdo a las actividades indispensables. Si su valor es mayor a 25% es un proceso esbelto caso contrario no se puede ser estudiado (George, 2002, p. 43; Gutiérrez H. , 2010, pp. 97, 98).

$$ECP = \frac{\text{Tiempo de valor añadido (t)}}{\text{Tiempo total del ciclo del proceso}(tc)} \quad [1.3]$$

1.1.8. COMPONENTES DE LA PRODUCTIVIDAD

La productividad genera éxito cuando se utiliza los recursos de una manera eficiente, se enfoca en los siguientes componentes (García, 2005, p. 19):

- a) **Eficiencia:** es la medida en que se utiliza los recursos se expresa como la relación del tiempo y cantidad producida para cumplir con los objetivos.
- b) **Eficacia:** es cumplir los objetivos y metas sin considerar que recursos se utilizan.

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Eficacia}}{\text{Eficiencia}} = \frac{\text{Valor (cliente)}}{\text{Eficiencia (productor)}} \quad [1.4]$$

Las mudas en proceso generan desperdicios en tiempos, recursos y factores humanos por las siguientes causas (García 2005, pp. 19- 20):

- ❖ Deficiencia de comunicación.
- ❖ Faltante de recursos.
- ❖ Abandono o faltante de personal.
- ❖ Mantenimiento correctivo.
- ❖ Excesivo control de calidad.

1.1.9. FACTORES QUE RESTRINGEN LA PRODUCTIVIDAD

La mejora de productividad es un factor importante que considera la organización para competir por mantenerse en el mercado, por tanto, los directivos consideran varios factores que pueden restringir la productividad (García, 2005, p. 19; Schroeder, 2011, p.175):

- a) **Políticas de estado:** son los estatutos, leyes normas y reglamentos que emite el gobierno que entorpece el alcance del proyecto.

- b) **Dimensión de la organización:** son los retos inesperados al iniciar sus primeros meses de funcionamiento para estandarizar la producción.
- c) **Dirigencia:** determina el entorno laboral adecuado para mejorar la productividad.
- d) **Herramientas:** comprende equipos o maquinarias con el que se mide, controla y mejora la productividad.
- e) **Recursos:** comprende el recurso físico, tecnológico, materia prima, instalaciones y personal.

1.2. LEAN MANUFACTURING

1.2.1. DEFINICIÓN

“Lean Manufacturing” es una filosofía de trabajo la cual define la forma óptima de mejorar los sistemas de producción de las empresas enfocándose en eliminar, identificar varios tipos de desperdicios que se obtienen de la producción, como por ejemplo la sobreproducción, tiempos muertos, demoras, excesos de inventario, movimiento y defectos.

“Lean” elimina lo que no genera valor para poder alcanzar sus objetivos, despliega una aplicación sistemática de técnicas que cubren la práctica totalidad de las áreas operativas. Tiene como objetivo trabajar con técnicas de mejora basada en la comunicación y en el trabajo en equipo, adapta métodos para cada caso de forma ágil, flexible y económica.

“La cultura Lean no es algo que empiece y acabe, es algo que debe tratarse como una transformación cultural si se pretende que sea duradera y sostenible, es un conjunto de técnicas centradas en el valor añadido y en las personas”. (Hernández, Vizán, 2013, p. 11).

1.2.2. ORÍGENES Y ANTECEDENTES

El origen de esta metodología inicia desde que las empresas japonesas buscaban la perfección en sus empresas, trabajar bajo un mismo concepto de cero desperdicio, adoptaron técnicas que buscan la aplicación de mejoras dentro de sus procesos desde el nivel más bajo hasta cambiar o mejorar los problemas encontrados que se resolverán con las soluciones que con la colaboración, comunicación o formando parte de la solución los directivos, mandos medios y operarios adoptando los principios de la

calidad total y mejora continua generando un cambio de mentalidad hasta décadas después de su implementación en las fábricas de occidente. El secreto del trabajo bajo la perfección se encuentra en la actitud, en el tiempo que toma la implementación de acciones de mejora y en la eliminación de los desperdicios con todo el apoyo de las personas que se encuentran relacionadas desde el operario hasta las máximas autoridades de la empresa de acuerdo a cada caso presentado para incrementar la productividad reduciendo tiempos de trabajo, aumentando la calidad en el trabajo y reduciendo costos en los productos o servicios (Hernández, Vizán, 2013, pp. 15-16).

1.2.3. ESTRUCTURA DEL SISTEMA LEAN

El Sistema “Lean” consta de varias dimensiones o pasos que ayudan con la eliminación de los desperdicios mediante la aplicación de técnicas y herramientas. Es un cambio cultural en la organización empresarial comprometiendo a la alta dirección a implementar sus mejoras. A continuación, en la figura 1.1; se puede encontrar una adaptación de la casa Toyota de la cual se determina los pilares y principales fundamentos de “Lean”:

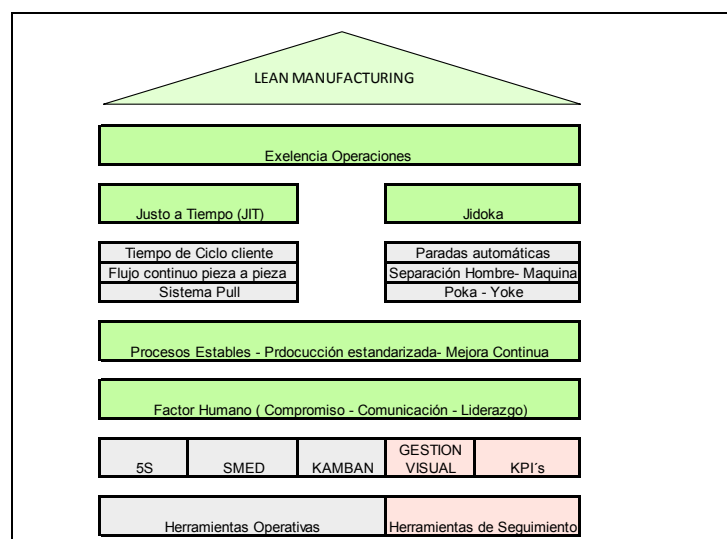


Figura 1.1 Descripción de la casa Toyota según “Lean Manufacturing”

(Hernández, Vizán, 2013, p. 25)

En la figura 1.1, se determina el techo de la casa que está construido por las metas generadas por la alta dirección, los dos pilares que sustentan el sistema son: El “Just in

time (JIT)” que significa producir los productos indicados en el momento requerido y en la cantidad exacta; junto con “Jidoka” que son las máquinas, herramientas de trabajo, los operadores y trabajadores de la empresa. La base de la casa determina la estandarización y optimización de los procesos: está acompañada de la herramienta “Heijunka” o nivelación de la producción y la aplicación sistemática de la mejora continua. Los cimientos de la casa son el factor humano como clave en la implantación del “Lean Manufacturing”. (Jorge, M, 2002, p 43).

1.2.4. PRINCIPIOS DE LEAN

Los principios asociados a la metodología “Lean” consideran varias formas de trabajar y pensar que a continuación se detallan:

- ❖ Formar líderes que enriquezcas sus conocimientos y que lo repliquen con el resto de personal de la compañía.
- ❖ Aprendizaje mediante la mejora continua.
- ❖ Personal comprometido con el desarrollo de la empresa.
- ❖ Identificar las mudas que no generan valor y no son necesarias en el proceso.
- ❖ Promover personal y equipos multidisciplinarios.
- ❖ Descentralizar la toma de decisiones.
- ❖ Crear flujos de procesos que ayuden a visualizar los problemas de la empresa.
- ❖ Utilizar técnicas y herramientas para evitar desperdicios.
- ❖ Estandarizar las actividades con el fin de implementar la mejora continua.
- ❖ Reducir ciclos de producción.
- ❖ Estabilizar costos de producción.
- ❖ Eliminar defectos de producción o servicios mal realizados.

1.3. HERRAMIENTAS DE LEAN

La metodología “Lean Manufacturing” cuenta con varias técnicas y herramientas que se pueden implementar solas o en conjunto para ayudar a las empresas con sus problemas de producción o servicios dependiendo del caso a resolver, a continuación, se puede identificar las siguientes:

- ❖ **Las 5S.**- Es una técnica que se utiliza para mejorar los lugares de trabajo y de la cultura organizacional del personal relacionado en las actividades a través de un

excelente manejo administrativo, manteniendo a la limpieza y orden como factores claves de la organización.

- ❖ **SMED.** - Son sistemas que se emplean para utilizar la mejor técnica para la eliminación o disminución de tiempos mediante la incorporación de cambios importantes en la maquinaria, herramientas e incluso en los productos o servicios, estos cambios involucran la eliminación y estandarización de operaciones a través del análisis de nuevos mecanismos, es una metodología fácil de poner en práctica obteniendo resultados rápidos y positivos utilizando poca inversión, pero con constancia al propósito.

La reducción de tiempos merece un trato especial en la concentración de altos lotes de producción por lo que la inversión en inventario es elevada, mientras que si el tiempo es insignificante se puede producir diariamente la cantidad necesaria eliminando la necesidad de invertir en inventarios. Las empresas japonesas trabajan en la perfección de la reducción de tiempos de preparación que no solo es responsabilidad del personal de producción e ingeniería, sino también en los círculos de control de calidad (CCC), por ello “SMED” utiliza las técnicas de calidad para resolver problemas como el análisis de Pareto, las seis preguntas clásicas entre otras, todas estas técnicas se usan a los efectos de detectar posibilidades de cambio, simplificación eliminación de tareas de preparación a partir de identificar la causa raíz que determinan tiempos elevados de preparación o cambio de técnicas

- ❖ **Estandarización.** Es una técnica que busca realizar instrucciones escritas o graficas claras de una actividad para ser replicado en todo el proceso.
- ❖ **Técnica.** Son las instrucciones claras, precisas que identifiquen el método para hacer bien los procesos o dar un buen servicio.
- ❖ **TPM.** Es un conjunto de varias acciones del productivo total que persigue la eliminación parcial o total de los tiempos que una máquina tiene de parada o tiempo muerto de trabajo. Es un conjunto de técnicas que están orientadas a eliminar desperdicios y averías a través de la interacción de todos los empleados de una empresa, busca la mejora y buena conservación de los activos productivos para ello el “TPM” propone trabajar en base a cuatro objetivos:

- ✓ Maximizar la eficacia del equipo.
- ✓ Definir y ejecutar un sistema de mantenimiento productivo para que la vida útil de los equipos se inicie en el mismo momento de diseño de la máquina (diseño libre de mantenimiento) que incluya acciones de mantenimiento preventivo sistematizado con la mejora mediante reparaciones o modificaciones.
- ✓ Implicar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos.
- ✓ Implicar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios.
- ❖ **Control visual.** Son las técnicas de control y comunicación visual que facilitan a todos los empleados al conocimiento del estado del sistema y del avance de las acciones de mejora.
- ❖ **Jidoka.** Es una técnica de utilización de sistemas y dispositivos que generan que la capacidad de las máquinas de detectar errores.
- ❖ **Heijunka.** Es un conjunto de técnicas que ayuda a planificar y nivelar la cantidad de demanda de los productos o servicios de los clientes, en volumen y variedad, durante un periodo de tiempo y que permiten a la evolución hacia la producción en flujo continuo, pieza a pieza.
- ❖ **Kanban.** Es un sistema de control y programación secuencial de la producción basado en tarjetas.
- ❖ **VSM o Mapa de Cadena de Valor:** Es una herramienta que se utiliza para identificar los desperdicios en una organización, es importante porque nos ayuda a entender el flujo de materiales e información de las actividades que agregan valor y las que no lo hacen.

1.3.1. TÉCNICA VSM

Esta herramienta se utiliza para analizar y diseñar flujos en el sistema con múltiples procesos se desarrolla a partir de los siguientes pasos:

- ❖ **Paso 1.-** Identificar el objetivo del servicio, se selecciona el proceso que se va a analizar recolectando información relevante a clientes, proveedores, así como la información de su flujo.
- ❖ **Paso 2.-** Desarrollar el mapeo de la cadena de valor en la situación actual, se dibuja el proceso tomando en cuenta las actividades, los productos o servicios esperados, tiempos, materiales, requerimiento de la demanda del cliente.
- ❖ **Paso 3.-** Se evalúa la cadena de valor con el dibujo realizado se intenta identificar y eliminar los desperdicios.
- ❖ **Paso 4.-** Se dibuja un mapa de la cadena de valor después de los desperdicios eliminados, generando un esquema flexible con el que sea manejable la adaptación de los clientes.
- ❖ **Paso 5.-** Se trabaja realizando cambios o proponiendo emprender mejoras encontradas.
- ❖ **Paso 6.-** Se realiza el mapa en estado futuro atendiendo la demanda de los clientes.
- ❖ **Paso 7.-** Se mejora el mapa de la cadena de valor y retroalimentar al sistema y al personal que lo maneja (Carreras, M. R., & Sánchez, J. L, 2010, p 45).

1.3.2. TÉCNICA DE 5S

Las 5s como herramienta determina la aplicación sobre los principios de ordenamiento y limpieza en los lugares de trabajo, sus definiciones corresponden a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen las herramientas inicia con la letra S: “Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke”, que significa, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito.

La 5s es una herramienta multifuncional que pocas empresas han conseguido sacar provecho de sus excelentes resultados, los principios son fáciles de entender. Su implementación tiene por objetivo evitar que se presenten alertas que disparen las empresas sobre el mal funcionamiento que afecte a la misma a continuación se detallan algunos de estos aspectos:

- ❖ Aspecto de suciedad en la planta.
- ❖ Desorden, elementos rotos.

- ❖ Falta de instrucciones en la operación.
- ❖ Número de daños o errores más frecuente que lo normal.
- ❖ Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y maquinaria.
- ❖ Desinterés de los empleados en las actividades diarias.
- ❖ Falta de espacio.

Las 5s es una técnica que mejora la limpieza, orden del área en donde se realiza el trabajo, ayuda a aprovechar el tiempo de manera eficiente, las 5s son las siguientes:

- ❖ **Seleccionar**: es identificar las actividades y separar lo que es necesario de que es innecesario, descartando lo que no se utiliza y solo quedándose con los que se va a necesitar. (Socconini, 2014, pp. 120-140; Hernández y Vizán, 2013, p. 38).
- ❖ **Situar**: es colocar a los materiales en orden para poder ubicarlo de manera fácil, es decir se necesita tener “Un lugar para cada cosa y cada cosa debe estar en su lugar”, para facilitar la búsqueda dentro de la organización, para la implantación de esta S se necesita marcar límites en el área de trabajo.

Se debe mantener un orden tomando en cuenta la frecuencia de uso (Hernández y Vizán, 2013, p. 39; Socconini, 2014, pp. 120-140).

- ❖ **Suprimir la suciedad**: es mantener limpio el lugar de trabajo tomando en cuenta la limpieza como parte del proceso eliminando los puntos críticos, el principio de esta S es “El lugar en que se trabaja este más limpio, no el que más se asea, sino el que menos se ensucia”. (Hernández y Vizán, 2013, p. 39; Socconini, 2014, pp. 120-140).
- ❖ **Señalar anomalías**: es homologar el lugar de trabajo para que el área en donde están los empleados cuente con las mismas facilidades para todos. (Hernández y Vizán, 2013, p. 40; Socconini, 2014, pp. 120-140).
- ❖ **Seguir mejorando**: es el seguimiento que se le da a las actividades para mejorarlas e intentar fomentar el cumplimiento de los estándares, es necesario que haya disciplina y persistencia (Hernández y Vizán, 2013, p. 41; Socconini, 2014, pp. 120-140).

Las 5s es una de las pocas herramientas que se logra implementar en corto tiempo y de donde se obtienen excelentes resultados; se logra cambios a nivel de los trabajadores, así como en la cultura.

Inicia cuando el empleado mantiene su estación de trabajo limpia y ordenada con facilidad de encontrar las herramientas necesarias para la actividad. La implementación de las 5s ayuda a romper paradigmas de personas resistentes al cambio (Hernández y Vizán, 2013, p. 37).

La implementación de las 5s es un éxito cuando los altos mandos de las empresas son los que invierten tomando tiempo para capacitarse y capacitar a los empleados para que puedan manejar la metodología Lean, sus conceptos básicos y se pueda evidenciar sus resultados. (Hirano y Rubin, 2007; Socconini, 2014, pp. 120-140).

1.3.3. SMED

“SMED” por sus siglas en inglés (Single-Minute Exchange of Dies), es la metodología que busca la reducción de tiempos en el proceso incorporando cambios radicales en la maquinaria, equipos, herramientas e incluso el producto o servicio, los cambios en los procesos para la eliminación de ajustes implican el cambio o mejora parcial o total de todos los procesos, es una metodología clara, fácil de aplicar y que consigue resultados rápidos y positivos, con poca inversión. La acción de “SMED” en las empresas debe tener estudios de tiempos y movimientos relacionados específicamente con las actividades de los procesos de la empresa.

1.3.4. ESTANDARIZACIÓN

La estandarización con las 5s y “SMED” son los cimientos principales de “Lean Manufacturing”, la estandarización contempla los aspectos de la filosofía lean, de la siguiente manera:

- ❖ Los estándares son descripciones detalladas de forma escrita o gráfica que ayudan a comprender la utilización de técnicas o metodologías eficaces para la entrega de un producto o servicio de calidad en el menos tiempo y con costos bajos.

1.3.5. IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN

Para la implementación de la metodología “Lean Manufacturing” se debe considerar las siguientes fases:

Fase 1: Diagnóstico y Formación

No se puede analizar el proceso de mejora sin tener definido el alcance de donde iniciar, la metodología de trabajo y los recursos que se necesitan, la primera fase debe considerar el estado actual de la empresa en relación a las áreas en donde se va a intervenir la mejora de “Lean”.

Fase 2: Diseño del plan de mejora

Dependiendo del análisis de la situación actual de la empresa, sus características y eficacia desde una perspectiva “Lean”, se identifica las necesidades de planificar los proyectos de implementación de acuerdo a la realidad de la empresa definiendo objetivos a corto, medio y largo plazo.

Fase 3: Lanzamiento

En esta fase, comienza los cambios radicales en medios materiales y en su gestión operativa, en primera instancia es importante tener cambios que impacten, que sean rápidos y motivadores que ayuden con la implementación de la metodología “Lean”, comienza con las técnicas esenciales como las 5s, “SMED” y técnicas específicas del “Jidoka” como los mecanismos anti-error.

Fase 4: Estabilización de mejoras

Los objetivos de esta etapa son:

- ❖ Reducción de desperdicios en las actividades relacionadas con la empresa.
- ❖ Estabilización de los procesos con el fin de incrementar el nivel de confianza en tiempos y efectividad del equipo.
- ❖ Reducción de la producción individualizada y generar el concepto de lotes determinando el punto de equilibrio de la operación.

Fase 5: Estandarización

La implementación y desarrollo de las técnicas anteriores permite afrontar el despliegue de aquellas acciones específicas en relación con la optimización de los métodos de trabajo y el control de la gestión. Los objetivos de esta etapa son:

- ❖ Optimizar métodos de trabajo.
- ❖ Diseñar métodos de trabajo del producto o servicio de acuerdo a la demanda por el cliente.
- ❖ Manejar el ritmo de producción y la capacidad instalada del producto o servicio en relación a la demanda del cliente.

Fase 6: Producción en Flujo

Una vez implementado “Lean” se puede plantear principios de trabajo con “JIT” relacionados con la fabricación en flujo y justo a tiempo, produciendo en la cantidad, tiempo llegando a tendencia cero los desperdicios (Maldonado Villalva, G, 2008, pp 45-57).

1.4. GESTIÓN Y TÉCNICAS MEJORA DE PROCESOS

1.4.1. DEFINICIÓN

Son las actividades o grupo de actividades que se transforman utilizando recursos para la obtención de un producto o servicio que satisface a los clientes (Krajewski, 2008, p.28). Un proceso tiene un enfoque sistemático cuando se trata de entradas como materia prima, que pasa por un proceso de transformación para obtener una salida como entregable o resultado. En la figura 1.2, se puede observar la descripción de un proceso:



Figura 1.2 Descripción de un proceso

(Krajewski, 2008, p.28)

Los procesos se definen de acuerdo a las siguientes características:

- ❖ Límites definidos
- ❖ Actividades documentadas
- ❖ Evaluaciones atadas a los objetivos
- ❖ Mecanismos de medición, seguimiento y control.
- ❖ Tiempo de ciclo conocido

Elementos de procesos

Entre los principales elementos tenemos los que a continuación se detalla:

- ❖ Insumos: es la materia prima que se va a transformar para la obtención de un producto final.
- ❖ Productos: son los entregables o salidas que se generan para satisfacer las necesidades del cliente.

- ❖ Mecanismos o recursos: son los factores de tecnología, mano de obra, económico, humano, que permite a los insumos ser transformado o modificado.
- ❖ Controles: mecanismos de medición que generan estadísticas comparativas.

Clasificación de procesos

Los procesos se clasifican de acuerdo a las actividades desarrolladas dentro de este de la siguiente manera:

- ❖ Los procesos gobernantes es la clasificación que depende de la planificación y evaluación de los procesos.
- ❖ Los procesos fundamentales son las actividades de donde se obtiene un producto final.
- ❖ Los procesos de apoyo es el desarrollo del producto a partir de los costos que se emite en su funcionamiento.

1.4.2. GESTIÓN Y MEJORA DE PROCESOS

La gestión y mejora de los procesos depende de todos los integrantes de la organización, se define las características para realizar las actividades mediante las personas responsables desarrollando la documentación necesaria, los requisitos de los proveedores e identificando las necesidades de los clientes.

La mejora continua en las actividades forma parte de la cadena de valor de una organización, a continuación, se detalla los cuatro factores principales:

- ❖ Factor Humano – comportamiento y la mejora constante
- ❖ Objetivos medibles y mecanismos de medición.
- ❖ Obtención y validación de resultados.
- ❖ Medidas correctivas o preventivas

Los procesos son eficientes si las productividades son altas, grandes resultados “outputs”, por unidad de consumo “inputs”, con calidad a bajos costos en ciclos de respuestas cortos con buenos equipos baja inversión y poco mantenimiento (Carro, Gonzales, 2011, p.10). Los procesos, se pueden clasificar de la siguiente manera (Chase, Jacobs y Aquilano, 2009, pp. 8-9):

- ❖ Procesos de Producción y servicios
- ❖ Procesos de Abastecimiento
- ❖ Procesos de Distribución
- ❖ Procesos Logísticos

La capacidad de medición de un proceso permite ejecutar los procedimientos de mejora para poder realizar una planificación y estudio detallado para obtener una información específica del desempeño del proceso (Evans, 2008, p. 230).

Los estudios de capacidad de los procesos que se necesita mejorar tiene una frecuencia de ejecución permanente en todas las áreas de una empresa, se puede expresar de dos maneras que a continuación se detalla (Krajewski, 2008, p. 255):

- a) **Capacidad basada en producción:** son las mediciones más útiles en las organizaciones con un alto volumen de producción y baja variedad de productos.
- b) **Capacidad basada en insumos:** son los términos de los insumos, como la cantidad de trabajadores o el número de celdas de trabajo, esta medición se realiza usualmente en procesos de bajo volumen y mayor variedad.

La medición de la utilización de una planta o un proceso es una alternativa válida para determinar la necesidad de agregar capacidad adicional o reducir capacidad innecesaria. La utilización es el grado actual en el cual un equipo u otro insumo se utiliza (Krajewski, 2008, p. 256):

$$\text{Utilización} = \frac{\text{Tasa promedio de producción}}{\text{Capacidad máxima}} \times 100 \quad [1.5]$$

La utilización es la razón de la tasa promedio de producción sobre la capacidad máxima del proceso.

1.4.3. MEDICIÓN DEL TRABAJO

Es un conjunto de técnicas que se utiliza para medir el tiempo que tardan los trabajadores en realizar sus actividades preestablecidas, requiere de un procedimiento de las tareas que realiza el trabajador, se busca la eliminación de los tiempos improductivos de los trabajadores. (Kanawaty, 1996, pp. 77, 78 ,255).

Se crean normas y tiempos que generen estadísticas con holguras de las actividades realizadas para que se pueda generar el diseño, la mejora, control, planificación y la estimación del presupuesto. (Kanawaty, 1996, p. 254).

Técnicas de medición del trabajo

Las principales técnicas empleadas en la medición del trabajo son las que se muestran a continuación:

- ❖ Estudio de tiempo con cronómetro.
- ❖ Muestreo de trabajo
- ❖ Datos estándar y fórmulas de tiempos

Estudio de tiempos con cronómetro

Es la técnica básica que se utiliza para el estudio de tiempos, se ocupa generalmente un cronómetro para determinar con exactitud el número de observaciones en los siguientes casos que a continuación se detallan: (Kanawaty, 1996, p. 254).

- ❖ Cuando son procesos nuevos o ampliación de las actividades.
- ❖ Cuando existe quejas en los trabajadores sobre la carga o tiempos de trabajo.
- ❖ Cuando se necesita tener tiempos fijados para entregar incentivos en el grupo de trabajo.
- ❖ Cuando se tiene cuellos de botellas o restricciones en la operación.
- ❖ Cuando se encuentra rendimientos bajos en los operadores y maquinaria.
- ❖ Cuando se encuentra tiempos muertos en el proceso. (García, 1998, p. 185).

