

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**  
**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**PONTIFICIA**  
**UNIVERSIDAD**  
**CATÓLICA**  
**DEL PERÚ**

**ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DEL SERVICIO DE  
ENTREGA DE UN OPERADOR LOGÍSTICO APLICANDO LA  
METODOLOGÍA DE LEAN OFFICE**

Tesis para optar el Título de Ingeniero Industrial, que presenta el bachiller:

**Juan Diego Alexander Cruz Alvarez**

**ASESOR: Gabriela Keiko Nakama Hokamura**

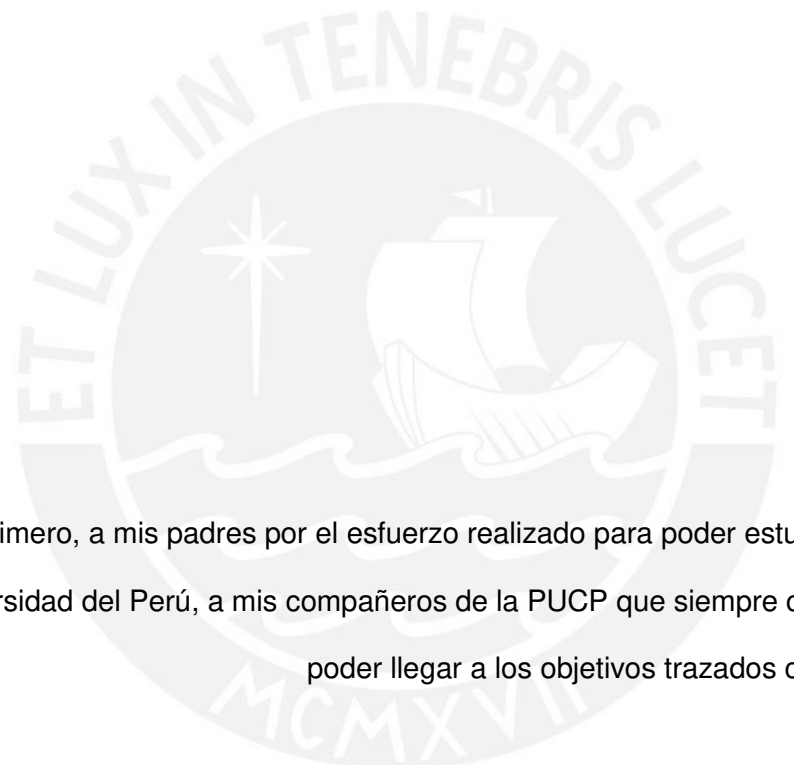
Lima, enero de 2018

## DEDICATORIA

Dedicado con todo mi amor y cariño para Dios, mis padres, Juan y Josefina; y hermana Valeria porque desde el inicio me apoyaron en mi vida académica superior y jamás dejaron de impulsarme hasta cumplir con mi meta. Asimismo, a mi abuelo José que siempre me llamó ingeniero y a sus 100 años puedo mostrarle el fruto de mi esfuerzo. Finalmente, a toda mi familia que está orgullosa de los retos cumplidos y los que vienen.



# AGRADECIMIENTOS



Primero, a mis padres por el esfuerzo realizado para poder estudiar en la mejor universidad del Perú, a mis compañeros de la PUCP que siempre cooperaron para poder llegar a los objetivos trazados como un equipo.

De la misma manera, quisiera agradecer a mi asesora de tesis, la Ing. Keiko Nakama, por haberme guiado en el proceso de mi tesis y demás aspectos académicos que influyeron para concluir por completo con esta meta, por su paciencia y ánimos en todo momento.

Asimismo, a la gerencia de la empresa de estudio y el equipo de operaciones que me brindó su valioso tiempo para poder realizar mi trabajo de investigación en su centro laboral

# RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como propósito reducir el lead time y mejorar la efectividad de entrega de los paquetes que se envían a nivel nacional para cumplir con la promesa de entrega al cliente.

En el primer capítulo, se presenta el marco teórico con los conceptos que se utilizan en la empresa, las herramientas de diagnóstico y la metodología Lean Office que consta de diferentes herramientas para llevar a cabo el proyecto de mejora; además, de incluir las 5'S que es necesaria para que la metodología Lean sea sostenible.

En el segundo capítulo, se realiza la descripción de la empresa logística en estudio en términos del perfil organizacional, las unidades de negocio, misión, visión y como la mejora continua ingresa dentro de sus objetivos estratégicos. También, se realiza un diagnóstico del mapa de procesos para encontrar aquellos que presentan problemas con el uso de la matriz de priorización, la cual se deriva de los objetivos estratégicos, los indicadores operaciones son también parte del análisis. Luego, se procede a utilizar herramientas como diagrama Ishikawa, Pareto y 5 Porqués para identificar la causa raíz de estos problemas para analizarlos; la finalidad es priorizar las causas que tengan un mayor impacto en el proceso y se plantee contramedidas que eliminen las causas raíz bajo la metodología Lean Office.

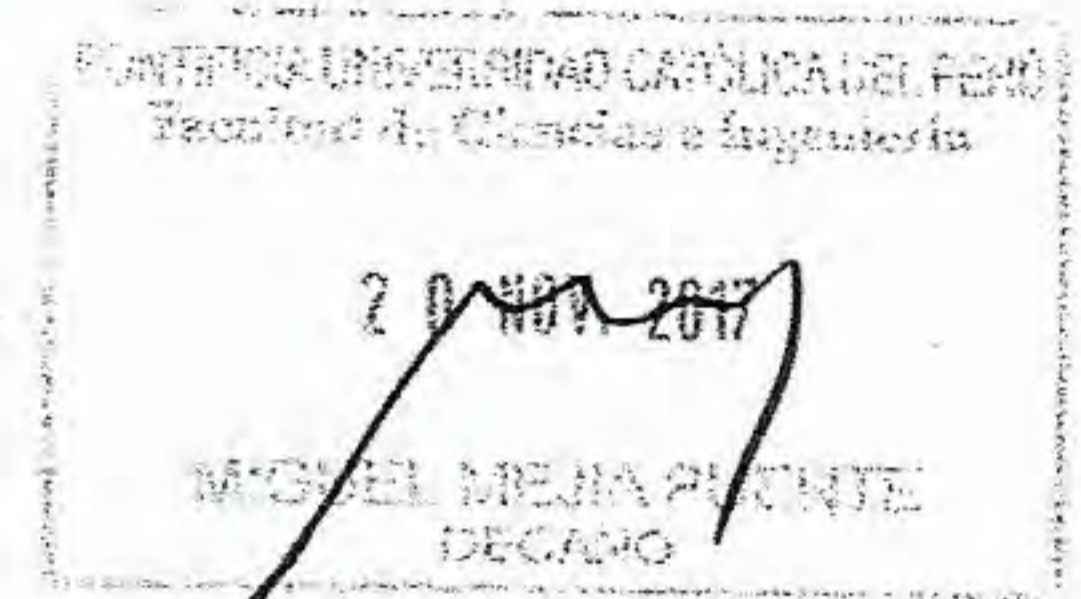
En el tercer capítulo, se desarrolla la metodología Lean Office, la primera etapa consiste en realizar un flujo de valor actual donde se identifica las fuentes de desperdicio, para luego establecer indicadores