1.4.4. ANÁLISIS DEL TRABAJO

Para cronometrar la operación se necesita que las actividades se encuentren estandarizadas y normalizadas ya que no se puede tener un dato real del proceso, la normalización es un proceso donde se fija una norma o guía de cómo hacer el trabajo especificando cada actividad con sus respectivas características y recursos que se necesita para su ejecución. (García, 1998, p. 186).

Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se debe definir los parámetros, nivel de confianza y exactitud para poder examinar los datos aleatorios en el muestreo y evitar que los datos sean sesgados generalmente se utiliza un nivel de confianza de 95%, un margen de error de $\pm 5\%$ (Kanawaty , 1996, p. 300):

$$n = \left[\frac{40 \times \sqrt{n' \times \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right]^2 \quad [1.6]$$

Dónde:

n : tamaño de muestra requerido

n' : tamaño de la muestra inicial,

x : tiempo observado trabajando

Σ : suma de los valores

Se interpreta de acuerdo al resultado del muestreo, si es menor a la muestra significa que las observaciones son suficientes, de lo contrario se tendrán que realizar más observaciones (Kanawaty, 1996, pp. 300 301). En la tabla 1.1; se detalla el número de observaciones recomendado con el que se toma una muestra para el estudio de tiempos:

Tabla 1.1 Número de Observaciones recomendado para el estudio de tiempos

Tiempo por ciclo	Hasta										Más de 40 (min)
	6 (s)	15 (s)	30 (s)	45 (s)	1 (min)	2 (min)	5 (min)	10 (min)	20 (min)	40 (min)	
Número de observaciones	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5	3

(Kanawaty, 1996, p. 301)

1.4.4.1. RITMO DE TRABAJO Y DESEMPEÑO DEL EMPLEADO

Es importante determinar el tiempo que se utiliza para fijar la carga operativa de los trabajadores, determinar los costos o establecer sistemas de incentivos y sueldos, se debe verificar que el ritmo de trabajo de cada persona influye en los factores laborales estados de ánimo, materiales y esfuerzos diarios.

Se utiliza como técnica de calificación para determinar el tiempo requerido por el trabajador, a continuación, se detalla las principales escalas empleadas para la valoración del ritmo de trabajo. La escala 0-100 se refiere a la norma británica Westinghouse. (García, 1998, p. 209).

En la tabla 1.2; se puede observar las principales escalas que son empleadas para la valoración del ritmo de trabajo en una empresa:

Tabla 1.2 Principal escala empleada para la valoración del ritmo de trabajo

Escala				Descripción del desempeño del individuo
60 – 80	75 – 100	100 - 133	0 – 100 (norma británica)	
0	0	0	0	Actividad Nula
40	50	67	50	Muy lento: movimientos torpes e inseguros, operario somnoliento y sin interés de trabajar.
60	75	100	75	Constante: resuelto, sin prisa, como de obrero no pagado a destajo, pero bien supervisado. Parece lento pero no pierde tiempo voluntariamente
80	100	133	100	Ritmo estándar o tipo: trabajador activo y capaz; operario calificado promedio, logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
100	125	167	125	Muy rápido: el trabajador actúa con seguridad, destreza y coordinación de movimientos, superior al ritmo estándar.
120	150	200	150	Excepcionalmente rápido: concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar así por periodos largos de tiempo.

(Kanawaty, 1996, pp. 318)

El T_b o tiempo básico es el tiempo que se demora un trabajador en realizar las actividades a un ritmo normal se determina de la siguiente manera: (Kanawaty, 1996, p. 319).

$$T_b = \text{Tiempo observado} \times \frac{\text{Calificación del ritmo}}{\text{Ritmo estándar}} \quad [1.7]$$

1.4.4.2. MUESTREO DEL TRABAJO

Es la utilización de métodos que determinan cual es el porcentaje de uso de los equipos, materiales y maquinaria para establecer estadísticas de producción y márgenes aplicables al proceso. Cuenta con ventajas como por ejemplo no necesita analistas en períodos largos, los trabajadores no son observados todo el tiempo, entre las desventajas se puede decir que el factor económico es importante y que no se cuenta con los datos detallados para cada actividad. (Kanawaty, 1996, pp. 257-260).

1.5. HERRAMIENTAS DE CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD

“Se conoce como calidad total al conjunto de características de un producto que logra satisfacer las necesidades de clientes (Juran, 1993).”

La calidad está fundamentada en cinco principios básicos, en los cuales la mejora continua es parte fundamental del proceso, a continuación, se detallan los siguientes cuatro principios:

- ❖ El enfoque al cliente y la participación del factor humano.
- ❖ La medición y el establecimiento de los objetivos.
- ❖ El apoyo al esfuerzo por la calidad.
- ❖ El liderazgo de la dirección y el trabajo en equipo.

Se conoce varias herramientas de control de calidad y productividad para controlar los procesos, también su propósito es identificar y resolver los problemas relacionados con el mejoramiento del proceso, a continuación, se describe dos de estas herramientas proceso (Schroeder, 2001, p. 192; Evans, 2008, p. 663):






a) Diagrama de flujo

Herramienta que indica la secuencia y relación entre los materiales, el flujo y proceso en general, ayuda a identificar desperdicios y resolverlo. En la aplicación de esta técnica se debe utilizar los siguientes pasos de atrás hacia adelante (Evans, 2008, p. 664):

- ❖ Iniciar por el resultado del proceso y definir el subproceso esencial para la generación de dicho resultado.
- ❖ Establecer y determinar el valor de cada insumo necesario que se ocupa en el subproceso para la obtención del resultado.
- ❖ Definir el origen de cada insumo, el origen puede resultar en otro subproceso o en un proveedor externo.
- ❖ Cada subproceso debe ser detallado, uno a la vez, hasta que todos los insumos provengan de un proveedor externo.

A continuación, en la tabla 1.3, se detalla los símbolos que se utilizan cuando se está modelando un proceso:

Tabla 1.3 Símbolos de Modelación de Procesos

Descripción	Símbolo
Inicio y fin	
Decisión	
Proceso	
Actividad	
Archivo	

(Evans, 2008, p. 665)

b) Diagrama de causa efecto

Es la Herramienta que permite la generación de ideas sobre las causas de las desviaciones y por tanto de las posibles soluciones. Lleva el nombre de espina de pescado debido a su estructura, se coloca en el final de la línea el problema de estudio y cada ramificación que se dirige al tronco representa una posible causa y cada pequeña ramificación pequeña representa el origen de estas (Evans, 2008, p. 674). En la siguiente figura 1.3; podemos ver un ejemplo del diagrama causa y efecto del texto guía utilizado:

**Figura 1.3** Diagrama causa y efecto

(Evans, 2008, p. 665)

c) Estudio de Métodos

El estudio de métodos es una herramienta que se utiliza para la reducción del tiempo que se genera en las mudas cuando se ha eliminado actividades innecesarias. Se utiliza en la medición del tiempo que los trabajadores realizan sus actividades y determinar el tiempo improductivo y poder eliminarlo, la productividad se puede incrementar realizando una adecuada interrelación en la utilización de los recursos

utilizando técnicas que permitan que se realice un mejoramiento continuo para lo cual se toma en cuenta el estudio de métodos. (Kanawaty, 1996, pp. 251-252).

1.5.1. PROCEDIMIENTO DEL ESTUDIO DE MÉTODOS

Se considera ocho etapas para realizar el estudio de métodos, las etapas primera, segunda y tercera son las que estrictamente deben ser realizadas, la cuarta forma parte del estudio de métodos la quinta, sexta séptima y octava forma parte de la medición del trabajo. (Kanawaty, 1996, p. 21).

❖ **Seleccionar el trabajo que se va a mejorar**

Se debe analizar cuáles son las actividades que están generando valor y cuales con improductivas dentro del proceso para que esas sean las eliminadas

- ✓ Consideraciones humanas. Se debe considerar para la mejora como prioridad los que tengan relación con el riesgo de accidentes a la salud del trabajador (García, 1998, p. 36; Kanawaty, 1996, p. 80).
- ✓ Consideraciones económicas: es considerada como la eficiencia de costos en la organización en operaciones que genere costos, desechos, tiempos largos carga operativa movimientos de personas y materiales (García, 1998, p. 36; Kanawaty, 1996, p. 78).
- ✓ Consideraciones técnicas: nos ayuda a identifica cuales son las actividades que deben ser intervenidas con la implementación de tecnología realizando un análisis de la aparición de restricciones como el cuello de botella que retrasan los procesos (García, 1998, p. 36; Kanawaty, 1996, p. 80).

❖ **Registrar (evidenciar)**

La información importante dentro de un proceso como la toma de datos, estadísticas debe ser registrada y documentada de forma clara y precisa con el fin de servir como línea base o información para realizar un análisis, para realizar esta actividad se debe utilizar diagramas de flujo, fotografías, videos entre otros. (García, 1998, p. 37; Kanawaty G. , 1996, pp. 77, 83). En la tabla 4; se identifica cuáles son las variables preliminares en la fase del interrogatorio.

Tabla 1.4 Variables preliminares en interrogatorio

VARIABLES	PREGUNTAS
Propósito	¿Para qué se hace? ¿Por qué se hace?
Lugar	¿Dónde se realizan las actividades? ¿Por qué se hace allí?
Secuencia	¿Cuándo se hace? ¿Por qué se hace en ese momento?
Persona	¿Quién lo hace? ¿Por qué esa persona lo hace?
Medios	¿Cómo se hace? ¿Por qué se hace de ese modo?

(Kanawaty, 1996, p. 99)

Con este interrogatorio nos permite definir estos términos que intervienen en los procesos:

- ❖ **Eliminar:** quiere decir que tiene el sustento de justificar cada actividad y cuales no para que se pueda eliminar.
- ❖ **Reorganizar:** se propone que se realicen cambios para mejora.
- ❖ **Cambiar:** es encontrar un proceso lógico de las actividades y el personal idóneo para el trabajo.
- ❖ **Simplificar:** es encontrar la forma rápida de ejecutar las actividades para optimizar su ejecución

Se debe realizar un análisis costo beneficio para validar hasta cuanto es posible la reducción de personal como técnica de eliminación de tiempos muertos y actividades improductivas considerando aspectos físicos y psicológicos de los trabajadores. (Kanawaty, 1996, pp. 77,107).

1.5.2. SIMBOLOGÍA GRÁFICOS Y DIAGRAMAS PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO DE MÉTODOS

Las gráficas que se utilizan para la representación de la secuencia de operaciones son los siguientes que se menciona a continuación:

- ❖ **Cursograma sinóptico del proceso:** se refleja la totalidad de las actividades de un proceso, muestra la sucesión de actividades y operaciones sin tomar en cuenta

quien las realiza, este diagrama solo necesita dos símbolos el de operación e inspección (Kanawaty, 1996, p. 86).

- ❖ **Cursograma analítico o diagrama de flujo**: detalla cada actividad de la secuencia del proceso, utiliza como símbolos a operaciones, transportes, demoras, inspecciones y almacenajes se registra el tiempo y distancias (Kanawaty, 1996, pp. 91-96).
- ❖ **Diagrama hombre-máquina**: son las actividades realizadas por varios operarios, máquinas y elementos del proceso permite identificar tiempos de inactividad. (Kanawaty G. , 1996, pp. 122, 123).
- ❖ **Diagrama del operario**: sirve para estudiar los movimientos que realiza un operador al realizar su trabajo es recomendable para trabajos de oficina o procesos de ensamble en donde se justifiquen las actividades rutinarias. (Kanawaty, 1996, pp. 152- 155).

1.5.2.1. **POKA YOKE:**

La herramienta “Poka Yoke” detecta errores en una fase anterior a que se convierta en defectos por lo que se le conoce como “cero defectos”, esto ayuda a mejorar la calidad. Una parte clave es la inspección de todas las causas de los defectos que se producen durante la fabricación, maneja un sistema de control visual que son los códigos de colores, tableros de información que ayuda a distinguir rápidamente lo que es normal de lo que no es normal (Guajardo. E, 2003).

1.5.3. **CADENA DE VALOR**

La cadena de valor es una herramienta que analiza la ventaja competitiva del mercado de acuerdo a una empresa, consiste en la división en dos grandes grupos, actividades primarias y las de apoyo que a continuación se detallan:

Las actividades primarias son aquellas que están presentes desde la creación física del producto así como las actividades secundarias de apoyo sustentan las actividades primarias y se apoyan entre sí, proporcionando insumos comprados, tecnología y recursos humanos, se basa en los conceptos de costo, valor y margen, (Porter, p.51).Una cadena de valor genérica está constituida por tres elementos básicos:

- ❖ **Las actividades primarias:** son aquellas actividades que tienen que ver con el desarrollo del producto, su producción, las de logística y comercialización y los servicios de post-venta.
- ❖ **Las actividades de soporte:** son aquellas actividades que son parte de la administración de los recursos humanos, las de compras de bienes y servicios, las de desarrollo tecnológico (telecomunicaciones, automatización, desarrollo de procesos e ingeniería, investigación), las de infraestructura empresarial (finanzas, contabilidad, gerencia de la calidad, relaciones públicas, asesoría legal, gerencia general).

1.5.4. ESTANDARIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE ACTIVIDADES

La estandarización permite consolidar las metas que asume la organización, es un método que ejecuta los procedimientos de manera que a la organización y el orden sean factores fundamentales del trabajo. El principal enemigo de la estandarización es la conducta errática, “Hoy si y mañana no”, por lo que los incumplimientos se vuelven a producir y multiplicar.

Su aplicación comporta las siguientes ventajas:

- ❖ Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- ❖ Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.
- ❖ Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.
- ❖ Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

1.5.4.1. “Standard Work”: Trabajo estándar

Estándar es una norma establecida, es a lo que se quiere llegar, las mediciones diarias se deben comparar contra el estándar y de esta manera seguir mejorando. Se utiliza esta herramienta para asegurar el rendimiento máximo de un proceso con el mínimo desperdicio posible, utilizando la mejor combinación hombre- máquina, marca el ritmo de producción.

Implementar el trabajo estándar en una organización implica que el personal esté dispuesto a realizar su trabajo no solo de la misma manera, sino de la mejor manera y estar capacitados para solucionar problemas que puedan ocurrir a lo largo de la

cadena. Para implementar procedimientos operativos Estándar o SOP's por sus siglas en inglés, es necesario: observar, realizar un mapa del proceso, analizarlo, mejorarlo, documentarlo en procedimientos operativos estándar, que deben estar disponibles para el personal y este debe ser entrenado.

2. METODOLOGÍA

2.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL DE LA EMPRESA

2.1.1. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

El presente trabajo de titulación se desarrolló en la empresa Urbano Express que es un Holdings asociado nacional e internacionalmente, nació como una empresa de distribución postal hace más de 15 años quien desarrolló como estrategia el cambio a la diversificación de productos y servicios siendo ahora una de las mejores empresas integrales de Soluciones Logísticas y de Inteligencia de Mercado llegando a millones de personas en sus casas y oficinas por su múltiple cobertura geográfica para todo tipo de empresas y personas asociándose a grandes aliados de la impresión y logística internacional .

La matriz de Urbano se encuentra ubicado al norte de la ciudad de Quito entre de los Tulipanes y Av. de Las Palmeras como se visualiza en la figura 2.1.

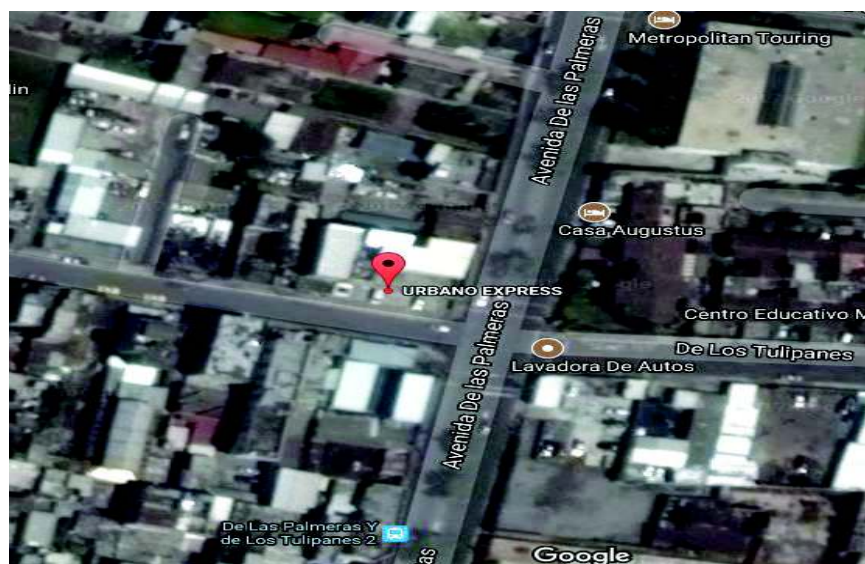


Figura 2.1 Ubicación de la planta Urbano Express

(Google maps, 2016).

Urbano trabaja con el 90% de la banca a nivel nacional a más con empresas de medicinas, telefonía y alimentación teniendo alrededor de 1800 personas a nivel nacional, producción en los últimos años se ha realizado alianzas con importantes

empresas para entregar al mercado un servicio completo desde la impresión de documentos, el mecanizado, producción y distribución utilizando tecnología de punta para su ubicación.

El área de Logística Externa realiza diversas actividades con sus clientes utilizando personal exclusivo para su trabajo, en la banca desde la impresión de documentos o productos valorados hasta la entrega de los mismos con una ubicación geo referenciada, en el área de medicinas y alimentos distribuyendo sus productos cumpliendo tiempos definidos.

Logística Externa es un área crítica por la relación directa que se tiene con los diferentes clientes y por el nivel de exigencia que requiere en tiempos y calidad de servicio, es importante mencionar que se maneja acuerdos de servicios en los que hay que cumplir variables que determinan el servicio y su permanencia como parte del cliente amas de ser quien cuenta con el 60% del personal a nivel nacional.

Los problemas identificados en el área de Logística Externa y Delivery Services que identificaron alrededor del 3% de retrasos en tiempos de entregas están generando una multa de un 10% en el pago de la facturación total de los servicios de los clientes, el 5% de un desconocimiento de las actividades del personal asignado a los clientes está generando una multa del 2% en la facturación por incumplimiento de los procesos, por lo que al no contar con una metodología de control y mejora de la productividad es difícil identificar si las causas de estos problemas son los mencionados o existe algo más que se está ignorando y que impide disminuir y eliminar estos porcentajes que afectan al ingreso de dinero y calidad de servicio a la empresa, a más no de existir guías de los procesos, control de actividades del personal, horas muertas que no producen rentabilidad dentro de cada área.

2.1.2. DIAGNÓSTICO INICIAL DEL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA

El diagnóstico inicial del área de Logística Externa se lo realizó mediante la diagramación de los procesos estableciendo subprocesos y un análisis de los recursos utilizados, se trabajó con un histórico del año 2017 con el período de enero a octubre ya que en noviembre y diciembre se realiza cierre de año y planificación del siguiente en la empresa. Para completar y obtener una visión objetiva se realizó una simulación y

estudio de tiempos de esta área utilizando 5S como herramienta de la metodología de Lean Manufacturing.

2.1.3. DIAGRAMACIÓN DEL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA

Para realizar el diagrama del proceso de Logística Externa se procedió a revisar con los directivos y encargados del área así como con los clientes que están dentro del proceso el funcionamiento de las actividades con los departamentos involucrados y responsables comprendiendo el mapa de funcionamiento de las actividades que se encuentra en el Anexo I.

2.1.3.1. SUBDIVISIÓN DEL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA

Se revisó el área de Logística Externa de la compañía en donde se pudo identificar que con el tiempo se diversificó los servicios en donde se determinó los esquemas a trabajarse de acuerdo a la siguiente perspectiva:

- ❖ Diagrama del proceso de Clearing Bancario, Aseguradoras y Mensajería.
- ❖ Diagrama del proceso de Entrega a Domicilio

2.1.4. MAPEO DE LA CADENA DE VALOR

De acuerdo a la metodología Lean después del análisis de los tiempos del proceso y cada uno de sus pasos, se procedió a realizar los diagramas un mapa del proceso actual (VSM) para saber el comportamiento del proceso teniendo una clara dirección del enfoque del presente trabajo de titulación.

A continuación en la figura 2.2 se detalla la relación de los símbolos y descripción con el fin de lograr un mayor entendimiento del diagrama VSM del proceso de Logística Externa.

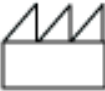

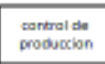


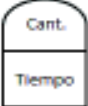






SIMBOLO	DESCRIPCION	SIMBOLO	DESCRIPCION
 Proveedor / Cliente	Este símbolo representa al proveedor cuando se encuentra en la parte superior izquierda del diagrama. También representa al cliente cuando se encuentra en la parte superior derecha del diagrama.	 Pull	Este símbolo muestra un sistema de entrega de halar, en donde el material no es entregado a menos que sea necesario en el momento adecuado.
 Control de producción	Este símbolo representa la persona o departamento encargado del control de la producción en el proceso.	 Flujo de información	Flujo de información, ya sea por memos, impresiones, conversaciones u órdenes de producción.
 Proceso	Proceso, operación, máquina o departamento por el cual corre el flujo de material.	 Almacenamiento	Este símbolo muestra almacenamiento de inventario entre dos procesos. Puede ser de material en proceso o producto terminado
 Operarios	Este símbolo representa operarios. El número a la izquierda muestra la cantidad de operarios involucrados en la operación o proceso.	 Push	Este símbolo representa material que está siendo empujado por la cadena de valor del proceso. Empujar el material significa entregarlo al siguiente proceso sin importar si es o no necesario.
 Documento impreso	Este símbolo representa el documento impreso que se entrega al supervisor y/o operarios que contiene la programación de la producción.	 E-Mail	Este símbolo representa los correos electrónicos recibidos y/o enviados que contienen los requerimientos de los clientes y proveedores
 Línea de tiempo	La línea de tiempo muestra tanto los tiempos de valor agregado, como los tiempos improductivos del proceso.	 Información Verbal	Muestra el flujo de información verbal y presencial dentro de un proceso

Figura 2.2 Diagrama VSC para procesos

(Kanawaty, 1996, p. 57)

Se determinó la cadena de valor de acuerdo a los pasos según metodología de Porter para definir las actividades de acuerdo a los pasos que a continuación se detallan:

Paso 1 – Identificar las subactividades para cada actividad principal

Para cada actividad principal, se determina cuáles son las subactividades específicas que crean valor. Hay tres tipos diferentes de subactividades:

- ❖ **Actividades directas:** crean valor por sí mismas.
- ❖ **Actividades indirectas:** permiten que las actividades directas que se ejecuten sin problemas.
- ❖ **Actividades de aseguramiento de la calidad:** aseguran que las actividades directas e indirectas cumplan con los estándares necesarios.

Paso 2 – Identificar las subactividades para cada actividad de apoyo.

Para cada una de las actividades de apoyo como la gestión de Recursos Humanos, Desarrollo Tecnológico y Adquisiciones, hay que determinar las subactividades que crean valor dentro de cada actividad principal.

Paso 3 – Determinar los vínculos.

Encuentra las conexiones entre todas las actividades de valor que ha identificado. Esto tomará tiempo, pero los vínculos son clave para aumentar la ventaja competitiva en el marco de la cadena de valor

Paso 4 – Busque oportunidades para aumentar valor.

Revise cada una de las sub actividades y enlaces que te ha identificado, y piense en cómo se puede cambiar o mejorar para maximizar el valor que ofrece a los clientes (clientes de las actividades de apoyo tanto interno como externo).

Podemos observar en el Anexo II la cadena de valor que se generó para la identificación de actividades con la ayuda de la técnica de “Pareto” con el fin de determinar las actividades que me generan y las que no me generan valor en el diagrama VSM de Logística.

2.1.5. IDENTIFICACIÓN DE DESPERDICIOS

Se identifica los desperdicios con la ayuda de los principio fundamentales de Lean con los cuales se indica cómo actuar para eliminarlos, si las empresas actúan en la línea de la eliminación de los despilfarros dispondrán de la herramienta más adecuada para mejorar sus costes. Precisamente Lean surgió cuando las empresas ya no podían vender productos a partir del cálculo de sus costes, fueran los fueran, más un porcentaje de incremento por beneficios.

Se identificó las posibles causas de desperdicios mediante la metodología de Lean Manufacturing a continuación en la Tabla 2.1; se detalla cuáles son las causas que generan los desperdicios en el área de Logística Externa:

Tabla 2.1 Causas de desperdicios en el área de Logística Externa

AREA	CARACTERÍSTICAS	CAUSAS	ACCIONES
CLEARING BANCARIO	Excesiva cantidad de material acumulado	Personal sin ganas de trabajar	Ajustar la carga de trabajo del personal
CLEARING BANCARIO	Espacio de trabajo reducido para el personal	Mal dimensionamiento del área de trabajo	Ajustar espacio de trabajo del personal
CLEARING BANCARIO	Alta rotación de personal	Carga de trabajo y horarios excesivos	Dimensionar capacidad instalada
CLEARING BANCARIO	Costos de servicio alto	Demanda del servicio	Modelar el costo real del servicio
CLEARING BANCARIO	Personal sobredimensionamiento	Mal dimensionamiento del área de trabajo	Dimensionar capacidad instalada

De acuerdo a la información levantada podemos observar que los desperdicios encontrados en el proceso de Clearing Bancario se enfocan en el personal, su conocimiento de las tareas a realizar, la carga y tiempo de trabajo que se encuentra sobre dimensionado.

En la tabla 2.2 se puede observar cuáles son las causas que generan los desperdicios en el área de Logística Externa en los procesos de Servicio a domicilio o Delivery Services.

Tabla 2.2 Desperdicios del área de servicio a domicilio

AREA	CARACTERÍSTICAS	CAUSAS	ACCIONES
SERVICIO A DOMICILIO	Tiempos elevados en las entregas	Personal sin ganas de trabajar	Ajustar la carga de trabajo del personal
SERVICIO A DOMICILIO	Espacio de trabajo reducido para el personal	Mal dimensionamiento del área de trabajo	Ajustar espacio de trabajo del personal
SERVICIO A DOMICILIO	Alta rotación de personal	Carga de trabajo y horarios excesivos	Dimensionar capacidad instalada
SERVICIO A DOMICILIO	Costos de servicio alto	Demanda del servicio	Modelar el costo real del servicio
SERVICIO A DOMICILIO	Personal sobredimensionamiento	Mal dimensionamiento del área de trabajo	Dimensionar capacidad instalada

En base a la información se puede identificar que las causas que generan los desperdicios en el proceso de Servicio es que el personal no se encuentra capacitado para realizar sus actividades la carga y tiempos asignados están sobre dimensionado.

En el ANEXO III podemos ver el análisis de desperdicios del área de Logística Externa que se identificó y sobre los que se va a trabajar.

2.2. APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN EL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA

2.2.1. META

Este proyecto se realizó queriendo incrementar la productividad en el área de Logística Externa y Delivery Services sin embargo se tiene una restricción al no contar con información estandarizada para el análisis por ello se ha enfocado este proyecto en establecer la medición de la productividad para después definir su incremento como objetivo final y la utilización de la metodología Lean.

Se aplicó las herramientas como las 5s, SMED, estandarización en el área de logística externa realizando el levantamiento de la información para la generación de procedimientos que eliminen las mudas, actividades que no generen valor y sobre todo los desperdicios de cada proceso.

En el rediseño de las área de trabajo de acuerdo a 5S se priorizó en realizar la mejor distribución de materiales, equipos y del personal para que sean más eficientes. Se aprovechó el espacio disponible, disminuyo los desperdicios. Para optimizar los procesos se incorporaron máquinas y utensilios que faciliten el trabajo.

Se realizó la implementación de 5S en el que participó todo el personal, en donde se eliminó el material innecesario, desperdicios que se encontraba restringiendo el espacio físico del área y dificultando la movilización de las personas, mejoró la visualización de los artículos necesarios. Se rotuló y definió un lugar para cada artículo de trabajo, se enfatizó en la limpieza tomando en cuenta desdele cambio de cultura y mentalidad del personal.

Con todas las implementaciones listas, se tomaron nuevamente los tiempos con la ayuda de un cronómetro con lo mencionado en el marco teórico, con esta cantidad de muestras se alcanzó un nivel de confianza de 95,45% y un margen de error de $\pm 5\%$. Se

identificaron la cantidad de productos realizados a la semana para calcular la productividad y la eficiencia del trabajo del personal.

Se evalúa índices de productividad respecto a: producto entregado versus al producto no entregado después de los cambios propuestos por la metodología a aplicar Lean Manufacturing, producto entregado versus al producto devuelto, cumplimiento de tiempos, la calidad de la entrega del producto versus a las quejas del cliente, el costo de los servicios después de los cambios propuestos.

2.2.2. ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO INICIAL

Se identificó una serie de variantes del área de Logística Externa que relaciona la materia prima, el personal, cantidad de horas, carga de trabajo asignado, índices de productividad, eficiencia operativa que deben ser analizadas como parte fundamental del incremento de la productividad de la empresa en el período antes determinado.

Para la obtención de la información se revisó con los involucrados la manera de hacer las actividades, áreas de trabajo cantidad de personal con el que se está manejando un servicio bajo los lineamientos que los clientes proporcionan en sus contratos y acuerdos de servicios.

2.2.3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE LOGÍSTICA EXTERNA (DOCUMENTACIÓN SITUACIÓN ACTUAL)

Se determinaron los dos procesos más importantes que se realizan dentro del área de Logística Externa y Delivery Services realizando una toma de tiempos y de la cantidad de movimientos que realizan los trabajadores con la utilización de un cronómetro en mano, esto se observa en el ANEXO IX.

A continuación se detallan cuales con los procesos que fueron estudiados, detallando los datos y cálculos realizados.

2.2.3.1. PROCESO DEL CLEARING BANCARIO (BANCOS, ASEGURADORAS Y MENSAJERÍA)

En este proceso la producción es variable depende de la cantidad de documentos que se envían de cada sucursal bancaria a la matriz y viceversa está en promedio 5000 documentos al día, se recibe documentación dos veces al día de acuerdo a los recorridos realizados por los motorizados, es una área pequeña en donde se encuentra

el personal de la empresa bajo la supervisión del cliente, se utilizan gavetas para la clasificación de documentos y que el ingreso en los sistemas de registro sea más fácil, no tienen orden, ni una limpieza adecuada por lo que se traspapela documentación que en varias ocasiones son urgentes e importantes.

Se recibe la documentación con un stiker del origen el cual determina su destino final y su remitente en continuas ocasiones existen errores en la documentación enviada con la confusión en los códigos de destino.

La documentación debe ser enviada en la tarde por el personal a los diferentes destinos en las provincias con el proveedor de logística realizando un registro de control y un correo de sustento de lo que se envía.

2.2.3.2. PROCESO DEL ENTREGA A DOMICILIO

En este proceso es variable depende de la cantidad de pedidos que exista diariamente tomando en cuenta las variables determinantes para este proceso como por ejemplo días de lluvia, vacaciones, eventos especiales y promociones. Aquí existe una variación de personal que está en cada estación definida por el cliente como punto de salida, al ser un servicio que depende de otras aristas como es el cliente para que se haga la entrega final en tiempo y servicio.

Aquí el orden y limpieza es un factor importante que no se cumple como el manejo de un adecuado inventario que si afecta a la operación por la restricción de tiempo que se maneja. La limpieza y aseo del personal que entrega es fundamental para finalizar el servicio así como el manejo y atención al usuario final.

Aquí se tiene un factor primordial que es las horas picos de servicios ya que al depender si es comida o fármacos existen horas picos que se necesita más personal para suplir la demanda. Al fin de la jornada se deja cuadrando caja de pedidos e instrumentos de servicio y al fin del mes se determina el cumplimiento en efectividad en tiempos de entrega con reclamos y quejas de los usuarios finales. De esta información se analizaría lo siguiente:

❖ **Capacidad Instalada y definición de recursos**

Con la ayuda de la herramienta SMED podemos identificar la cantidad de recursos que se necesita en las diferentes líneas de servicios evitando los desperdicios, se

identificó las actividades priorizando cuales necesitan o no un control y se convierte en un punto crítico de observación.

❖ **Definición de la jornada laboral**

Para la obtención de la cantidad de horas que el personal debe trabajar de acuerdo a la necesidad del cliente se utilizó la metodología de medición de trabajo para definir el tiempo y movimiento de las actividades que realiza el personal.

Para esta evaluación se debe tomar en cuenta la necesidad del cliente y el tipo de servicio definiendo la cantidad de horas de trabajo que debe cumplir el personal versus a lo estipulado por ley.

❖ **Rentabilidad del servicio**

Para establecer el costo total que representa a la organización los tiempos muertos de la operación y la mala dimensión de la capacidad instalada y la rentabilidad de cada servicio se tomaron los datos de los informes mensuales del área durante el periodo Enero a octubre del 2016.

❖ **Recopilación de Información**

Se recopilará información de cada uno de los procesos de recepción, selección, clasificación, procesamiento y entrega de los documentos y productos de los bancos, aseguradoras, Delivery y mensajería de los clientes de la empresa utilizando 5S para definir qué actividades son las necesarias para el proceso.

❖ **Diagramas de flujo inicial**

Se realizará diagramas de flujo iniciales de los procesos, diagramas de causa y efecto para evidenciar las actividades productivas y cuales se pueden eliminar, utilizando métodos de trabajo como los cursogramas y modelamiento en bizagi.

❖ **Índices de productividad**

Se construyó índices de productividad respecto a: producto entregado versus al producto no entregado y al producto devuelto, cumplimiento de tiempos de entregas, en la calidad de la entrega del producto versus a las quejas del cliente, en los productos versus al costo de los servicios.

Se calculó la productividad con base en la ecuación la cual involucra las horas hombre trabajadas por el personal y las unidades producidas de cada proceso, se toma en

cuenta el tiempo que los trabajadores emplean en cada actividad y la cantidad de repeticiones en el día que se efectúa.

Se determinó la eficiencia del ciclo del proceso (ECP) los 3 procesos, posteriormente se determinó el flujo de valor determinando en cada proceso las actividades que generan valor.

Estos cálculos se realizan antes de realizar cualquier cambio o mejora a cualquier proceso después de la implementación de la metodología Lean.

❖ **Identificación de desperdicios**

Se identificará la cantidad de desperdicios generados en el área de Logística Externa y Delivery de la empresa Urbano Express mediante técnicas de Lean Manufacturing.

Se identificará los movimientos innecesarios los procesos, la capacidad instalada, la carga operativa del personal y de los procesos en cuanto a actividades del área de Logística Externa y Delivery Services mediante estudio de métodos.

❖ **Productividad**

Para este análisis de la relación de productos obtenidos y los recursos utilizados en el área de Logística Externa y Delivery Services se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas o entregadas}}{\text{Horas-Hombre}} \quad [1.8]$$

La cantidad de productos que se realizó o entrego se obtiene mediante el registro de datos que tienen los trabajadores de manera manual para justificar sus actividades diarias.

2.2.4. VALIDACIÓN DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS

Se validó la aplicación de herramientas con la ayuda de los principios y técnicas de Lean de la siguiente manera tomando en cuenta las técnicas desde el primer nivel hasta el quinto nivel de priorización e utilización de cada una con el fin de obtener cuales son las indicadas para este proyecto de investigación, se pudo identificar que las herramientas relevantes para este proyecto son las que a continuación se detallan:

❖ Las 5 S

Se identificó que las 5s es una herramienta importante para este proyecto puesto que se evidenció que para poder mejorar la productividad se debe iniciar con un control total de todo el ambiente de trabajo determinando su importancia en los siguientes tres aspectos:

- ✓ **Personal** — relacionados con la actitud, cambios de conducta, eliminación de malos hábitos. Fomentar en el personal de la empresa la necesidad de mejorar continuamente, tanto en el ámbito personal como en el laboral, además de abandonar prácticas erróneas y despertar un espíritu emprendedor en el desarrollo de actividades de mejora y eliminar paradigmas que detienen el progreso por malos hábitos.
- ✓ **Equipo de trabajo** — con base en liderazgo práctico para la solución de problemas. En los equipos de trabajo surgen líderes que impulsan la implementación de actividades de mejora, quienes estimulan que los demás se involucren ya sea en la generación de ideas para la solución de problemas como la participación de los miembros del equipo. Por otro lado, tanto la Alta Dirección como los líderes asumen el papel protagónico de involucrarse ellos mismos dando el ejemplo y animando a los demás a que cooperen con un espíritu de unidad.
- ✓ **Empresarial** — enfocado a las mejoras del ambiente de trabajo y logro de objetivos. Es importante fomentar la cooperación, participación e integración entre los equipos de trabajo en general o equipos que desarrollan proyectos de mejora, lo que facilitará su anuencia en la creación o mantenimiento de un ambiente laboral bien organizado, y la motivación de lograr mejores resultados aplicando la creatividad y el sentido común. Es importante definir acciones que apoyen a la consecución de los objetivos planteados previamente (relacionado con las 5S) que sean ejecutadas por los equipos de las áreas de trabajo asumiendo la responsabilidad de cumplir con lo encomendado, y que la Alta Dirección proporcione los insumos necesarios para que aquellos desarrollen el proceso de mejoramiento.

Otra de las herramientas que son necesarias para el desarrollo de esta investigación es “SMED”.

❖ **SMED**

SMED es importante porque ayuda a disminuir el tiempo que se pierde en las máquinas e instalaciones debido al cambio de utillaje necesario para pasar de producir un tipo de producto a otro, los beneficios que aportan son:

- ✓ Reducir el tiempo de preparación y pasarlo a tiempo productivo.
- ✓ Reducir el tamaño del inventario.
- ✓ Reducir el tamaño de los lotes de producción.
- ✓ Producir en el mismo día varios modelos en la misma máquina o línea de producción.

Esta mejora en el acortamiento del tiempo aporta ventajas competitivas para la empresa ya que no tan sólo existe una reducción de costos, sino que aumenta la flexibilidad o capacidad de adaptarse a los cambios en la demanda. Al permitir la reducción en el tamaño de lote colabora en la calidad ya que al no existir stocks innecesarios no se pueden ocultar los problemas de fabricación.

En el proyecto se identificó que existía alrededor del 20% de tiempo muerto en el proceso de Clearing Bancario en donde el personal debía cumplir con ciertos horarios que no justificaba la total del tiempo de su trabajo así como el 10% en horas de la mañana en el proceso de Servicio a Domicilio haciendo que el personal se desvíe de sus rutas de entrega.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. DIAGNÓSTICO INICIAL DEL ÁREA DE LOGÍSTICA EXTERNA

El área de Logística Externa cuenta con dos grandes procesos, se inicia el diagnóstico con el proceso que representa el 60% de sus clientes, el Clearing Bancario. Este es un servicio que se presta a las entidades bancarias para realizar recorrido entre sus agencias receptando y enviando información. El otro proceso es el Servicio a Domicilio que es la entrega de cualquier producto donde el cliente lo necesite tomando en cuenta el tiempo y calidad de esta entrega. Para la recopilación de información de los procesos se utilizaron diagramas de causa y efecto, lluvia de ideas para ordenar las actividades que el personal realiza con el fin de generar cursogramas y diagramas de flujo de cada proceso.

3.2. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN CLEARING BANCARIO

El proceso de clearing bancario se realiza en el 90% de la banca ecuatoriana, este proceso surge con la necesidad de enviar y receptor información de cada agencia de una entidad bancaria en diferentes horarios. Se inició la recopilación de información con el responsable del proceso de parte de la empresa y con la contraparte del cliente, tomando en cuenta la normativa vigente que aplica en el proceso.

3.2.1. GENERALIDADES

Este procedimiento inicia con la recepción de valijas de las sucursales de Quito y de las regionales por transporte interno cada mañana de lunes a viernes, dentro de la valija llega correspondencia, documentación importante, obsequios a clientes y trámites legales para usuarios de la entidad bancaria o clientes.

- ❖ Este procedimiento tiene un tiempo de ejecución diario, desde que los usuarios generan la correspondencia, recibe el personal de logística hasta que se entrega la correspondencia al destinatario final.

- ❖ Se realiza cuatro viajes de entrega y recepción de correspondencia por las diferentes agencias de la entidad bancaria bajo la modalidad de circuitos en horarios definidos.
- ❖ Está definido un equipo de trabajo que consta de los siguientes cargos:
 - ✓ Supervisor
 - ✓ Digitadores
 - ✓ Couriers
- ❖ El Supervisor debe entregar a los couriers la hoja de ruta, recibos de gasolina, equipos de trabajo (teléfono con aplicación de viaje, moto, mochila o caja para transportar la tula) y controlar que las actividades diarias se realicen sin ningún contratiempo.
- ❖ El Supervisor recibirán mediante la aplicación telefónica y mensaje de texto las notificaciones de los motorizados respecto a sus visitas a las agencias bancarias.
- ❖ El Supervisor debe verificar que todas las valijas lleguen y salgan del lugar definido para que se encuentre la mensajería cerradas con candado y las respectivas guías de entrega en la matriz y en cada agencia de su recorrido precautelando la seguridad de la documentación transportada.
- ❖ Los digitadores son responsables de digitar la documentación que ingresa y sale del lugar en donde se encuentra los mensajeros, deben llevar respaldos de la documentación comparando con el sistema de cada entidad bancaria.
- ❖ Los couriers o mensajeros deben tener su mecanismo de movilización o su moto en buen estado, así como todos los papeles actualizados y en regla para realizar su trabajo de forma eficiente.
- ❖ El supervisor se encargará de aplicar registros y controles que ayudaran a verificar el buen funcionamiento del proceso.
- ❖ En el lugar definido para la ubicación de los mensajeros del Banco se tendrá motos back up perteneciente a la empresa a cargo del supervisor para ser utilizadas como contingencia cuando se lo necesite así como contar con personal back up para cubrir cualquier eventualidad.

3.2.2. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El procedimiento inicia con la recepción y envío de valijas que a continuación se detalla:

- ❖ El supervisor programa la ruta del personal a su cargo de acuerdo a la carga de trabajo o rutas definidas para la visita.
- ❖ Los couriers cargan su hoja de ruta a su aplicación móvil y ordenan su producto para hacer las entregas.
- ❖ Las visitas a las agencias se realizará de acuerdo a los horarios establecidos por el Banco.
- ❖ El motorizado retira la valija de mano del responsable definido por cada agencia de la entidad bancaria, previa a la firma de las guías.
- ❖ Transporta la valija junto con la copia de la guía de recepción hasta el pool central.
- ❖ Entrega la valija al supervisor con su hoja de ruta llena respectivamente.

SUPERVISORES

- ❖ Recibe las valijas y/o paquetes del motorizado.
- ❖ Revisa que la valija este con candado y con la guía de entrega.
- ❖ Entrega la valija al digitador.

DIGITADORES

- ❖ Recibe del supervisor las valijas y/o paquetes que llegan al pool de mensajería.
- ❖ Retira la guía de entrega de la valija y abre los candados.
- ❖ Verifica el número de guía de entrega, lo recibe y registra en el sistema.
- ❖ Verifica el número de ítems que consta en la guía versus los físicos que retira de la valija.
- ❖ Valida el sticker mediante la comprobación de datos del sobre en el sistema.
- ❖ Si llegan paquetes se debe verificar que este tenga sticker y que el número conste en el sistema.
- ❖ Clasifica la correspondencia y/o paquetes por agencias en los casilleros.
- ❖ Recoge la documentación y valijas de los casilleros.
- ❖ Realiza la guía de entrega en el sistema.
- ❖ Verifica que los documentos físicos que tiene sean igual a la base de datos del sistema.
- ❖ Ingresa los documentos en la valija.

- ❖ Imprime dos copias de la guía de entrega.
- ❖ Cierra la valija con candado y poner las guías impresas.
- ❖ Entrega al supervisor.

En el ANEXO 5 se detalla los instructivos del procedimiento de clearing bancario, en siguiente diagrama de causa y efecto de las entidades bancarias se puede determinar algunos de los problemas que se manejan dentro del proceso de clearing bancario.

En la figura 3.1 se puede determinar el diagrama de causa y efecto del proceso de clearing bancario considerando los siguientes factores que son primordiales en las actividades obteniendo lo siguiente:

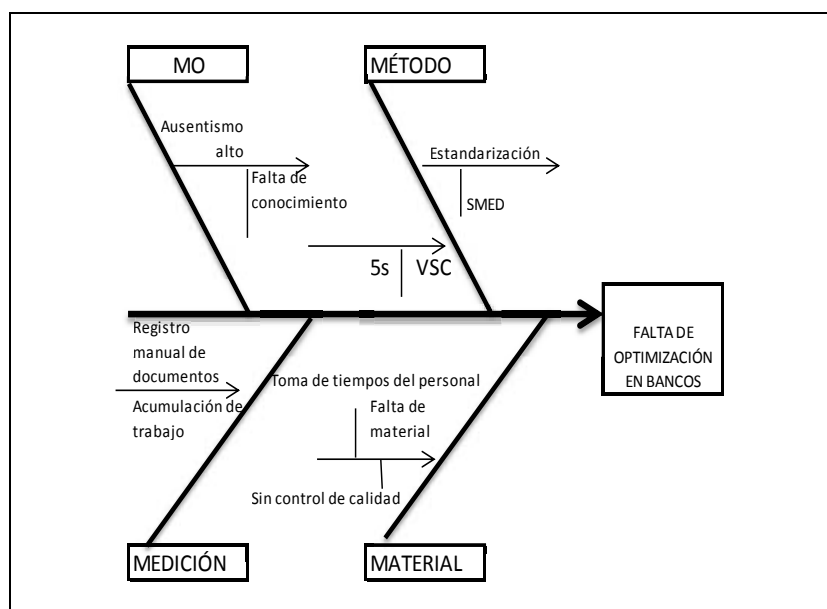


Figura 3.1 Diagrama de Causa y Efecto Clearing Bancario

Se puede identificar que tenemos algunos problemas que se generan la falta de optimización en el proceso de clearing bancario, de acuerdo a la lluvia de ideas identificamos que la herramienta 5S ayuda a obtener mejores resultados con la capacitación al personal, conocimiento de las actividades, organización del área de trabajo, se generó un cursograma analítico para identificar las actividades en tiempos y conocer cuánto puedo mejorar en el proceso.

Se identificó que en el proceso del clearing bancario se determinan varias causas de los problemas que existen en donde se pueden determinar la mejora. Merino, S. (1999). *Calidad del servicio bancario de la Universidad Complutense de Madrid* (Disertación

doctoral). Recuperada de la base de datos biblioteca. ucm (19972000), en donde habla de los problemas que relaciona el servicio de la banca en donde determina que la relación del servicio del cliente final es importante y en donde se debe trabajar a la mejora por ello en el presente trabajo de titulación determina que los problemas del Clearing Bancario afecta directamente al cliente final por lo que estamos de acuerdo en la mejora en cualquier parte del proceso se verá visualizado en la satisfacción del cliente.

Se detalla el proceso del recorrido o cursograma analítico del proceso del Clearing Bancario identificando el tiempo, la distancia y cantidad de documentos y productos que se generan:

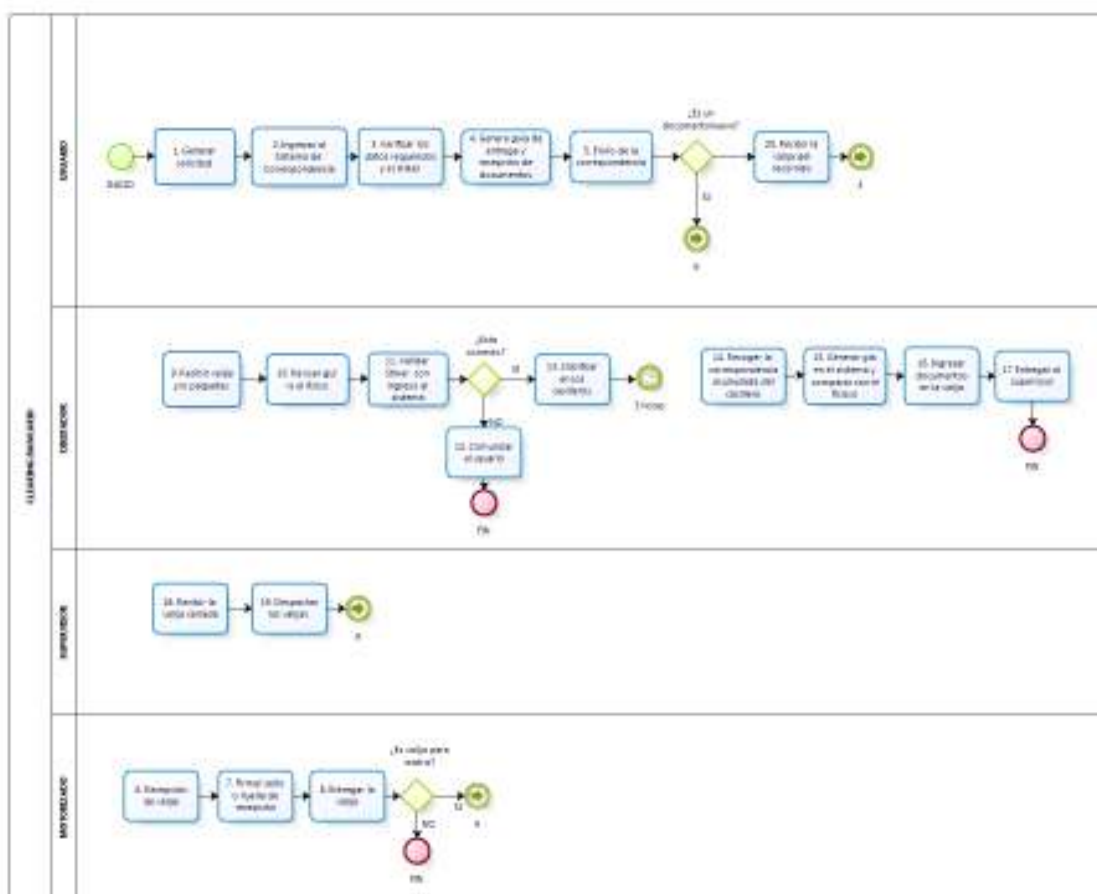
DIAGRAMA DEL PROCESO DEL RECORRIDO (DPR) o CURSOGRAMA ANALITICO DEL PROCESO						
Punto de vista preferencial: ----->			Operario <input checked="" type="checkbox"/>	Material <input type="checkbox"/>	Equipo <input type="checkbox"/>	
DIAGRAMA N° 01	HOJAN°		1			
Descripción del producto						
Clearing Bancario						
Centro de trabajo donde se ejecuta la actividad:						
Área de Logística Externa						
Operario (s) que ejecutan la actividad:						
Cristhian Espinosa						
Elaborado por: Gabriela Salgado			Fecha: 10/08/2016			
Aprobado por: Peter Mecias			Fecha: 10/08/2016			
RESUMEN DEL ESTUDIO						
Actividades:	Actual		Propuesta		Ahorro	
	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo	Nº	Tiempo
Operaciones	15	7470	10	84.72	7460	-84.72
Inspecciones	2	120	5	2.8	115	-2.8
Transportes	3	2430	3	25	2427	-25
Demoras	5	50	5	1	45	-1
Almacenamientos	6	4	6	0	4	0
Distancia total necesaria	16.5		14		2.5	
Tiempo requerido	10070		950		9120	
Descripción de la actividad	Tipo de actividad			(m)	(unidades)	(minutos)
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Distanci	Cantidad	Tiempo
Preparación de valija de documentos para envío y recepción en agencias	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	1200	20
Generar la Hoja de Ruta del recorrido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	45	30
Controlar los equipamentos necesarios para la ruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15	25	10
Controlar la ruta de trabajo con equipos de comunicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	20	25	120
Receptar Valijas del primer recorrido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5	1200	50
Entregar documentación a digitación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	2000	2400
Ingreso de información en sistemas bancarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5	2000	2400
Emisión de nuevos recorridos al supervisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	45	30
Controlar los equipamentos necesarios para la ruta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	15	25	10
Controlar la ruta de trabajo con equipos de comunicación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.5	25	120
Receptar Valijas del segundo, tercer y cuarto recorrido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	0.9	1200	50
Entregar documentación a digitación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	2000	2400
Ingreso de información en sistemas bancarios	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	5	2000	2400
Emisión de nuevos recorridos al supervisor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	25	45	30
Emisión de Informe Final	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10	50	50

Figura 3.2 Cursograma analítico del proceso DRP

Con la información levantada se pudo identificar qué se redujo alrededor del 10% del proceso actual totalizando la reducción del tiempo en 950 minutos en el Clearing Bancario siendo un beneficio ya que no solo ahorra en tiempo de servicio sino también en dinero ya que se economiza la cantidad de personal a utilizar mejorando otras actividades.

3.2.3. DIAGRAMA DE FLUJO

En la figura 3.3 se puede observar el diagrama de flujo del proceso de Clearing



Bancario.

Figura 3.3 Diagrama de Flujo Clearing Bancario

Al realizar el diagrama de flujo del proceso de Clearing Bancario se estandarizó las actividades que realiza el personal encontrando los puntos críticos que merecen atención especial colocando controles específicos en el proceso.

Para determinar la capacidad instalada y la definición de los recursos mediante la herramienta SMED se procedió con la toma de tiempos de cada uno de los recorridos de los operarios que realizaron en su ruta diaria a cada una de las agencias bancarias de los clientes.

❖ TOMA DE TIEMPOS

En la tabla 3.1, se puede observar que se tomó una muestra de tiempo de tres couriers operarios en su recorrido realizando sus actividades a continuación los resultados:

Tabla 3.1 Toma de tiempos Clearing Bancario

FECHA: MES DE AGOSTO					
TIEMPO POR CICLO	HASTA				
	OBSERVACIÓN 1	OBSERVACIÓN 2	OBSERVACIÓN 3	OBSERVACIÓN 4	OBSERVACIÓN 5
10:50 (HH)	10:50	11:00	11:10	11:20	11:30
12:50 (HH)	12:50	13:00	13:20	13:30	13:40
14:50 (HH)	14:50	15:00	15:10	15:20	15:30
16:10 (HH)	16:10	16:30	16:50	17:00	17:10
17:00 (HH)	17:00	17:20	17:30	17:15	17:25
NÚMERO DE OBSERVACIONES	200	200	200	200	200

FECHA: MES DE OCTUBRE					
TIEMPO POR CICLO	HASTA				
	OBSERVACIÓN 1	OBSERVACIÓN 2	OBSERVACIÓN 3	OBSERVACIÓN 4	OBSERVACIÓN 5
10:50 (HH)	11:00	11:00	11:15	11:25	11:35
12:50 (HH)	13:00	13:00	13:10	13:20	13:40
14:50 (HH)	15:00	15:00	15:15	15:25	15:35
16:10 (HH)	16:50	16:50	17:00	17:10	17:30
17:00 (HH)	17:00	17:20	17:30	17:15	17:25
NÚMERO DE OBSERVACIONES	200	200	200	200	200

Con esta información se determina que el personal se demora 2 horas y 30 minutos en cada recorrido desde el punto inicial de salida que es la matriz hasta su retorno en la ciudad de Quito en Valles y alrededores se demora alrededor de 3 horas a 4 horas dependiendo la ruta de trabajo por lo que en la figura 9 podemos observarla capacidad instalada del proceso de la siguiente manera:

Recorridos	Tiempo de Vuelta	Tiempo de preparación de la ruta	Tiempo dispuesto para eventualidades	Tiempo Total
1	2.3	0.5	0.3	3.1
2	2.3	0.5	0.3	3.1
3	2.3	0.5	0.3	3.1
4	2.3	0.5	0.3	3.1
Total	9.2	1.8	1.2	12.2

Tiempo de trabajo de una persona	8 horas
----------------------------------	---------

Cantidad de Personal	2 recursos y medio por tiempo diario de entrega para cada recorrido
----------------------	---

Figura 3.4 Capacidad de Trabajo Clearing Bancario por Recorrido

Se identificó que para los recorridos del Clearing Bancario se necesita alrededor de tres personas por recorrido para el trabajo por la jornada laboral de 8 horas diarias.

Se determinó que el índice de productividad que aquí se maneja es la cantidad de tiempo de demora en el recorrido sobre la cantidad de tiempo total del recorrido en donde en la tabla 3.2 se determinó los siguientes resultados:

Tabla 3.2 Índices de Productividad

Proceso	Ciclos /semana	Tiempo Recorrido			Producción Documentos		Productividad		
		Por ciclo (h/mi n/s)	Por ciclo (min)	Total (min)	Por ciclo	Total	Valor	%	Unidades
Recorrido 1	20	12:00:00	720	720	200	1000	850	30	presas/min
Recorrido 2	20	12:00:00	720	720	300	1500	850	25	kg/min
Recorrido 3	20	12:00:00	720	720	250	1250	850	32	kg/min
Recorrido 4	20	12:00:00	720	720	500	2500	850	47	kg/min

Después del levantamiento de información de los índices de productividad podemos ver que al aplicar las 5s en el proceso el tiempo de trabajo y la capacidad instalada del personal disminuye; a continuación, en la figura 9 se observa el Control Visual del proceso con el que se identifica las actividades que no generan valor para eliminarlas de la siguiente manera:

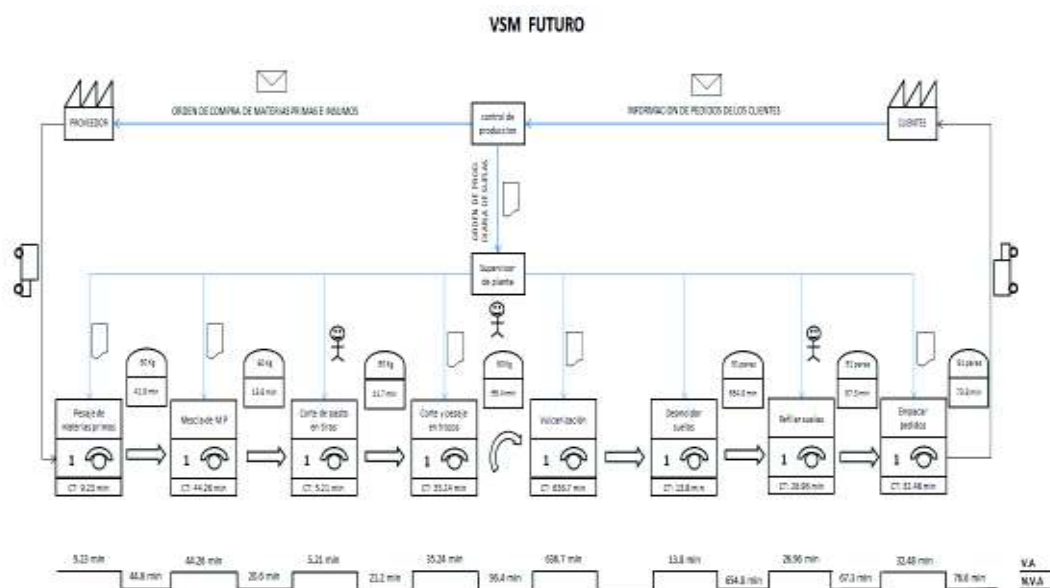


Figura 3.5 Control visual clearing bancario

Con el Control Visual del proceso de Clearing Bancario y mediante una lluvia de ideas se identificó los siguientes desperdicios que en la Tabla 3.3 se detalla los problemas encontrados de la siguiente manera:

Tabla 3.3 Problemas encontrados en el clearing bancario

PROBLEMA	5's	SMED	KANBAN	POKA YOKE
Falta de conocimiento de los procesos			X	
Sobre dimensionamiento de la carga de trabajo		X		
Tiempos muertos en sus actividades		X		
Ausentismo del personal	X			
Desorden en el área de trabajo	X			X
Falta de material para desarrollar sus actividades	X			

Los problemas encontrados en el proceso de clearing bancario se definen bajo los ejes determinados como primordiales que son la falta de conocimiento del personal, los tiempos muertos que se generan en el proceso, el desorden del área de trabajo, de esta forma se aplicó la herramienta 5s en donde se realizó un diagrama de reconocimiento del área con el fin de identificar los desperdicios generados y mejorarlo a continuación en la figura 3.6 se detalla:

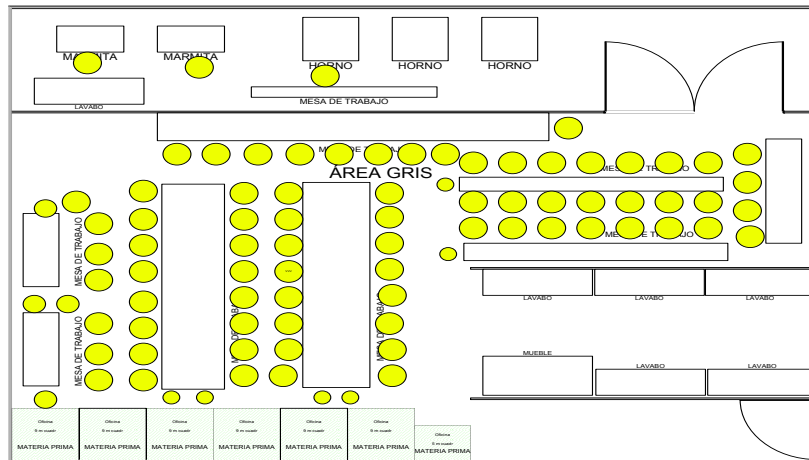


Figura 3.6 Diagrama del Lugar de Trabajo

De acuerdo a la figura 3.6 se pudo identificar que la materia prima, equipos e implementos del personal no se encuentran colocados en el lugar adecuado para realizar el trabajo generando desorden, pérdida de tiempo, actividades innecesarias lo que ocasiona que la productividad baje en las locaciones de Logística Externa.

3.2.4. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DELIVERY SERVICES

El proceso de Delivery Services se realiza en el 50% de clientes, este proceso surge con la necesidad de realizar una compra a domicilio de algunos tipos de servicios como por ejemplo comida rápida, medicinas o útiles de oficina en el menor tiempo posible facilitando la vida de las personas que requieren este servicio.

Se inició la recopilación de información con el responsable del proceso de parte de la empresa y con la contraparte del cliente, tomando en cuenta la normativa vigente que aplica en el proceso.

3.2.5. GENERALIDADES

Este proceso inicia con la recepción del requerimiento de algún producto sea alimenticio, medicinal, materiales de oficina o cualquier producto que por parte del cliente necesite que se entregue en su domicilio o lugar de trabajo en tiempo promedio determinado con el que satisfaga sus necesidades.

- ❖ Este procedimiento tiene un tiempo de ejecución diario (cumpliendo las exigencias entre 20 a 45 minutos respectivamente), desde que los usuarios generan el requerimiento hasta que se entrega la correspondencia al destinatario final.
- ❖ Se utiliza un modelo estrella para este tipo de servicio quiere decir que el recorrido es simultáneo y cambia solo el punto final de entrega, el inicio siempre es el mismo.
- ❖ Se cumple con estándares de servicios.
- ❖ Está definido un equipo de trabajo que consta de los siguientes cargos:
 - ✓ Supervisor
 - ✓ Ruteador
 - ✓ Couriers
- ❖ El supervisor se encarga de manejar la operación con el cliente, solventar cualquier tipo de problemas que puedan generarse en día, a más del control de la operación por parte del ruteador del punto de salida del personal.
- ❖ El personal trabaja desde un punto de salida como un centro de acopio de producto que se prepara para salir a ser entregado cumpliendo un tiempo definido.
- ❖ El que genera la ruta de trabajo se encarga de entregar los pedidos tomando en cuenta la condicionante de " primero entrego lo que primero salió".
- ❖ El ruteador se encarga de controlar el trabajo de los couriers o administradores de entregas a domicilio, verifica el cumplimiento de las políticas de vestimenta, equipamiento y sobre todo el de llegar a tiempo al cliente.
- ❖ Los couriers o mensajeros deben tener su mecanismo de movilización o su moto en buen estado, así como todos los papeles actualizados y en regla para realizar su trabajo de forma eficiente.
- ❖ En el lugar en donde se encuentra la mensajería del banco se tendrá motos *back up* perteneciente a la empresa a cargo del supervisor para ser utilizadas como contingencia cuando se lo necesite así como contar con personal *back up* para cubrir cualquier eventualidad.

3.2.6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

El procedimiento inicia con la recepción del requerimiento del cliente y envió de producto desde el punto de acopio que a continuación se detalla:

ENCARGADO DEL CLIENTE

- ❖ Recibe el requerimiento vía telefónica o plataforma web de servicios.
- ❖ Direcciona al punto más cerca del cliente que cuente con personal para servicio a domicilio.
- ❖ Genera la recolección de los productos de la orden del cliente.
- ❖ Controla que todo lo que se generó en la orden sea acorde con los que el cliente solicitó.
- ❖ Entrega producto al ruteador.
- ❖ Marca pantalla de trazabilidad del producto.

RUTEADOR

- ❖ Recibe el producto del encargado del punto de venta en el horario del servicio a domicilio.
- ❖ Genera una ruta óptima para la entrega del producto tomando en cuenta la cantidad de personal que cuenta el punto de acopio.
- ❖ Controla el tiempo de salida y llegada de su planta de trabajo.
- ❖ Entrega ruta al *courier* o mensajero.

COURIER

- ❖ Recibe producto del ruteador o del que genera la ruta de entrega de pedidos.
- ❖ Sale a realizar la entrega de los productos.
- ❖ Informa novedades de las entregas.
- ❖ Regresa a base para continuar con su trabajo.

En la figura 3.7, se puede observar el diagrama de proceso de servicio a domicilio se puede determinar algunos de los problemas que se manejan dentro del proceso.

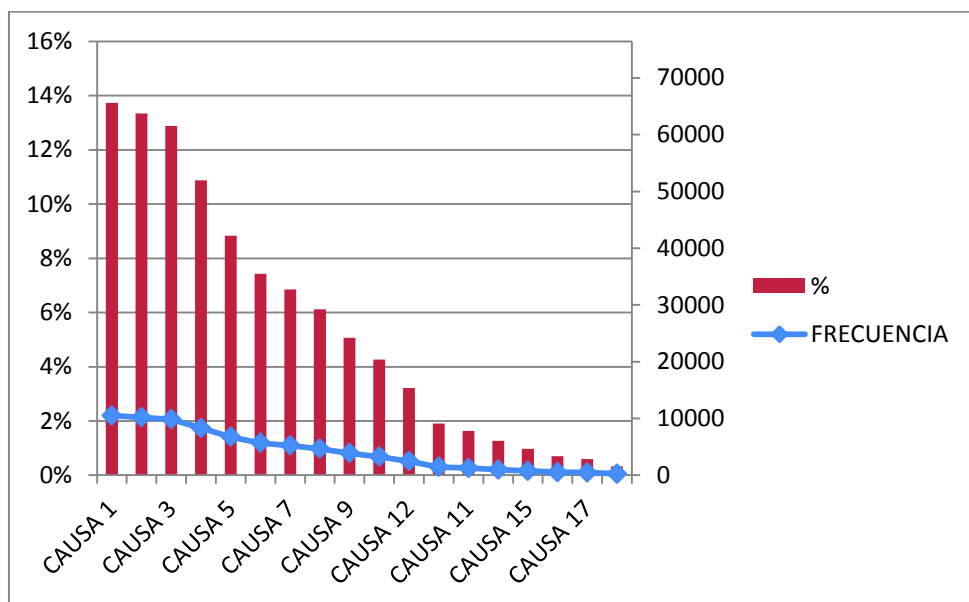


Figura 3.7 Diagrama del proceso de causas

En la tabla 3.4 podemos identificar que tenemos problemas en las entregas a domicilio por los siguientes factores:

Tabla 3.4 Desperdicios servicio a domicilio

OPORTUNIDAD DE MEJORA	TIPO DE MUDA	POSIBLE CAUSA
Falta de materiales o productos en el punto de acopio.	Inventario	No hay control de inventario
Falta de personal para realizar la recolección del pedido del cliente.	Movimiento	Mala distribución del área de trabajo.
Falta de conocimiento de ruteadores	Transporte	No tienen el conocimiento de la zona de trabajo , falta de capacitación
Demora en la entrega de productos	Espera	Agentes externos a los normales (demora del proveedor, clima, fallas mecánicas, mal despacho del producto).
Demora en retornar al punto de trabajo	Espera	Falta de compromiso del personal, mala carga operativa
Sobre carga de entregas en horas picos	Espera	No está dimensionada la capacidad instalada
Reproceso en la entrega por mal hecho empaque del producto del cliente.	Espera	Falta de compromiso del personal, mala carga operativa

Se puede evidenciar que existen actividades dentro del proceso que no están generando valor y que son desperdicio en tiempo y dinero que representa al área.

Con la información generamos el diagrama de flujo del proceso del servicio a domicilio.

3.2.7. **DIAGRAMA DE FLUJO**

En la figura 3.8 el diagrama de flujo del proceso de servicio a domicilio se puede identificar las actividades que se relacionan no solo con el cliente si no también con los trabajadores de la empresa y cómo influye de forma directa el manejo del tiempo en relación con los factores problemas encontrados.

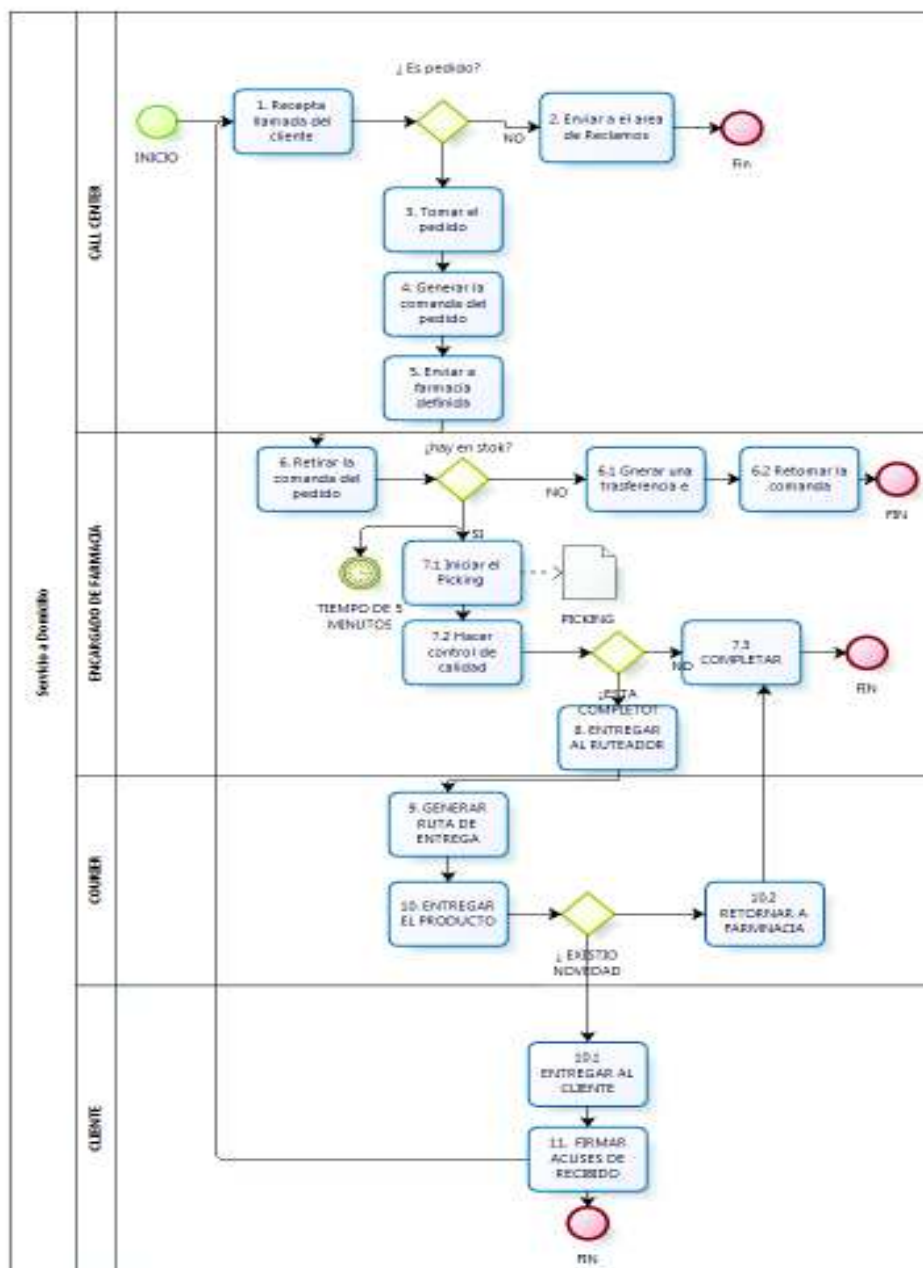


Figura 3.8 Diagrama de flujo servicio a domicilio

Para determinar la capacidad operativa y la jornada laboral se tomó los tiempos de cada uno de los recorridos de los operarios que realizaron los recorridos de cada una de las agencias bancarias.

❖ TOMA DE TIEMPOS

Se tomó una muestra de tres mensajeros operarios para realizar la toma de tiempos en sus recorridos a continuación los resultados de los tiempos que se demoran los empleados en realizar su trabajo, en la tabla 3.5 lo podemos observar:

Tabla 3.5 Toma de tiempos servicio a domicilio

FECHA: MES DE AGOSTO			
TIEMPO DE CICLO	OPERARIO 1 (minutos)	OPERARIO 2 (minutos)	OPERARIO 3 (minutos)
01:00 - 02:00	74	79	91
02:00 - 03:00	77	82	94
03:00 - 04:00	141	146	158
04:00 - 05:00	130	135	147
05:00 - 06:00	84	89	101
06:00 - 07:00	82	87	99
07:00 - 08:00	88	93	105
08:00 - 09:00	120	125	137
09:00 - 10:00	108	113	125
10:00 - 11:00	140	145	157
11:00 - 12:00	104	109	121
12:00 - 13:00	107	112	124
13:00 - 14:00	121	126	138
14:00 - 15:00	88	93	105
15:00 - 16:00	89	94	106
16:00 - 17:00	95	100	112
17:00 - 18:00	61	66	78
18:00 - 19:00	60	65	
TOTAL	1769	1859	1998
PROMEDIO	98.28	103.28	117.53

En la tabla 3.6 podemos observar que los couriers u operarios de entrega a domicilio tienen definidos tiempos de entrega que en tiempos normales se cumple, pero cuando es hora pico no se está cumpliendo por desborde de capacidad instalada, esto quiere

decir que existen factores que están generando retrasos. Los índices de productividad que se levantan en este proceso es la cantidad de tiempo en que se entrega un pedido versus a la cantidad de tiempo que se debe llegar al cliente a continuación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 3.6 Índices de Productividad

Proceso	Ciclos / Semana	Tiempo de Recorrido			Entregas Por ciclo	Productividad			Pedidos
		Por Ciclo (h)	Por ciclo (min)	Total (min)		Total	Valor	%	
Toma del Pedido	5	4	10	600	100	500	850	5	min-h
Toma de Picking	10	8	20	1200	100	500	850	10	min-h
Toma de Ruteo	5	4	10	600	100	500	850	15	min-h
Tiempo de Entrega	20	12	30	1800	100	500	850	40	min-h

De

acuerdo a la información analizada se puede determinar que los índices de productividad son resultado de los problemas que se encuentra en el presente trabajo. Los problemas identificados dentro de la compañía son los siguientes que a continuación en la tabla 13 se detallan:

Tabla 3.7 Problemas encontrados en Servicio a Domicilio

PROBLEMA	5's	SMED	KANBAN	POKA YOKE
Falta de conocimiento de los procesos			X	
Sobre dimensionamiento de la carga de trabajo		X		
Tiempos muertos en sus actividades	X	X		
Ausentismo del personal	X			
Desorden en el área de trabajo	X			X
Falta de material para desarrollar sus actividades	X			

3.3. APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING

Después de analizar la información que se recopiló, se pudo identificar que el problema radica en:

- ❖ Falta de conocimiento del personal de las actividades de trabajo a realizar día a día.
- ❖ Falta de cumplimiento con estándares del cliente.
- ❖ Ausentismo de personal.
- ❖ Mal dimensionamiento de la capacidad instalada.
- ❖ Sobre dimensionamiento de carga de trabajo.
- ❖ Desorden, pérdida de materiales, tiempos muertos en las actividades del personal.

Para radicar estos problemas se pone en práctica la metodología 5S.

3.3.1. APLICACIÓN DE 5S Y SMED

Se aplicó las 5S en el lugar de trabajo del personal de los procesos de la siguiente manera:

❖ **CLEARING BANCARIO**

Después de aplicar las 5s dentro del área se obtuvo la siguiente información, se realizó una toma de tiempos antes y después de haber implementado las herramientas de la metodología Lean en donde se pudo observar que el tiempo anterior al tiempo actual difiere en 10 minutos en cada actividad, esto quiere decir que al implementar las herramientas de mejora no solo se optimiza el tiempo si no también el trabajo del personal a continuación se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 3.8 Fases de lean en el clearing bancario

FASES DE LAS 5S	TIEMPO ANTERIOR	TIEMPO ACTUAL	DIFERENCIA DEL TIEMPO
CLASIFICACIÓN	180 minutos	150 minutos	30 minutos
ORGANIZACIÓN	250 minutos	230 minutos	20 minutos
LIMPIEZA	135 minutos	110 minutos	25 minutos
BIENESTAR SOCIAL	80 minutos	75 minutos	5 minutos
DISCIPLINA	70 minutos	60 minutos	10 minutos

En la tabla 3.8 se determinó cuáles son las fases de Lean que se deben tomar en cuenta para el desarrollo del presente trabajo.

Mediante la figura 3.9 se determinó cuál fue el tiempo anterior del proceso del Clearing Bancario después de la aplicación de la metodología de Lean. En la figura 3.9 podemos observar el tiempo anterior a la mejora.

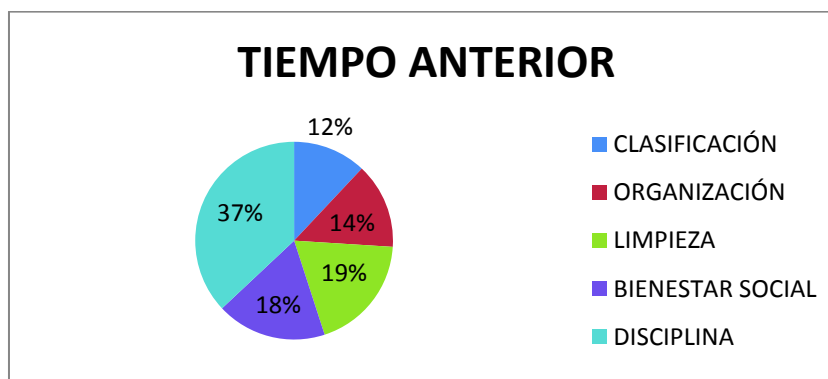


Figura 3.9 Tiempo Anterior Clearing Bancario

El tiempo anterior no está considerado, la mejora que se realizó con la aplicación de 5S en cada proceso, se evidenció que la ordenar los puestos de los trabajadores, aplicar la limpieza y manejo de equipos de oficina que les ayuda a clasificar los productos el área y el tiempo mejoró así como el ambiente de trabajo en la figura 3.10 se puede evidenciar el tiempo actual después de haber realizado la mejora.

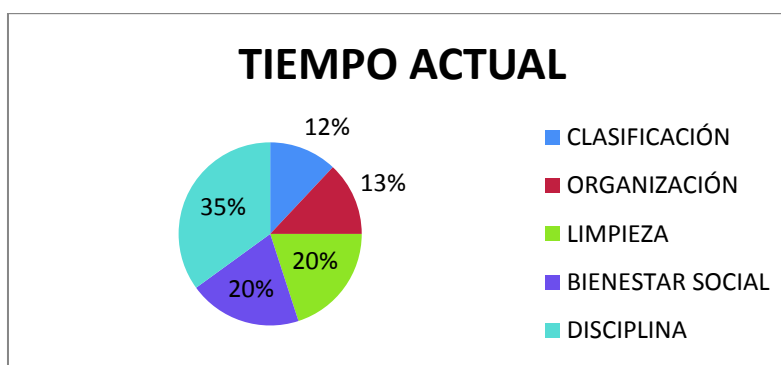
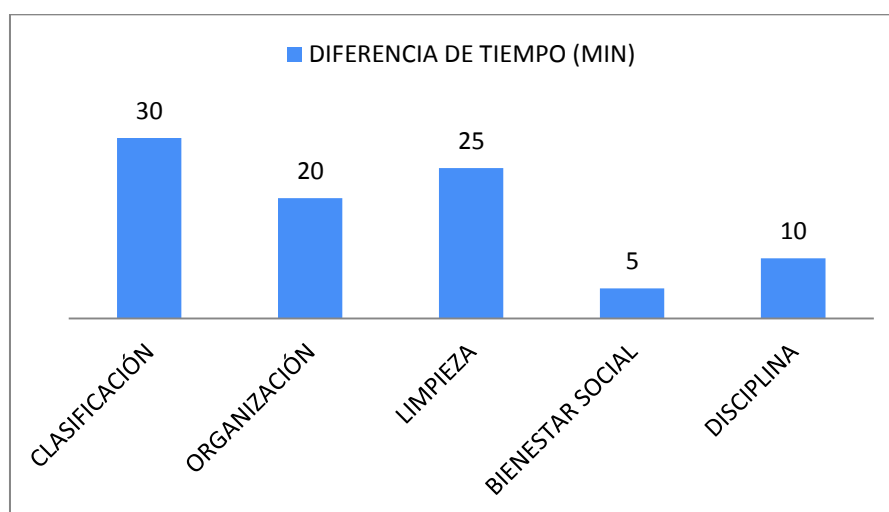


Figura 3.10 Tiempo Actual Lean

Se puede observar que en efecto existió una mejora de tiempo que se puede visualizar en la tabla 3.9, cada actividad para un mejor entendimiento en la figura 16 se detalla lo siguiente:

Tabla 3.9 Diferencia de tiempos 5S

FASES DE LAS 5 S	DIFERENCIA DE TIEMPO (MIN)
CLASIFICACIÓN	30
ORGANIZACIÓN	20
LIMPIEZA	25
BIENESTAR SOCIAL	5
DISCIPLINA	10

**Figura 3.11** Resultados de aplicación de Lean

Con los cambios realizados se puede identificar que no solo ayudó con el cambio de cultura del personal sino también en el ahorro no solo en tiempo si no en dinero del personal.

❖ **SERVICIO A DOMICILIO**

Después de aplicar las 5s y Smed dentro del área se obtuvo la siguiente información que a continuación se detalla en la tabla 3.10:

Tabla 3.10 Fases 5S Servicio a Domicilio

FASES DE LAS 5S	TIEMPO ANTERIOR	TIEMPO ACTUAL	DIFERENCIA
CLASIFICACIÓN	250 minutos	230 minutos	20 minutos
ORGANIZACIÓN	300 minutos	250 minutos	50 minutos
LIMPIEZA	400 minutos	370 minutos	30 minutos
BIENESTAR SOCIAL	380 minutos	375 minutos	5 minutos
DISCIPLINA	790 minutos	660 minutos	130 minutos

En la figura 3.12 se puede observar que en el proceso de Servicio a Domicilio la mejora de tiempo de acuerdo al anterior es de unos 20, 30 y 40 minutos por cada fase de implementación de la metodología 5s.

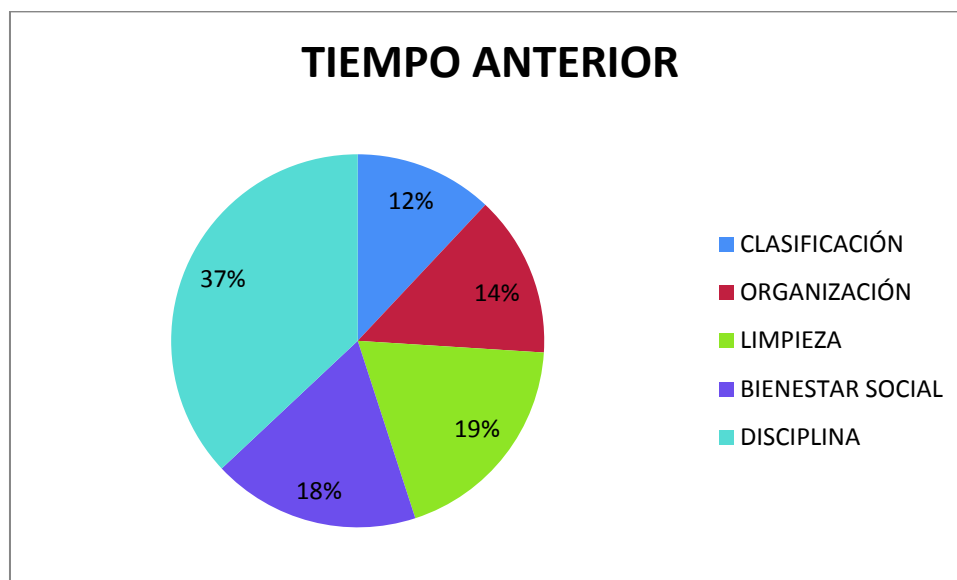


Figura 3.12 Tiempo Anterior Servicio A Domicilio

El tiempo anterior no está considerando la mejora que se realizó con la aplicación de 5S en cada proceso.

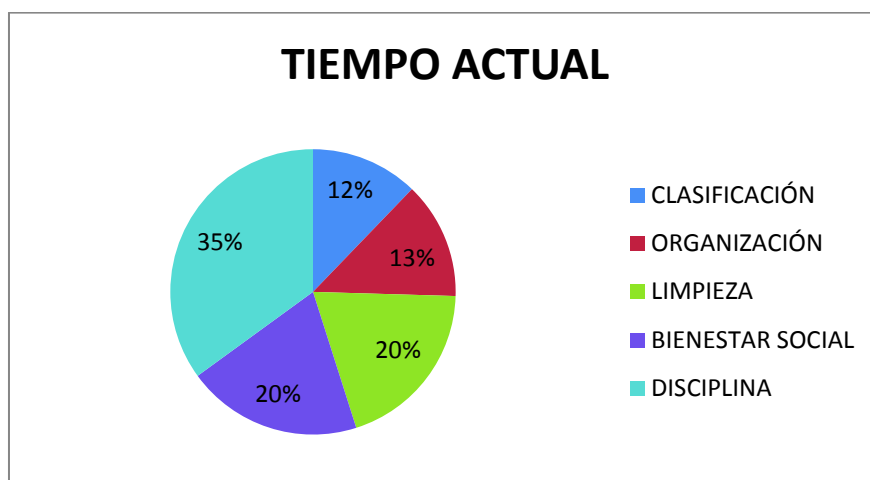


Figura 3.13 Tiempo Actual Servicio a Domicilio

Después de haber realizado la aplicación de las herramientas se obtuvo la siguiente diferencia que se puede observar en la figura 3.14:

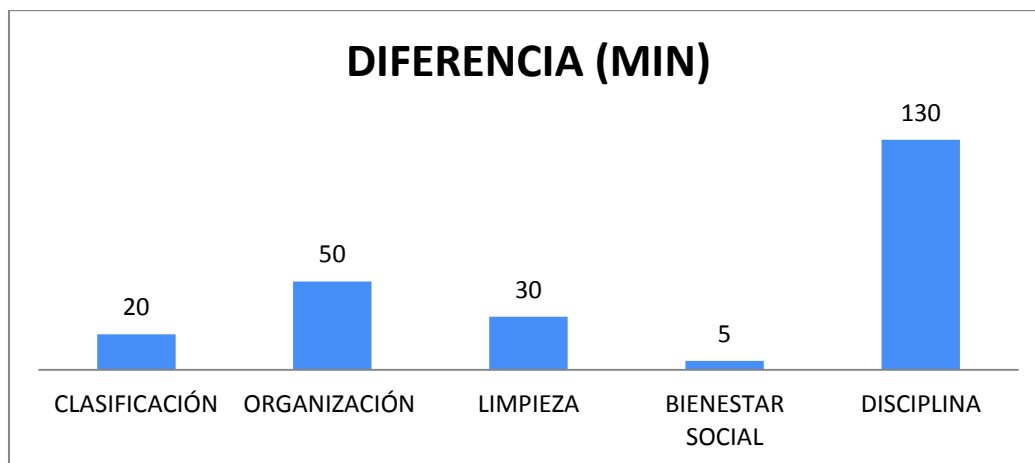


Figura 3.14 Diferencia de tiempos con lean

Con los cambios realizados se puede identificar que no solo ayudó con el cambio de cultura del personal sino también en el ahorro no solo en tiempo si no en dinero del personal lo que beneficia a las mejoras.

Con la información de la toma de tiempos de las actividades de los procesos de Logística Externa se procedió a ingresar esta información en el programa Easy Fit, obteniendo los siguientes datos de las distribuciones que se muestran a continuación:

Tabla 3.11 Control de registros y valija del clearing bancario

CONTROL DE REGISTROS Y VALIJA (minutos)					
No.	TIEMPO	No.	TIEMPO	No.	TIEMPO
1	8	11	6	21	11
2	7	12	5	22	13
3	9	13	8	23	8
4	7	14	9	24	9
5	6	15	4	25	7
6	7	16	6	26	8
7	8	17	8	27	9
8	9	18	9	28	10

En la tabla 3.11 se puede observar los tiempos que se tomaron de la muestra obtenida en el proceso de Clearing Bancario.

En la figura 3.15 se puede ver los resultados obtenidos en el programa Easy Fit en el cual se observa que se maneja una distribución Normal a continuación se puede observar lo siguiente:

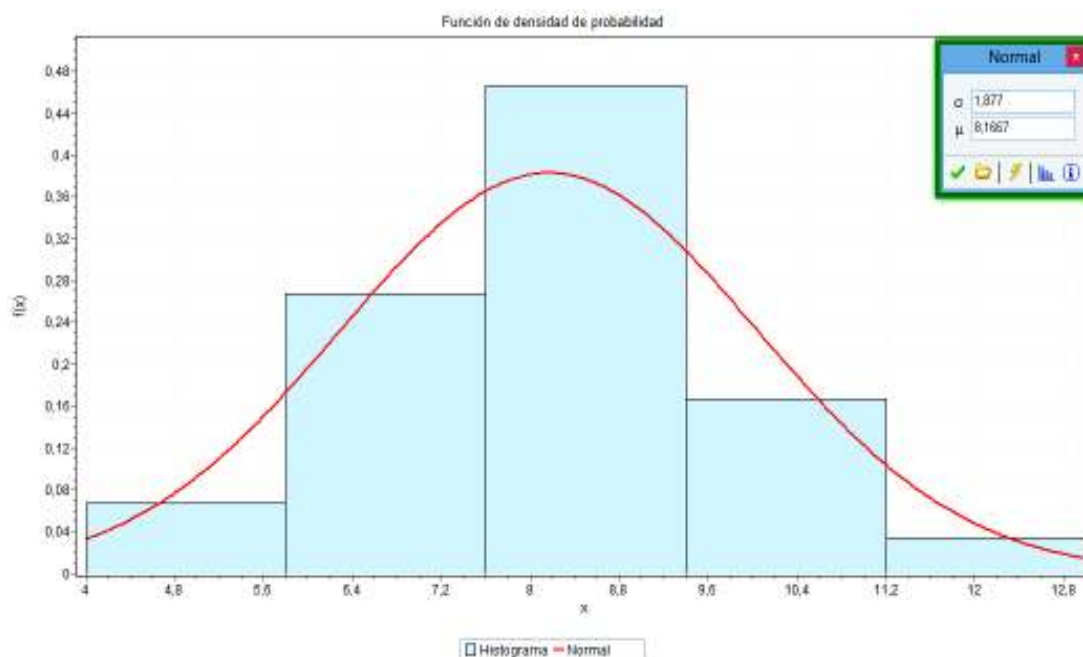


Figura 3.15 Resultados de Registros

En la tabla 3.12 se pudo visualizar el tiempo tomado en colocar la documentación en los casilleros de los couriers, este proceso lo realizan todos los días en sus recorridos diarios cuando retornan de las agencias a la matriz con valijas de documentación, aquí se clasifica los documentos para generación de las guías de trabajo:

Tabla 3.12 Toma de tiempos Casilleros

CLASIFICACIÓN EN EL CASILLERO (minutos)					
No.	TIEMPO	No.	TIEMPO	No.	TIEMPO
1	8	11	13	21	18
2	9	12	14	22	19
3	10	13	15	23	20
4	12	14	15	24	18
5	14	15	14	25	14
6	15	16	14	26	13
7	16	17	14	27	12
8	12	18	14	28	8
9	13	19	17	29	7
10	13	20	18	30	8

En la tabla 3.13 se visualiza la toma de tiempos de el registro de los desvíos que suelen tener los couriers en sus recorridos o rutas en el proceso de Clearing Bancario, estos desvíos pueden darse por definición del supervisor o por algún problema que se desarrolle en su ruta como eventualidad que tenga que hacer que el courier o operario se desvíe.

Tabla 3.13 Toma de Tiempos de Registros de Desvíos

REGISTRO / DESVÍO (minutos)					
No.	TIEMPO	No.	TIEMPO	No.	TIEMPO
1	5	11	2	21	6
2	4	12	3	22	4
3	5	13	4	23	3
4	4	14	3	24	3
5	3	15	3	25	5
6	3	16	3	26	6
7	3	17	4	27	4
8	4	18	3	28	3
9	5	19	4	29	3
10	3	20	6	30	5

En la figura 3.16 se puede observar que los registros de desvíos se trabaja con una distribución normal a continuación en el gráfico:

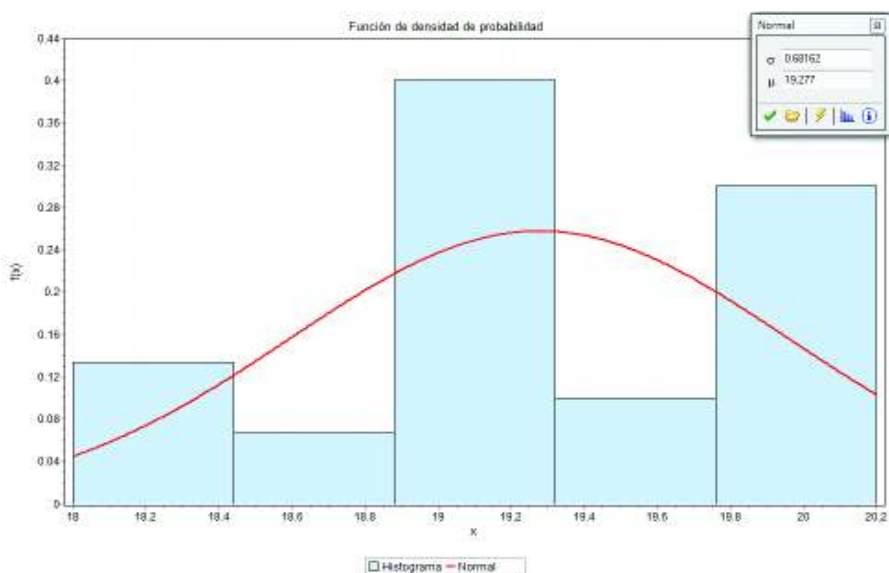


Figura 3.16 Resultado de desvíos

En la tabla 3.14 se puede visualizar la toma de tiempos en el registro del sistema de información.

Tabla 3.14 Tiempos de registro de información

REGISTRO EN EL SISTEMA (minutos)					
No.	TIEMPO	No.	TIEMPO	No.	TIEMPO
1	15	11	13	21	16
2	13	12	14	22	15
3	12	13	16	23	14
4	13	14	16	24	13
5	12	15	15	25	14
6	14	16	12	26	15
7	14	17	11	27	14
8	15	18	11	28	13
9	13	19	13	29	16
10	13	20	14	30	14

En la figura 3.17 se puede observar que el registro de información trabaja con una desviación normal a continuación la gráfica:

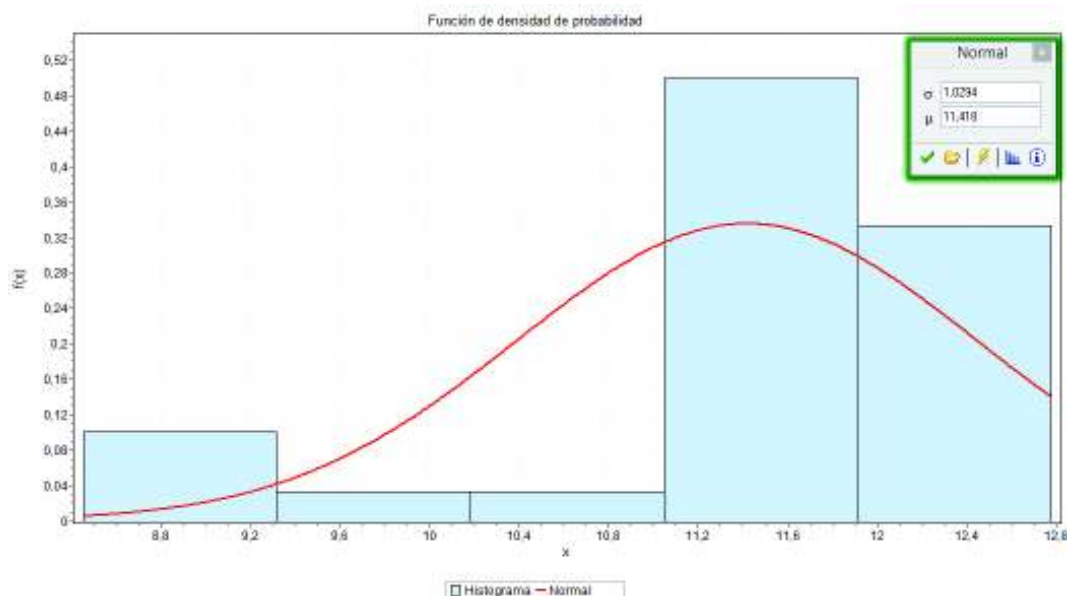


Figura 3.17 Registro de información

Se realizó ajuste de los parámetros de cada una de las actividades para que el proceso de Clearing Bancario funcione adecuadamente a continuación en la tabla 21 se visualiza los cambios realizados:

Tabla 3.15 Ajuste de Información

PARÁMETROS DE LAS ACTIVIDADES DEL PROCESO (minutos)			
No.	ACTIVIDAD	DISTRIBUCIÓN	PARÁMETROS
1	Control de registro y valija	Normal	$\sigma = 1.88 ; \mu = 8.17$
2	Clasificación en el casillero	Triangular	5.59 , 14.00 , 21.05
3	Registro / desvío	Triangular	1.76 , 3.00 , 6.66
4	Registro en el sistema	Triangular	10.41 , 14.00 , 16.78
5	Desviación en la zona de entrega	Weibull	$\alpha = 2.09 , \beta = 3.38 , \gamma = 12.52$
6	Zona de entrega P1	Normal	$\sigma = 0.28 ; \mu = 9.18$
7	Zona de entrega P2	Triangular	8.19 , 9.40 , 10.09
8	Zona de entrega P3	Weibull	$\alpha = 11.27 , \beta = 11.97 , \gamma = 0$
9	Zona de entrega P4	Triangular	7.32 , 7.60 , 9.97
10	Zona de entrega P5	Weibull	$\alpha = 14.21 , \beta = 11.28 , \gamma = 0$
11	Zona de entrega P6	Weibull	$\alpha = 24.37 , \beta = 13.16 , \gamma = 0$
12	Zona de entrega P7	Uniforme	13.91 , 16.22
13	Zona de entrega P8	Erlang	936 , $\beta = 0.02$
14	Zona de entrega P9	Weibull	$\alpha = 21.90 , \beta = 9.70 , \gamma = 0$
15	Zona de entrega P10	Uniforme	10.07 , 13.26
16	Zona de entrega P11	Triangular	17.73 , 18.60 , 20.20
17	Zona de entrega P12	Triangular	14.77 , 16.40 , 17.24
18	Zona de entrega P13	Weibull	$\alpha = 38.91 , \beta = 11.68 , \gamma = 0$
19	Zona de entrega P14	Normal	$\sigma = 0.68 ; \mu = 19.28$
20	Zona de rechazo Quito	Triangular	15.64 , 17.00 , 19.68
21	Zona de rechazo Provincias	Weibull	$\alpha = 12.08 , \beta = 7.83 , \gamma = 0$
22	Nueva entrada P1	Weibull	$\alpha = 47.18 , \beta = 14.36 , \gamma = 0$
23	Nueva entrada P2	Uniforme	11.93 , 13.93
24	Nueva entrada P3	Uniforme	9.53 , 13.47
25	Nueva entrada P4	Weibull	$\alpha = 23.37 , \beta = 10.07 , \gamma = 0$
26	Nueva entrada P5	Triangular	8.33 , 9.20 , 11.96
27	Nueva entrada P6	Normal	$\sigma = 1.03 ; \mu = 11.42$
28	Nueva entrada P7	Weibull	$\alpha = 49.08 , \beta = 20.64 , \gamma = 0$

Con la información proporcionada más lo analizado se generó el diagrama de flujo mejorado para este proceso a que a continuación se detalla:

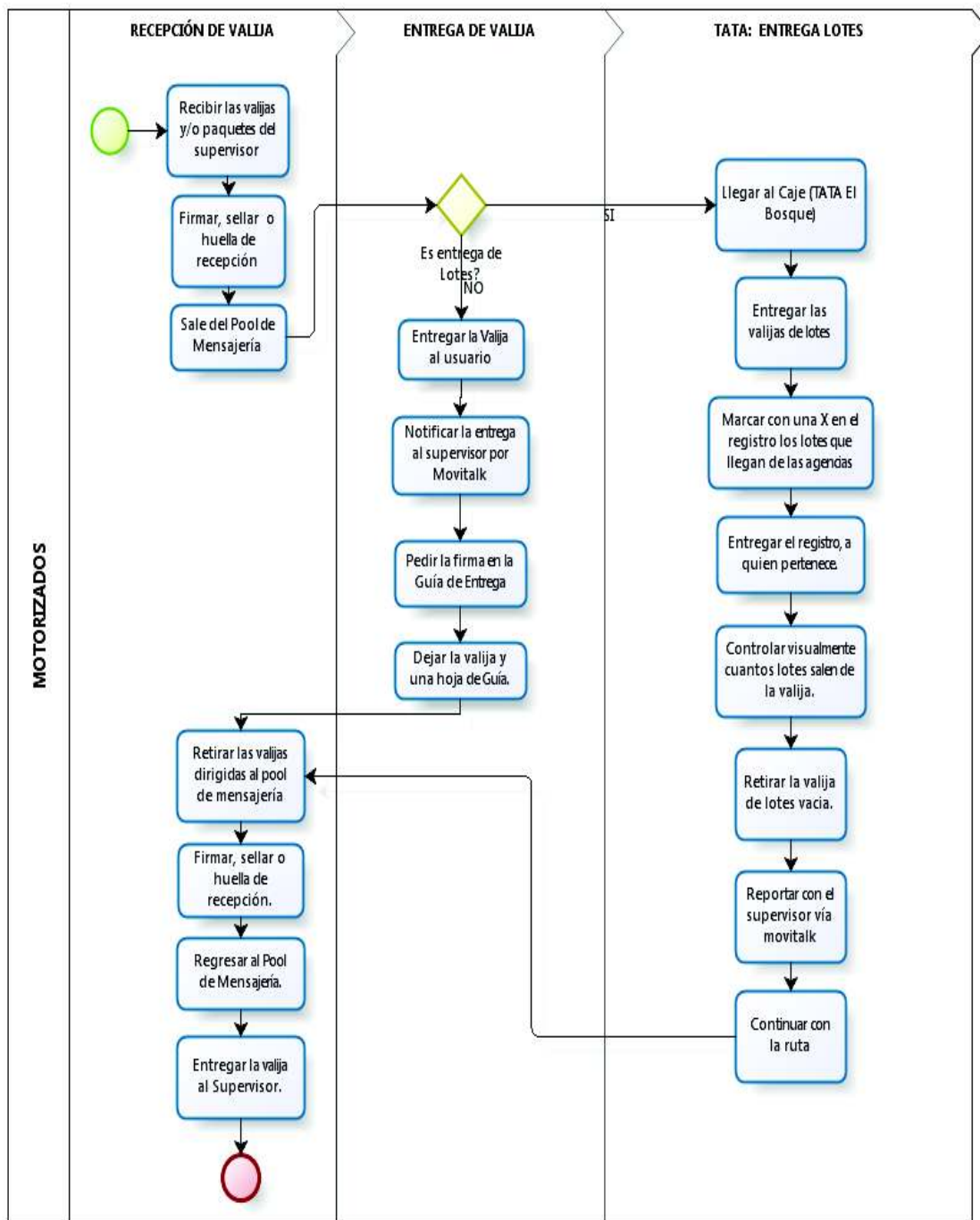


Figura 3.18 Diagrama de flujo mejorado

El diagrama de flujo se mejoró optimizando las actividades del proceso eliminando las que no generan valor y que son un problema para la operación dividiendo el flujo por roles de trabajo a continuación se detalla las actividades de los digitadores:

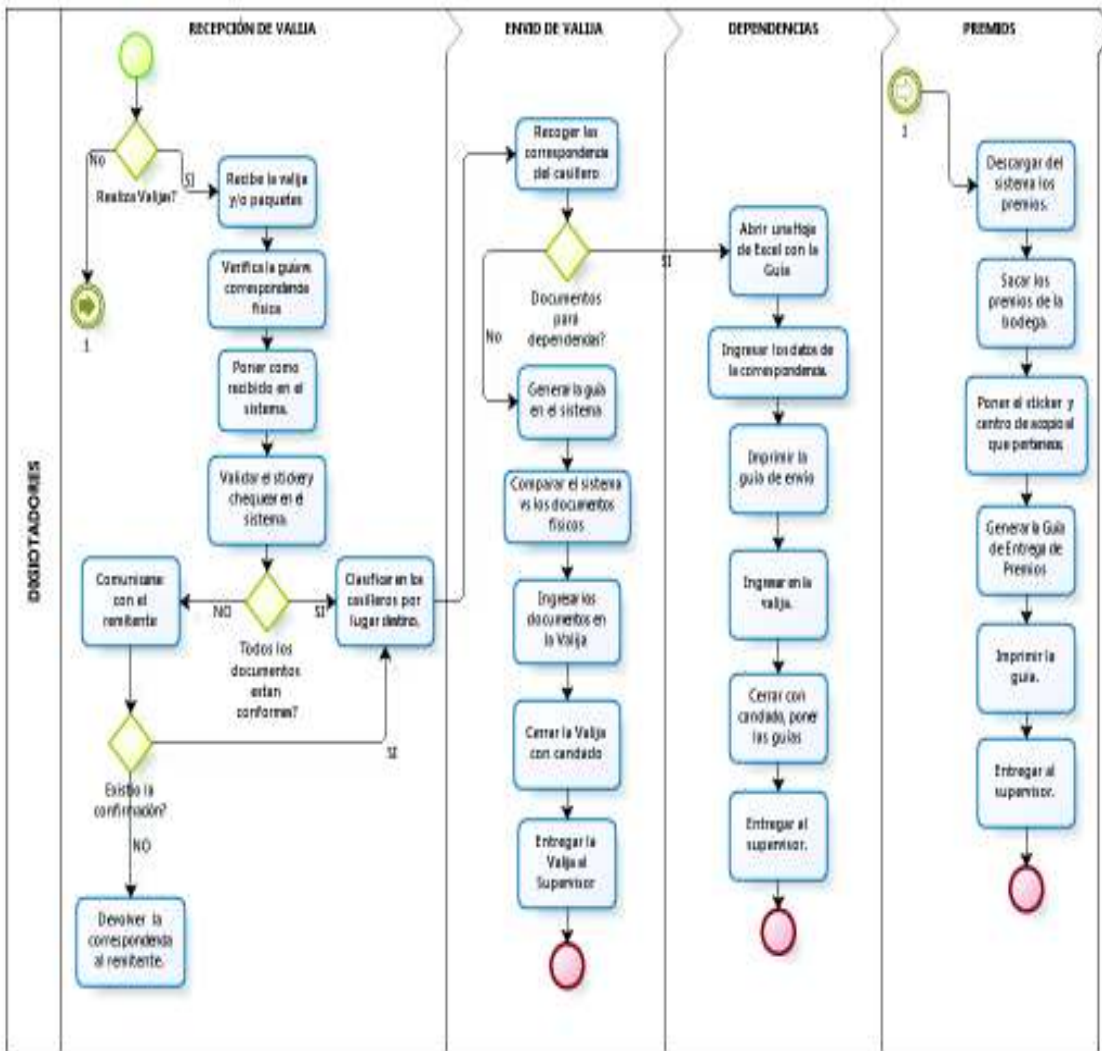


Figura 3.19 Flujo de trabajo de los digitadores

Después de la información analizada podemos determinar que al implementar la 5S como herramienta de la metodología “Lean Manufacturing” para el incremento de productividad sí dan resultados concretos en su utilización ya que al tomar tiempos, medir la cantidad de trabajo del personal, implementar materiales como maquinaria e implementos de oficina se puede mantener un orden al cual a más de minimizar tiempos de trabajo va a ser que las actividades se desarrollen de menor manera.

Para la mejora del proceso de servicio a domicilio se generó una simulación del proceso con el fin de identificar puntos críticos del proceso y que se puedan canalizar e intentar eliminar los desperdicios al máximo, se puede observar que en la corrida del sistema se pintó de rojo en dos puntos del proceso por lo cual se evidencia que son a los cuales se debe atacar, como el mal dimensionamiento de la cantidad de personas que trabajan en cada área que desarrolla el proceso, sobredimensionando el trabajo a continuación el diagrama:

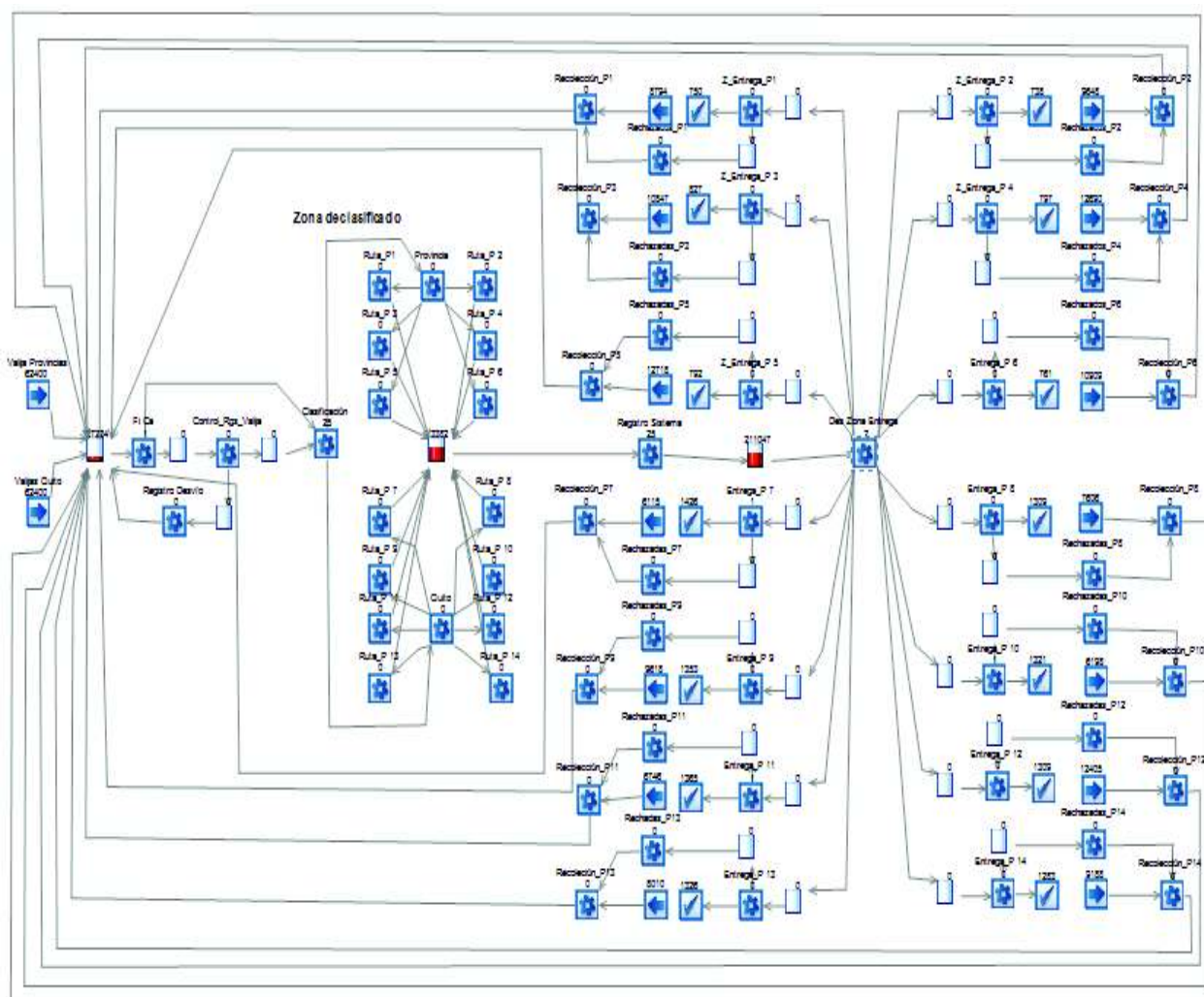


Figura 3.20 Simulación del proceso de delivery

En la figura 3.20 se va encontrando los puntos críticos en los que va a trabajar en el proceso, uno de estos es el de picking-packing del cliente ya que no cuentan con personal definido para esta actividad:

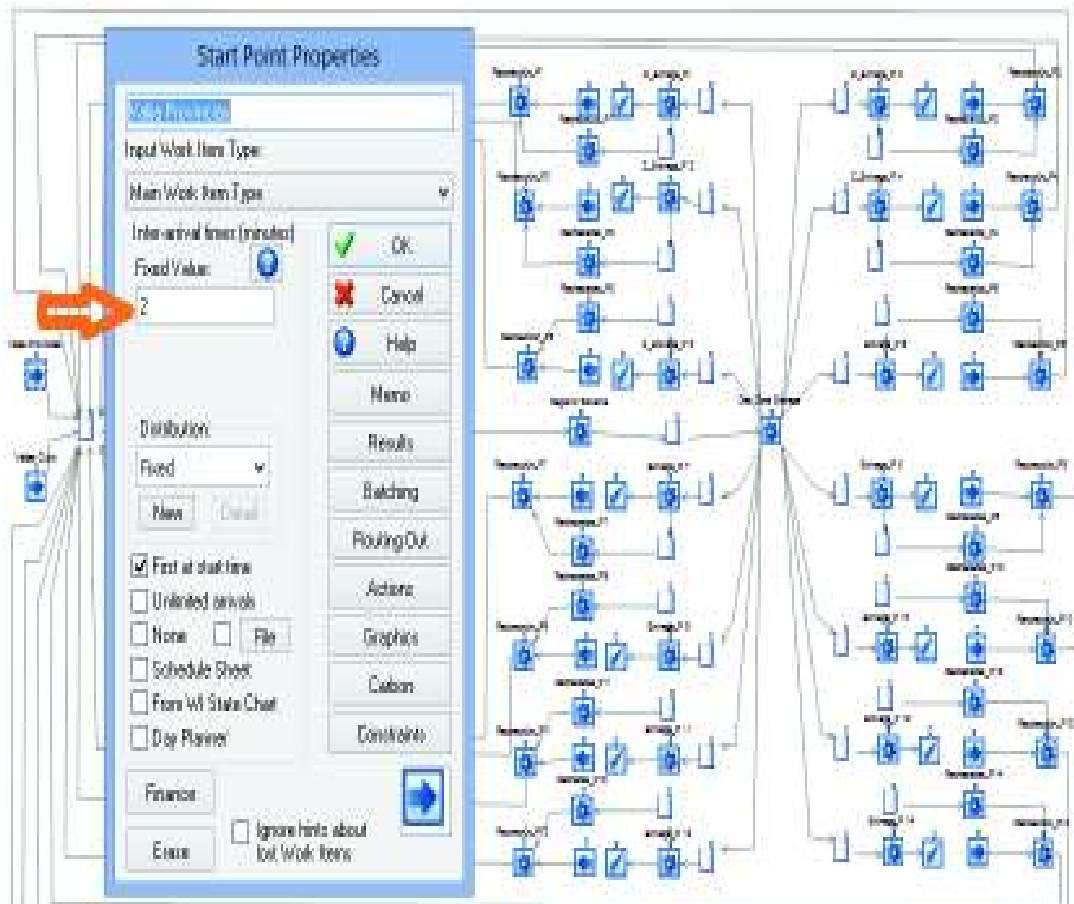


Figura 3.21 Tiempos de Picking - Packing

En la siguiente figura se detalla el otro punto crítico a trabajar que es el tiempo que el Ruteador se demora en generar las rutas para los trabajadores:

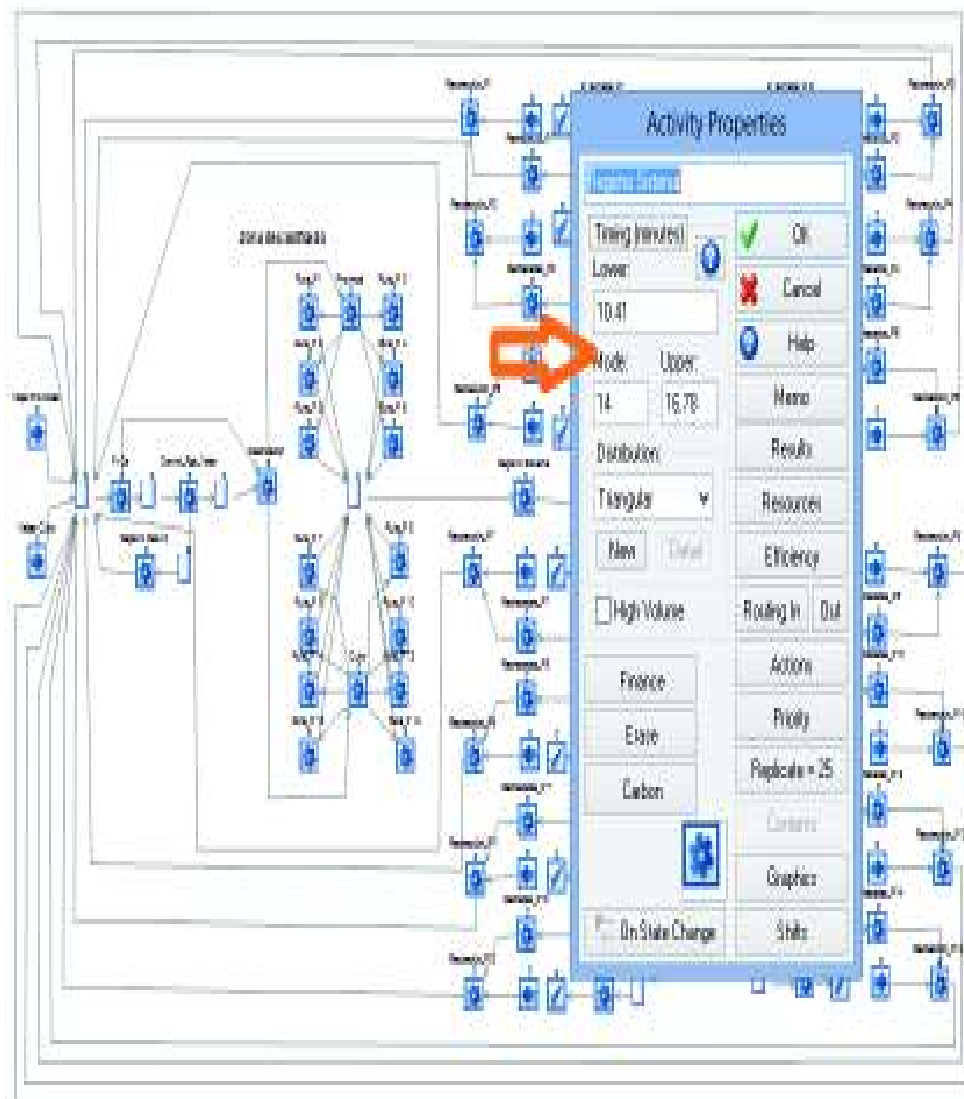


Figura 3.22 Tiempo de generar la Ruta de Trabajo

Después del análisis de la información se puede ver que existen cuellos de botella en algunas de sus actividades, como en “Picking - Packing” y “Generación de la ruta de entrega” realizada por el personal de parte del cliente y por los ruteadores de la empresa, lo que genera colas en este proceso ocasionando retrasos de la siguiente manera:

Global Data Item	On Reset	Current Value	Memo
Cost_jeocole_PS	0	0	Costo unitario para la reco
Cost_total_Entrega_Provincias	0	0	Suma el costo de las zone
Cost_total_Entrega_Guato	0	0	Suma el costo de las zone
Cost_total_jeocole_Provi	0	0	Costo total para la recole
Costo_Tot_Prov_Proceso	0	0	Calculo los costos totales
Costo_Total_Proceso	0	0	Identifica los costos totales
Documentos Provincia	0	0	Contiene el numero de do
Documentos Salientes	0	0	Calculo el número de doc.
Documentos UID	0	0	Contiene el numero de do
Eficiencia	0	0	
Entradas_nuevas_Prov	0	0	Contiene el total de las nu
Entradas_nuevas_Guato	0	0	Contiene el total de las nu
Graph Sync Interval		5	
Overhead Cost		0	
Overhead Revenue		0	
Recolecciones_Guato	0	0	Suma las recolecciones c
Recoleccion	0	0	
Recolecciones_Prov	0	0	Suma las recolecciones d
Resulto Collection Period		124793.4999	
Simulation Time		0	
Total_Entradas_en_Soldas_Prov	0	0	
Total_entradas_proceso	0	0	Calculo las entradas
Warm Up Period		0	
Simulation Objects			

Figura 3.23 Mejoras al sistema

Al revisar el resultado de la información se puede evidenciar que la eficiencia es de 5.99% lo que quiere decir que está bajo y que necesita una mejora urgente. Se propone aumentar los recursos en las actividades que están considerados por los puntos críticos en el proceso de delivery services:

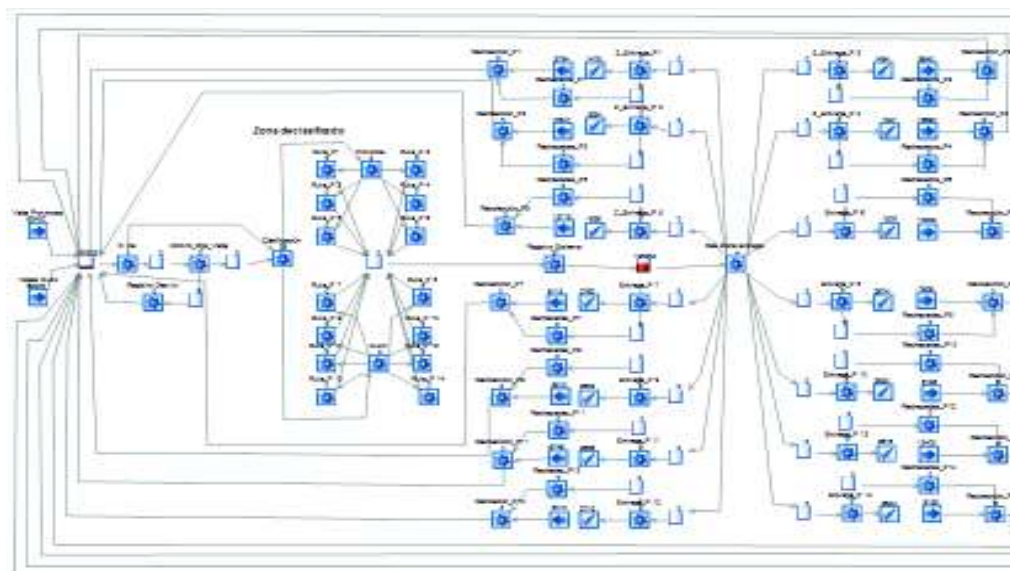


Figura 3.24 Mejora realizada al proceso de delivery

Con éstas mejoras se observa que uno de los cuellos de botella, en las actividades, se elimina y aumenta la eficiencia, pero los costos también incrementan:



Figura 3.25 Mejora de eficiencia del proceso

En la figura 3.25 se pudo evidenciar que al mejorar el proceso de Delivery Services con la implementación de la herramienta 5S, generando un orden en los lugares de trabajo, implementando materiales como carteleras para colocar los pedidos, generando rutas más cortas para la entrega y con el incremento de personal para que genere el *picking* – *paking* de la compra del cliente final.

3.3.2. MEJORA DE PRODUCTIVIDAD

Después de la implementación de la 5S se pudo evidenciar que la productividad de la empresa incrementó por lo que a la par de esta la rentabilidad en el área generó mejores resultados, a continuación en la figura 20 podemos determinar cómo se incrementó en 42% la rentabilidad del área dimensionando correctamente no solo la cantidad de personas si no también materiales de trabajo, en la figura 3.26 se puede observar el gráfico de dimensionamiento del área de Logística Externa en donde se realiza la rentabilidad del área encontrando una mejora evidencia en ingreso de dinero a la empresa:

NÚMERO	NOMINA	CIUDAD	COSTOS								TOTAL	INGRESOS				
			SEGUROS	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.		SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.	SEGUROS P.D.
1	BENOVES PEÑA MIGUEL ANGEL	CUENCA	\$ 358.40	\$ 29.87	\$ 29.50	\$ 14.93	\$ 43.55	\$ 29.87	\$ 10.00	\$ 21.13	\$ 537.24	\$ 40.00	\$ 40.00	\$ 61.75	\$ 0.00	\$ 141.75
2	MANABANDA FLORES GUSTAVO DANIEL	QUITO	\$ 358.40	\$ 29.87	\$ 29.50	\$ 14.93	\$ 43.55	\$ 29.87	\$ 10.00	\$ 21.13	\$ 537.24	\$ 42.00	\$ 0.00	\$ 65.00	\$ 0.00	\$ 107.00
4	QUIROZ PONCE JONATHAN FELIPE	MANTA	\$ 358.40	\$ 29.87	\$ 29.50	\$ 14.93	\$ 43.55	\$ 29.87	\$ 10.00	\$ 21.13	\$ 537.24	\$ 50.00	\$ 50.00	\$ 55.00	\$ 0.00	\$ 155.00
5	SUZMAN GOMEZ CRISTOBAL FABIAN	GYE	\$ 358.40	\$ 29.87	\$ 29.50	\$ 14.93	\$ 43.55	\$ 29.87	\$ 10.00	\$ 21.13	\$ 537.24	\$ 40.00	\$ 0.00	\$ 70.00	\$ 0.00	\$ 110.00
			\$ 1,433.60	\$ 119.47	\$ 118.00	\$ 59.73	\$ 174.18	\$ 119.47	\$ 40.00	\$ 84.52	\$ 2,148.96	\$ 172.00	\$ 90.00	\$ 251.75	\$ 0.00	\$ 513.75

INGRESOS

LIBERTY DETALLE DE LAS FACTURAS EMITIDAS

FACTURA	CONCEPTO	Recursos	Tarifa	Valor	IVA	TOTAL
Motorizado del 1 al 31 de julio Quito		1	850.00	850.00	102.00	952.00
Motorizado del 1 al 31 de julio Manta		1	850.00	850.00	102.00	952.00
Motorizado del 1 al 31 de julio Cuenca		1	850.00	850.00	102.00	952.00
Motorizado del 1 al 31 de julio Quito		1	850.00	850.00	102.00	952.00
Motorizado del 1 al 31 de julio Gye		1	850.00	850.00	102.00	952.00

Total 4,250.00 510.00 4,760.00

COSTO

TOTAL MES	\$ 2,148.96
TOTAL QUINCENA	\$ 513.75
TOTAL	\$ 2,662.71
GASTOS ADMINISTRATIVOS	\$ 106.51
TOTAL	\$ 2,769.22

\$ 4,760.00	100%
\$ 2,769.22	X
X	58%

UTILIDAD \$ 1,990.78 42%

Figura 3.26 Rentabilidad con Lean

La rentabilidad de la empresa mejoró paulatinamente en un 20% en clearing bancario y un 45% en servicio a domicilio, el análisis del dimensionamiento expresado en la tabla 3.16 se detalla a continuación:

Tabla 3.16 Tabla de Rentabilidad de Logística Externa

IN-HOUSE	INGRESOS	EGRESOS	UTILIDAD	RENTABILIDAD
AIG	\$ 4,350.00	\$ 3,018.76	\$ 1,331.24	30.6%
ATIMASA	\$ 4,513.60	\$ 3,538.75	\$ 974.85	21.6%
ANDALUCIA	\$ 6,265.00	\$ 4,867.13	\$ 1,397.87	22.3%
B. BOLIVARIANO	\$ 37,641.88	\$ 28,060.19	\$ 9,581.68	25.5%
B. INTERNACIONAL	\$ 23,429.28	\$ 20,347.36	\$ 3,081.92	13.2%
B. PICHINCHA	\$ 61,925.36	\$ 51,104.81	\$ 10,820.55	17.5%
BANCO GENERAL RUMIÑAHUI	\$ 24,476.76	\$ 16,953.21	\$ 7,523.55	30.7%
CITIBANK	\$ 10,122.37	\$ 5,175.69	\$ 4,946.68	48.9%
CLARO	\$ 7,500.00	\$ 7,315.98	\$ 184.02	2.5%
MUTUALISTA PICHINCHA	\$ 2,943.36	\$ 2,066.97	\$ 876.39	29.8%
NIELSEN	\$ 1,850.24	\$ 1,439.86	\$ 410.38	22.2%
SALUD	\$ 7,400.00	\$ 4,907.17	\$ 2,492.83	33.7%
FARCOMED MENSAJERO	\$ 850.00	\$ 739.69	\$ 110.31	13.0%
LIBERTY SEGUROS	\$ 4,760.00	\$ 2,769.22	\$ 1,990.78	41.8%
DELIVERY PICHINCHA	\$ 38,354.02	\$ 26,653.74	\$ 11,700.28	30.5%
PRODUBANCO	\$ 42,337.59	\$ 38,398.88	\$ 3,938.71	9.3%
DINERS	\$ 66,832.78	\$ 51,913.37	\$ 14,919.41	22.3%
SEGUROS EQUINOCCIAL	\$ 4,250.00	\$ 3,395.29	\$ 854.71	20.1%
PRIMAX	\$ 2,892.96	\$ 2,170.81	\$ 722.15	25.0%
MAILROOM GUAYAQUIL	\$ 22,388.00	\$ 13,941.34	\$ 8,446.66	37.7%
ACC	\$ 3,835.99	\$ 2,644.42	\$ 1,191.57	31.1%
ELENS	\$ 2,016.00	\$ 1,364.98	\$ 651.02	32.3%
NOVACREDIT	\$ 918.40	\$ 677.29	\$ 241.11	26.3%
QBE	\$ 7,828.80	\$ 6,590.03	\$ 1,238.77	15.8%

En la tabla 3.17 podemos visualizar como se genera el costo del proceso actual versus al de después de la mejora del proceso con las herramientas:

Tabla 3.17 Análisis de mejora

PROCESO ACTUAL	
Costo total del proceso	\$ 54.902,20
Utilidad (20% adicional del costo)	\$ 65.882,64
Ingresos (Utilidad + Costo)	\$ 120.784,84
Documentos salientes	15357
Precio unitario (Ingresos/Documentos salientes)	\$ 7,87
Relación Beneficio/Costo	1,20
PROCESO CON MEJORA	
Costo total del proceso	\$ 90.152,20
Utilidad (Ingresos - Costos)	\$ 150.953,44
Ingresos (Precio unitario*Documentos salientes)	\$ 241.105,64
Documentos salientes	30655,00
Precio unitario	\$ 7,87
Relación Beneficio/Costo	1,67

Mediante este análisis se observa que al realizar la implementación de estas herramientas y técnicas los beneficios superan los costos, por consiguiente las mejoras en el proceso deben ser tomadas en cuenta, en donde al aplicar la cantidad de trabajo versus a la cantidad de personal se pudo identificar que se debía hacer un nuevo dimensionamiento del personal de la siguiente manera.

Tabla 3.18 Cantidad de personal con lean

PROCESOS	NÚMERO DE PERSONAS ANTERIOR	NÚMERO DE PERSONAS ACTUAL
CLEARING BANCARIO	180	140
SERVICIO A DOMICIO	350	300

En la tabla 3.18 se puede evidenciar que al reducir la cantidad de personal no solo se reduce costos si no también la cantidad de trabajo de una forma equitativa a todo el equipo de trabajo de parte de la empresa ya que para que las actividades en donde interviene el cliente es necesario que se incremente personal de parte de ellos o se justifique que sea personal solo para la actividad a realizar es decir exclusivo del proceso con esto se garantiza que las actividades fluyan de parte de ellos en la figura 3.27 se puede evidenciar cual es la diferencia del personal anterior con el actual:

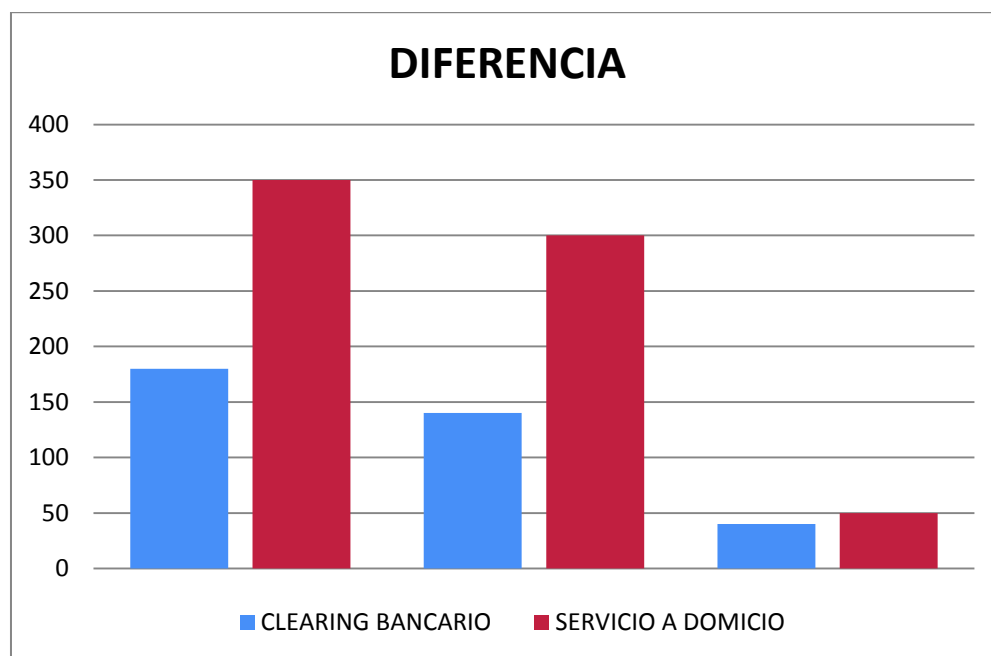


Figura 3.27 Diferencia de personal

Se puede ver que tanto en el proceso de Clearing Bancario como en el de Delivery Services bajo la cantidad de personas a trabajar.

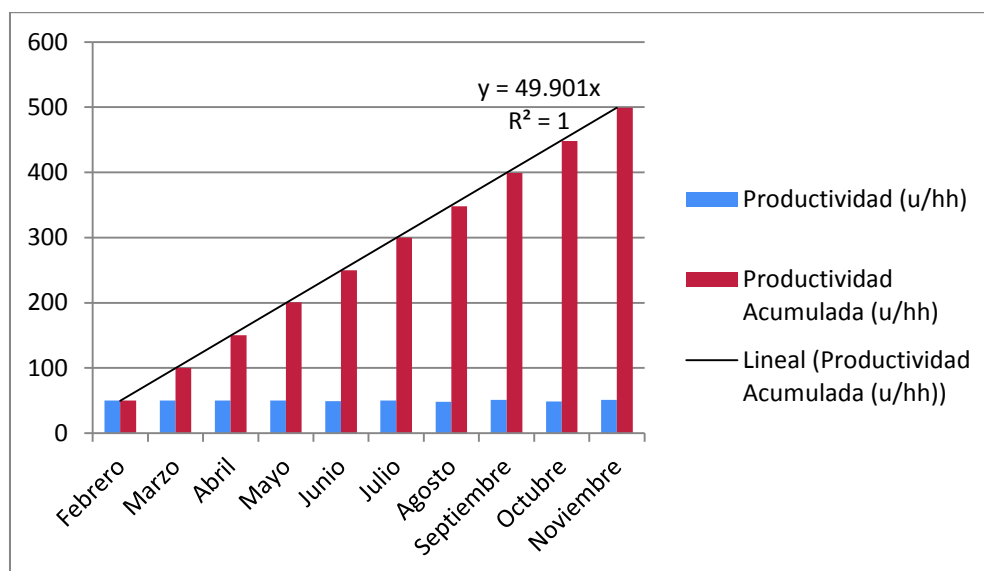
Productividad

En la siguiente tabla, se indica el conjunto de datos que se manejaron para la determinación de la productividad del proceso de envasado en el periodo 2017.

Tabla 3.19 Productividad del área de logística Externa

Mes /2017	Número de personas	Productividad (u/hh)	Productividad Acumulada (u/hh)
Febrero	600	50.1	50.1
Marzo	601	50.1	100.2
Abril	590	50.3	150.5
Mayo	602	50.1	200.6
Junio	590	49.2	249.8
Julio	603	50.1	299.9
Agosto	605	48.2	348.1
Septiembre	580	51.2	399.3
Octubre	601	48.9	448.2
Noviembre	580	51.2	499.4

Para el mes de Septiembre del 2017, se establece una productividad acumulada de 51.2 u/hh. En análisis estadístico se determinó que el coeficiente de variación fue 1.56, % indicando un bajo nivel de dispersión entre la productividad de cada mes, como se indica en la siguiente figura:

**Figura 3.28** Productividad de área de Logística Externa en periodo 2017

Se puede observar como la productividad va variando de acuerdo al mes del trabajo del área cabe mencionar que existen factores que son parte del trabajo u otros externos que si interfieren como por ejemplo el ausentismo del personal por calamidad doméstica o los accidentes a los que están enfrentados en el entorno o básicamente el clima que es un factor primordial del proceso, por ello se generó un plan de acción para estos factores como parte de esto se consideró tener 3 personas remplazo para cada proceso con el fin de garantizar al cliente que sus actividades no van a mermarse por esta falta adicional estas personas serán capacitadas en todas las áreas y particularidades para que no sean un cuello de botella en las actividades.

Se actualizó la herramienta de comunicación del personal entregándoles teléfonos-radios al personal con planes específicos para que exista una comunicación a detalle de todo lo que ocurre en el recorrido a más de una aplicación tecnológica desarrollada por la compañía para controlar la ubicación del personal evitando que se desvíen de su ruta por temas personales.

3.3.3. DISCUSIÓN

Se puede determinar que con la metodología Lean los procesos que tenían deficiencia en alguna actividad y que no generaban valor se eliminaron así como los desperdicios de cada proceso garantizando que el área se encuentra en un proceso de mejora continua y que la productividad como la rentabilidad incrementaron significativamente en los meses de junio y agosto del año trabajado.

De acuerdo a Correa, J. (2018). *Incremento de la Productividad en el área de Procesamiento de materias primas hasta la etapa de semielaborado del restaurant de comida rápida Juane's Papi Burguer de la ciudad de Ambato mediante la implementación de la metodología de trabajo Lean Company de la Escuela Politécnica Nacional* (Disertación maestría). Recuperada de la base de datos bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/18962, se evidenció que al implementar la metodología Lean sus procesos mejoraron al igual que la productividad en un 9% lo que en los procesos de Urbano de la presente tesis incrementaron en 6% en Clearing Bancario y 5% Servicio a Domicilio.

De acuerdo a la tesis de Arancibar, M. (2016). *Aplicación de Lean Manufacturing, para la mejora de la productividad en una empresa manufacturera de la Universidad Nacional de San Marcos* (Proyecto de titulación). Recuperada de la base de datos unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/5303; se puede considerar que si se aplica la metodología de Lean Manufacturing en las empresas y sobre todo se tiene un conocimiento de esta a detalle se puede volver a ser un agente de cambio importante para la organización así como en la presente tesis que se cambió de cultura al personal que trabaja en la empresa tanto a los directivos como a los operarios.

De acuerdo a Aguirre, Y. (2014) *“Análisis de las herramientas Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios en las Pymes” de la Universidad Nacional de Colombia* (Disertación maestría).

Recuperada de la base de datos unal.edu.co/48916/1/43975876.2015, habla sobre el paradigma del cambio de cultura de Lean y la dificultad de incrementar la productividad si no se tiene el apoyo de los directivos así como de todo el personal, ella incremento un 5% de productividad lo que comparado con mi tesis de igual manera se tuvo un conflicto con el personal que trabajaba por no querer cambiar la perspectiva del concepto de trabajo pero ahora al haber incrementado la productividad y cambiado la cultura se eliminó ese paradigma.

De acuerdo a los objetivos estratégicos del presente trabajo podemos definir que al utilizar las herramientas metodológicas de Lean Manufacturing para realizar el diagnóstico inicial de la empresa fue de gran ayuda para realizar un trabajo organizado ya que con la aplicación de las 5 s se pudo evidenciar la necesidad de cambiar no solo la forma de trabajar del personal sino también de la cultura del trabajo que estaban llevando a cabo con el fin de optimizar tareas intentando incrementar la productividad logrando hacerlo con resultados beneficiosos para la empresa.

Al aplicar las 5S como herramienta de Lean Manufacturing para dar solución a los problemas encontrados en el área de Logística Externa y Delivery Services de la empresa Urbano Express eliminando los desperdicios y generando un área correctamente productiva así como en la tesis de Guachisaca C ; Salazar M. (2009) *“Implementación de 5S como Metodología de Mejora en una empresa de Elaboración de Pinturas” de la Escuela Politécnica del Litoral* (Proyecto de titulación). Recuperada

de la base de datos dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13458/3, en donde mencionan que: “Luego de la Implementación de la Metodología 5S en las dos áreas más críticas del proceso productivo, la empresa logró alcanzar un ambiente laboral con mayor eficiencia, seguro y confortable, permitiendo así la elaboración de los productos con menor generación de desperdicios de los recursos y en el tiempo establecido por los clientes”.

Después de la implementación de la metodología “Lean Manufacturing” se pudo identificar que la productividad así como la rentabilidad tuvo un incremento significativo para la empresa así como en la tesis de Oré, K. (2016) *“Implementación de la metodología 5S en el área de Logística Recepción de la empresa Gloria S.A.” de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. (Proyecto de titulación). Recuperada de la base de datos unmsm.edu.pe/ateneo/bitstream/123456789/5195/1, en donde se evidencia como la herramienta 5s no solo genera un cambio, mental o político en las empresas sino representa incremento de productividad y rentabilidad en (\$) en la empresa.

Se pudo identificar que el área de Logística Externa de la empresa Urbano Express no contaba dentro de su estructura con procesos estandarizados, guías, estadísticas o instructivos con los que el personal pueda realizar las actividades diarias en sus puestos de trabajo; esto generaba que el cliente tenga inconformidad y se sienta insatisfecho con el trabajo generado en sus instalaciones, por lo que se puede identificar problemas que se están generando con los clientes, alrededor del 3% de retrasos en tiempos de entregas está generando una multa de un 10% en el pago de la facturación total de los servicios de los clientes, el 5% de desconocimiento de las actividades del personal asignado a los clientes está generando una multa del 2% en el facturación por incumplimientos de los procesos.

4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

1. Con la metodología de Lean Manufacturing se pudo determinar a los desperdicios y actividades que no generan valor en cada actividad realizada por el personal, la información se revisó mediante el análisis de Pareto y Causas Raíz, dando las posibles variables que están generando este problema, al realizar la toma de tiempos y levantamiento de cada actividad con el personal encargado se determinó que a más de no contar con una capacitación y conocimiento de los puestos de trabajo el personal y la carga de trabajo así como el dimensionamiento no estaba acorde de la empresa por lo que al desarrollar la metodología 5S con la ayuda de SMED y las herramientas de calidad se determinó que los problemas se reduzcan y los clientes estén satisfechos con su trabajo.
2. Mediante la implementación de la metodología Lean Manufacturing bajo la herramienta 5S y Smed se fue determinando cada uno de los problemas encontrados en el área de Logística Externa y Delivery Services en sus procesos de Clearing Bancario, aseguradoras y mensajería interna y el de Servicio a Domicilio, la carga de trabajo del personal no se encuentra dimensionada de acuerdo a las actividades que realizan, los recorridos de entrega y recepción de producto, la cantidad de personal para cubrir la demanda de pedido y documentos de entrega, el tiempo muerto, las actividades que no son propias del trabajo, el desconocimiento y falta de capacitación del personal fue factores importantes para que después del análisis de las herramientas de la metodología Lean se determinó que las 5s y Smed generan lineamientos de mejora continua que buscan incrementar la productividad con la generación de procesos óptimos, actividades productivas que incrementen la productividad y que el área de Logística Externa sea la más rentable de la empresa.
3. Al haber implementado las herramientas de la Metodología Lean Manufacturing se cuantificó la productividad de manera que aumentó de 69% al 75% de

productividad en el servicio de Clearing Bancario, el 80% al 85% en Servicio a domicilio, se logró reducir el tiempo de servicio en un 10% en los dos procesos, se reubicó al personal problema que no quiso trabajar bajo lineamientos asignando tareas al personal, se evidenció que existió una reducción del 10% de personal en Clearing Bancario y un 15% en Servicio a Domicilio por el mal dimensionamiento de actividades y personal obteniendo un cambio positivo al realizar sus actividades, hizo que a la empresa le genere una rentabilidad de 90% en el área de Logística frente a un 87%, en dinero existe un ingreso de \$8000 en Clearing Bancario y de \$10000 en Servicio a domicilio mensualmente.

4.2. RECOMENDACIONES

1. Levantar periódicamente información para poder identificar posibles problemas en cuanto a retrasos en tiempos de muertos y espera que ocasionan las mudas y que el trabajo no se desarrolle de forma óptima, por tanto es indispensable hacer un seguimiento continuo del cumplimiento de actividades de los proceso estándares pudiendo tomar decisiones en el menor tiempo que no afecten la productividad, se debe mantener un control bimensual de la capacidad instalada de cada proceso de acuerdo a la necesidad del servicio considerando mejorar y automatizar cada proceso.
2. Hacer el seguimiento continuo de la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing contando con la participación de los actores involucrados en estos procesos que son los primeros en generar las alertas de control, controlar la carga de trabajo, recorridos, tiempos de trabajo, la demanda de cada producto o servicio por parte del cliente, realizar capacitaciones continuas al personal manteniendo la mejora continua como principio primordial de la empresa, mantener o incrementar un cambio de metodología de trabajo que siga generando un buen ambiente del personal en su lugar de trabajo.
3. Comprometer al personal involucrado en los procesos a trabajar bajo los lineamientos de la metodología Lean, ir incrementando la productividad en un 2% adicional en cada proceso para lo cual se requiere un apoyo económico para capacitación y mejora, optimizar el uso de los materiales y equipos de back up

generando un plan para sacar provecho a estos implementos sin tener la necesidad de adquirir otros por la demanda de los clientes, se debería en una próxima mejora utilizar a Kaisen como modelo de cambio y mejora continua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Asfahl, C. (2000). *Seguridad industrial y salud* (Cuarta ed.). México: Pearson educación.
2. Baca Urbina , G. (2013). *Evaluación de proyectos* (Séptima ed.). México: Mc Graw Hill.
3. Baca-Urbina, G., Cruz, M., Cristóbal, , M., Baca-Cruz,, G., Gutiérrez, J., Pacheco, A., y otros. (2014). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (Segunda ed.). México DF: México: Grupo Editorial Patria.
4. Ballesteros Silva, P. (2008). *Algunas Reflexiones para aplicar la manufactura esbelta en empresas colombianas*. (Publicación), Universidad Tecnológica de Pereira, Scientia et Technica Año XIV, Colombia.
5. Bicheno, J. (1999). *The lean toolbox. PICSIE Boock*. Buckingham, England.
6. Carreras, M. R., & Sánchez, J. L. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad*. España: Días de Santos.
7. Carro Paz, R., & González Gómez, D. (2012). *Productividad y Competitividad*. (U. N. Plata, Ed.) Recuperado de: http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf (diciembre, 2017)
8. Cruz, J., & Garnica, G. (2001). *Principios de ergonomía* (Segunda ed.). Bogotá, Colombia: Géminis Ltda.
9. Fernández, I., Gonzales, P., & Puente, J. (1996). *Diseño y medición trabajos*. España: Servicio de Publicaciones. Univercidad de Oviedo.

10. García Criollo, R. (1998). *Estudio de trabajo, Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. México: McGraw Hill.
11. García, R. (1998). *Estudio del trabajo: Ingeniería de métodos y medición del trabajo* (Segunda ed.). México D.F: McGraw-Hill.
12. George, M. (2002). *Lean Six Sigma: Combining Six Sigma Quality With Lean Production Speed*. Blacklick, OH: MCGraw-Hill.
13. Guajardo, E. (2003). *Administración de la Calidad Total: conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad*. México: Pax México.
14. Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad* (Tercera ed.). México D.F., México: McGraw-Hill/Interamericana de Editores S.A.
15. Hernández , J. C., & Vizán, A. (2013). *LEAN MANUFACTURING Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid.
16. Hirano, H., & Rubin, M. (2007). *5s for operators: 5 pillars of the visual workplace*. . New York: NY: Productivity Press.
17. Huertas García, R., & Dominguez Galcerán , R. (2016). *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas*. Barcelona: Universidad de Barcelona.
18. Jones, D., Hines, P., & Rich, N. (1997). Lean Logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, Tomo 27(Nº 3/4), 153.
19. Kanawaty, G. (1996). *Introducción al Estudio del Trabajo* (Cuarta ed.). Ginebra: Oficina internacional del trabajo.

20. López Peralta, J., Alarcón Jimenez , E., & Rocha Pérez, M. A. (2014). *Estudio del trabajo, una nueva visión*. México: Grupo editorial patria .
21. Maldonado Villalva, G. (2008). *Herramientas y técnicas Lean Manufacturing en sistemas de producción y calidad*. (Proyecto de titulación). Recuperada de UAEH Biblioteca Digital Principal (ICBI-BD-UAEH, 2008-03).
22. Meyer, F. E. (2000). *Estudio de tiempos y movimientos para manufactura ágil* (Segunda ed.). México: Pearson Education.
23. Nievel, W., & Freivalds, A. (2004). *Ingeniería industrial: Métodos estándares y diseño del trabajo* (onceava ed.). México DF: McGraw-Hill.
24. Palacios Acero, L. C. (2009). *Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos* (Segunda ed.). Colombia: ECOE EDICIONES.
25. Palacios Jiménez, E. (2016). *Mejora de la Productividad de la planta de producción de la empresa MB Mayflower Buffalos S.A. mediante la implementación de un sistema de producción esbelta*. (tesis de maestría). Recuperada de la base de datos del repositorio digital EPN (CD-6958.pdf).
26. Socconini, L. (2014). *Certificación Lean Six Sigma Yellow Belt, para la excelencia en los negocios* (Primera ed.). Sabadell - Barcelona: Marge Books.
27. Socconini, L. (2014). *Lean Company, más allá de la manufactura..* (1ra Ed. ed.). México: Norma Ediciones, S.A.de C.V.
28. Tinajero Trejo, P. (2008). *Aplicación de una metodología para diagnosticar y mejorar un sistema de suministro de materiales, basada en los principios de manufactura esbelta y administración de cadenas de valor - Edición única*. (Tesis

de maestría). Recuperado del repositorio del Tecnológico de Monterrey (DocsTec_6899.pdf).

29. Vallhonrat, J. M., & Corominas, A. (1991). *Localización, distribución en planta y manufactura*. Barcelona: Marcombo, S.A.

30. Vaughn, R. (1988). *Introducción a la Ingeniería Industrial* (segunda ed.). Barcelona: Reverté, S.A.

31. Womack, J., & Jones, D. (2003). *Lean Thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Simon and Schuster. New York, Estados Unidos.

ANEXOS

ANEXO I

Diagrama General de Logística Externa

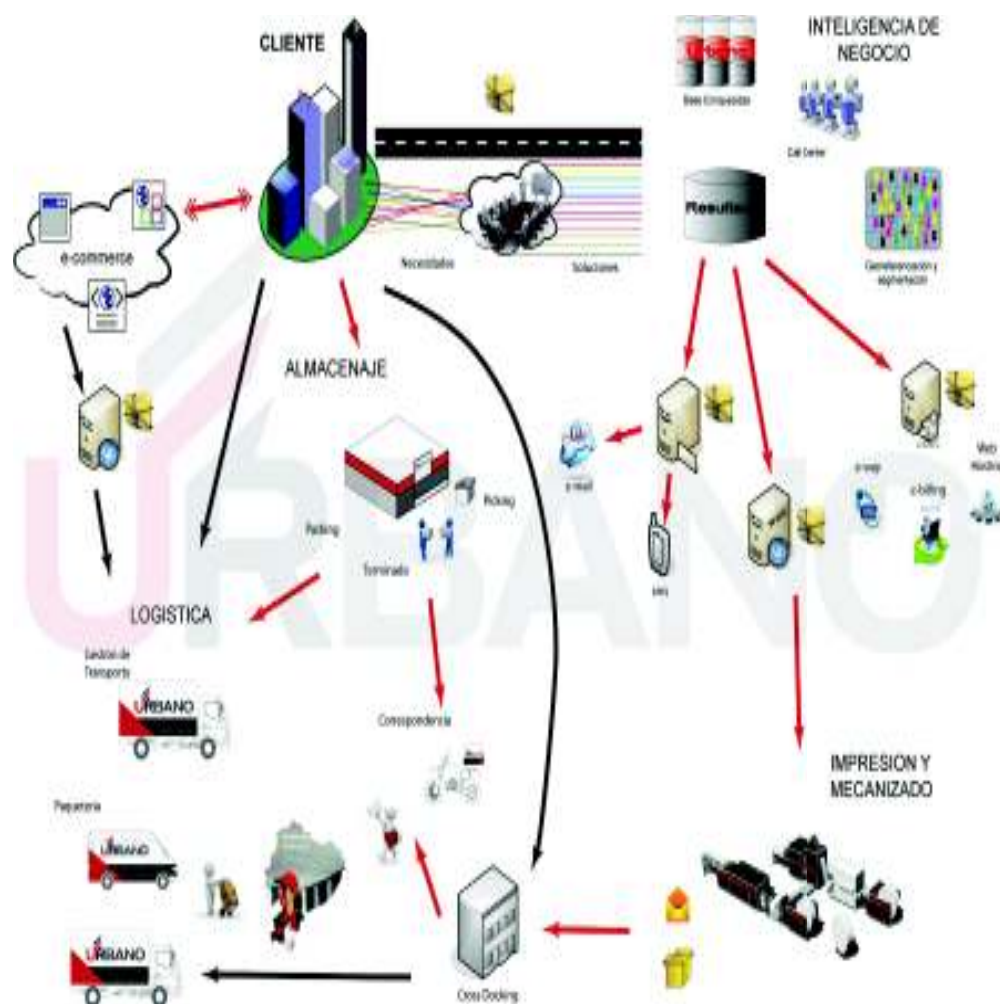


Figura 0.1 Diagrama General de Logística Externa

En la Figura 0.1 se puede observar de manera general cuales son las actividades que se generan de la empresa Urbano Express de manera gráfica para que todo el personal involucrado lo entienda de forma clara.

ANEXO II

Diagrama VSM Logística Externa

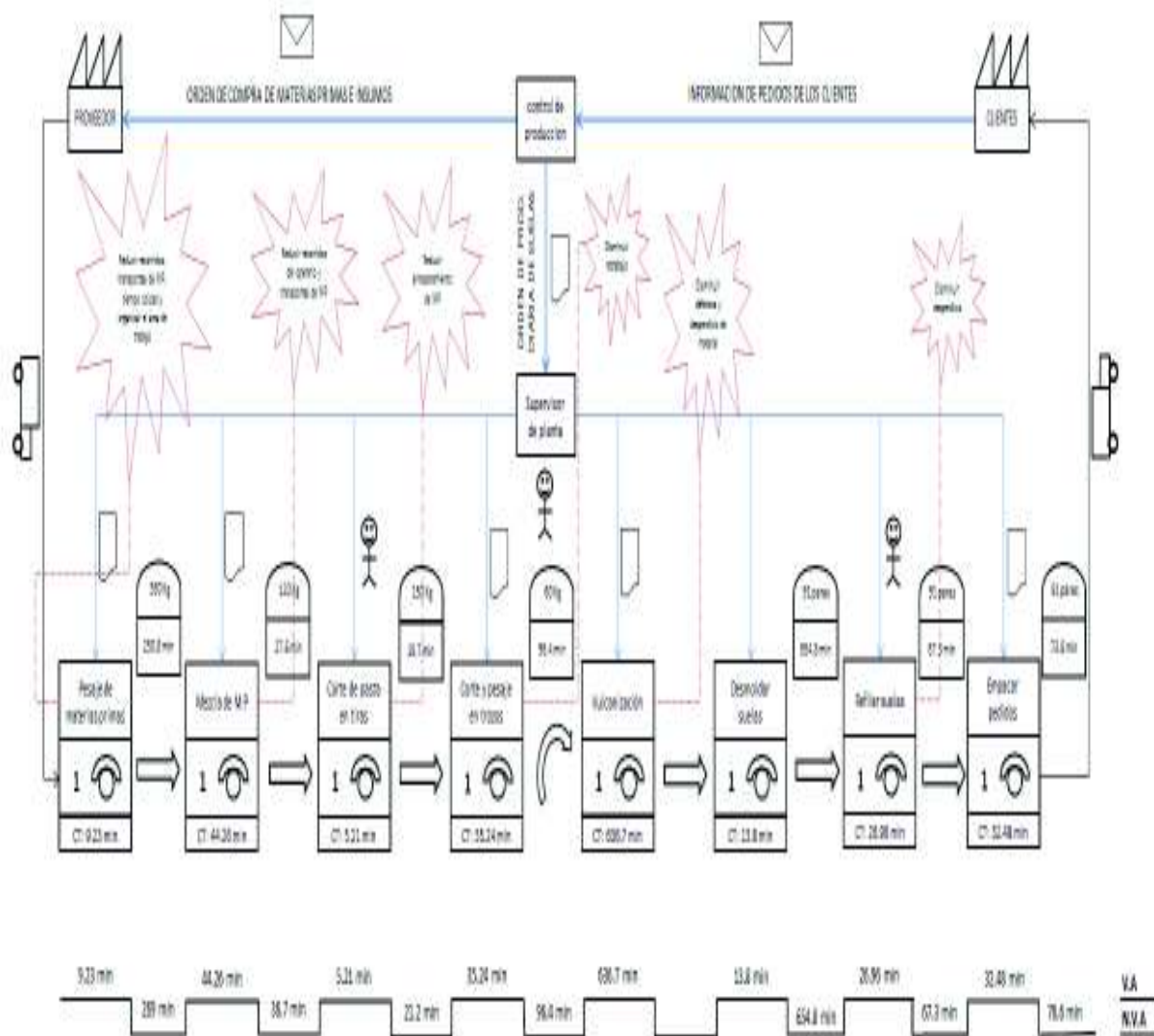


Figura 0.2 Diagrama VSM de Logística Externa

En la Figura 0.II podemos observar el diagrama VSC para logística externa con el fin de estructurar bien la capacidad operativa del personal a trabajar en los procesos identificados.

ANEXO III

Causas de Desperdicios de Logística Externa

OPORTUNIDAD DE MEJORA	TIPO DE MUDA	POSIBLE CAUSA
Falta de almacenamiento	Inventario	No hay control de inventario
Excesos de actividades innecesarias	Movimiento	Distribución inadecuada del área
Tiempo ocioso del operario	Espera	No se tiene balanceadas las actividades
Demora en la búsqueda de materiales	Espera	No se tiene organizado ni identificado el operario
Exceso de capacidad instalada	Sobreprocesamiento	No esta dimensionada la capacidad instalada
Exceso de pago por equipos de trabajo	Inventario	No esta dimensionada la capacidad instalada
Demora en atención a requerimientos	Espera	No existen tiempos definidos para estas actividades
Exceso de errores en el trabajo	Trabajo defectuoso	Falta de compromiso del personal, mala carga operativa
Demora por distracciones	Espera	Falta de compromiso del personal, mala carga operativa
Demoras por causas externas al trabajo	Espera	No hay control de causas externas, falta de plan de contingencia
Irresponsabilidad del personal	Trabajo defectuoso	Falta de compromiso del personal, mala carga operativa
Trabajo mecanico del personal	Trabajo defectuoso	Falta de compromiso del personal, mala carga operativa

Figura 0.3 Causas de Desperdicios de Logística Externa

En la Figura III.1 podemos identificar las causas a los desperdicios y mudas de las actividades que el personal realiza en el área de Logística Externa con el fin de determinar si son factibles o no para eliminarlas y considerarlas para una mejora.

ANEXO IV

Toma de Tiempos en Servicio a Domicilio

HORAS	ALEJANDRO SALVATIERRA	CRISTIAN VERA	DARWIN MARTINES	GUILLERMO NAVARRETE	HENRRY CAIZA	HENRRY PARRA	JONATHAN ROMERO	JOSE SUAREZ	JULIO BAZAN	LUIS SORNOZA	PAUL TRUGILLO	PAUL TRUJILLO	SAMUEL VERA	VICTOR GUALLICHICO	VICTOR SIMBAÑA	WILMER BUENO	TOTAL DE PEDIDOS
1		12	20	7		9	12	8								6	74
2	8	10	10	13				10	16							10	77
3	11	8		12		16	15	21	24	5	23			6			141
4	6	5	20			29	12		16	5	11			4		22	130
5	16	11	13	9					18	7	8			2			84
6	2		12				16		25	9	18						82
7				20			13	12	37	6							88
8		29	21	13		16	15						13	13			120
9		22	14	8					3	7	10	1	21	1		21	108
10	15			10				44	5	13	21		30	2			140
11	4	12	16			17	14		7	6	8			3		17	104
12	6	23	4	13		1	8	10	8		21		13				107
13	15		10	8			2	17	28	15	13			3	6	4	121
14	9			7				15	9	14	16				6	12	88
15		17	22				19			9	7		15				89
16		6	17	22	6				20				8			16	95
17		7		10	4			9			18		13				61
18			16		4			9			17					14	60
TOTAL	92	162	195	152	14	88	126	155	216	96	191	1	113	34	12	122	1769

Figura 0.4 Toma de Tiempos del Proceso de Servicio a Domicilio

En la Figura 0.IV se observa la toma de tiempos al personal de servicio a domicilio, es una muestra de un mes en curso en una base de trabajo de un punto de trabajo.

ANEXO V

Instructivo de trabajo del personal de Logística Externa

OBJETIVO

Este instructivo define la manera correcta que los digitadores deben realizar sus actividades para cumplir con los objetivos del pool de mensajería especializada.

ALCANCE

Este instructivo aplica para digitadores desde el ingreso de la correspondencia al sistema, verificación, generación y envío de la misma.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- ❖ **Hoja de Registros:** Documentos de constancia que se realizó una actividad de control como: uniformes, asistencia, estado de las motos y papeles.
- ❖ **Digitador:** Persona encargada de recibir, procesar y enviar la correspondencia generada por los usuarios del Banco y Pool de mensajería especializada.
- ❖ **Novedad:** Circunstancia la cual impide realizar satisfactoriamente la actividad, está debe ser reportada.

RESPONSABILIDAD

- ❖ Los responsables de que este instructivo se cumpla correctamente son los, Supervisores, el Encargado de Logística Externa, Digitadores.
- ❖ La emisión y publicación del presente instructivo es de responsabilidad del Encargado de Logística Externa.
- ❖ La revisión y aprobación del presente instructivo es de responsabilidad del Gerente General de Urbano Express y el Encargado de Logística Externa.

RECURSOS

- ❖ Hoja de Registros
- ❖ Computador

- ❖ Sistema MCS XXI
- ❖ Correo Electrónico

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

A continuación se describe la Normativa a seguir en cuanto a la forma correcta de realizar la digitación y manejo de correspondencia dentro del pool de mensajería.

NORMATIVA

- ❖ Todo Digitador está en la obligación de conocer el proceso del pool de mensajería especializada y la incidencia e importancia de sus actividades dentro del proceso.
- ❖ Debe tener conocimientos básicos de las herramientas de Office y manejo de computadoras.
- ❖ Debe ser organizado y llevar la trazabilidad de la correspondencia que maneja.

PROCEDIMIENTO

- ❖ Ingresar al lugar de trabajo.
- ❖ Ingresar al sistema y enviar la notificación de su ingreso e inicio de trabajo por correo.
- ❖ Revisar que el área de trabajo esté lista, sin documentos que retrasen o compliquen el trabajo diario.
- ❖ Revisar las notificaciones del cliente para solventarlas en su día de trabajo.
- ❖ Recibir las valijas de la persona encargada, cuando los digitadores reciben la valija deben:
- ❖ Retirar la Guía de Entrega donde debe revisar la fecha, la firma y nombre de la persona que envía la valija.
- ❖ En el sistema debe ingresar el número de guía, y asignarlo como valija recibida.
- ❖ Revisar que el número de ítems o documentos que se encuentran en la guía impresa sea el mismo que se encuentra en el sistema.

DIAGRAMA DE FLUJO

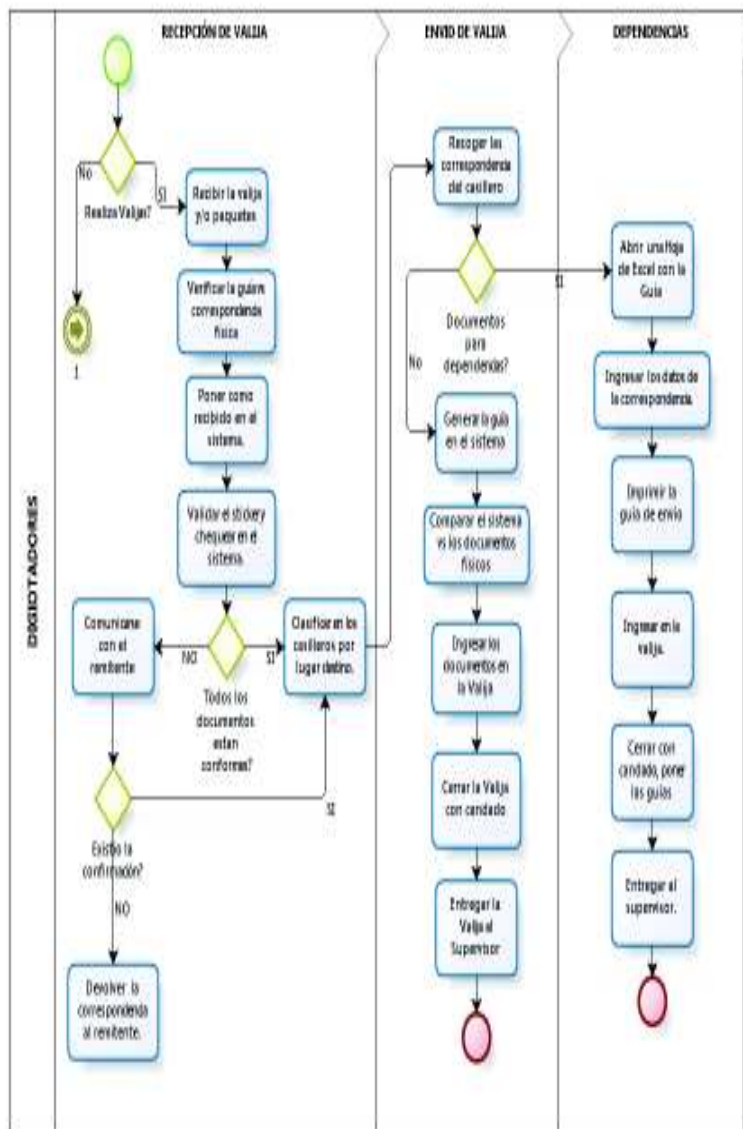


Figura 0.5 Diagrama de Flujo

MOTORIZADO

OBJETIVO

Este instructivo define la manera correcta en la que los motorizados deben retirar, transportar y entregar las valijas y/o paquetes y correspondencia que tienen a su cargo.

ALCANCE

Este instructivo aplica a los motorizados que prestan el servicio al banco inicia desde el retiro, transporte y entrega de valijas y/o paquetes.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- ❖ **Hoja de Ruta:** Documentos de constancia del recorrido que se realizó.
- ❖ **Guías de Entrega:** Documento de constancia de la Entrega que se realizó, en donde consta el nombre y firma de la persona que recibe la valija, hora, sobres, número de envío, número de guía, observaciones.
- ❖ **Motorizado:** Persona encargada de transportar la valija, paquetes y correspondencia generada por los usuarios del Banco.

RESPONSABILIDAD

Los responsables de que este instructivo se cumpla correctamente son los, Motorizados, Supervisores y el Encargado de Logística Externa.

RECURSOS

- ❖ Guías de Entrega
- ❖ Hojas de Ruta
- ❖ Moto
- ❖ Movitalk
- ❖ Mochila y/o Cajas

DIAGRAMA DE FLUJO

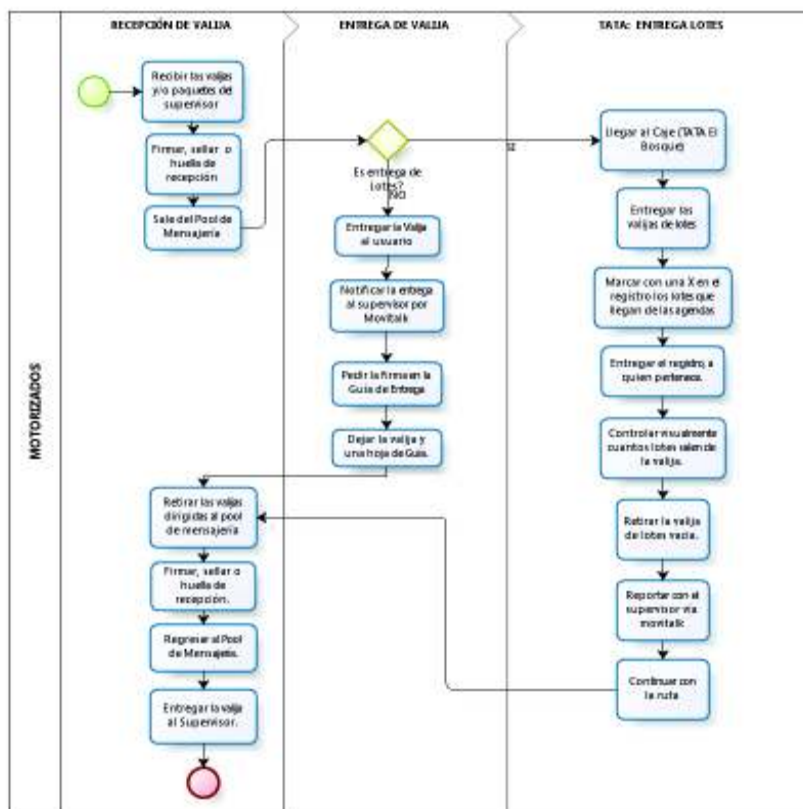


Figura 0.6 Diagrama de Flujo parte 2

SUPERVISOR

OBJETIVO

Este instructivo define la manera correcta en la que los Supervisores del Pool de Mensajería Especializada y Digitación controlan al personal que se encuentra a su cargo.

ALCANCE

Este instructivo aplica para los supervisores y al encargado de personas, desde el control, manejo del proceso y cierre de ciclo.

DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

- ❖ **Hoja de Registros:** Documentos de constancia que se realizó una actividad de control como: uniformes, asistencia, estado de las motos y papeles.
- ❖ **Supervisor:** Persona encargada de un grupo de trabajo la cual debe velar que las actividades de su personal se realice con normalidad de manera correcta.

- ❖ **Novedad:** Circunstancia la cual impide realizar satisfactoriamente la actividad, está debe ser reportada.

RESPONSABILIDAD

Los responsables de que este instructivo se cumpla correctamente son los, Supervisores, y el Encargado de Logística Externa.

La emisión y publicación del presente instructivo es de responsabilidad del Encargado de Logística Externa.

RECURSOS

- ❖ Hoja de Registros
- ❖ Vales de Combustible
- ❖ Movitalk
- ❖ Computador
- ❖ Correo Electrónico

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

A continuación, se describe la Normativa a seguir en cuanto a la forma correcta de realizar la supervisión y control del pool de mensajería.

COBERTURA

Urbano cuenta con redes de distribución propias y sucursales que les permiten llegar en forma directa a una gran parte de la población de cada país, con personal especializado en cada proceso (mensajeros calificados en la entrega y conocedores de sus rutas, especialistas en el manejo de envíos delicados o expertos en el manejo de base de datos), y herramientas tecnológicas de punta; estos recursos permiten una gran eficiencia en el seguimiento remoto de las entregas y su rastreo, o administrar base de datos con gran cantidad de registros para la correcta operación de las entregas masivas con un nivel de personalización acorde a las necesidades de cada campaña y cada cliente.

En el Ecuador, Urbano cuenta con 32 oficinas.

PROCESO COURIER EXPRESS

Para el manejo del personal y control en sus rutas es importante manejar aplicaciones tecnológicas que nos permitan tener un seguimiento directo del personal en sus rutas

de manera efectiva y en línea, el GPS es una de las herramientas de ubicación, localización, control de rutas y productividad del personal, a continuación, se adjunta la imagen de control en ruta de un GPS.



Figura 0.7 Herramienta de GPS

En la siguiente imagen podemos observar el grafico de localización en tiempo real de la persona realizando las visitas en campo.



Figura 0.8 Control del Proceso en Línea

En el siguiente grafico podemos observar la información geográfica y ubicación de la ruta del vehículo.

Suplementos y tolerancias para tiempos básicos de trabajo

Tabla 0.1 Suplementos y Tolerancias para tiempos básicos

Suplementos	Tolerancia %
A. Suplementos constantes:	
1. Suplemento personal	5
2. Suplemento por fatiga básica	4
B. Suplementos variables:	
1. Suplementos por estar de pie	2
2. Suplementos por posición anormal	
a. un poco incómoda	0
b. incómoda (agachado)	2
c. muy incómoda (tendido o estirado)	7
3. Uso de una fuerza o energía muscular (levantar, Jalar o empujar) según el peso (lb/kg)	
5/2,3	0
10/4,5	1
14/6,8	2
20/9,1	3
25/11,3	4
30/13,6	5
35/15,9	7
40/18,1	9
45/20,4	11
50/22,7	13
60/27,2	17
70/31,8	22
4. Mala iluminación	
a. un poco debajo de la recomendada	0
b. bastante menor a la recomendada	2
c. muy inadecuada	5
5. Condiciones atmosféricas (calor y humedad)	0-10
6. Atención requerida	
a. trabajo bastante fino	0
b. trabajo fino o preciso	2
c. trabajo muy fino y muy preciso	5
7. Nivel de ruido	
a. Continuo	0

b. intermitente – fuerte	2
c. intermitente - muy fuerte	5
d. de tono alto – fuerte	5
8. Estrés mental	
a. proceso bastante complejo	1
b. atención compleja o amplia	4
c. muy compleja	8
9. Monotonía	
a. nivel bajo	0
b. nivel medio	1
c. nivel alto	4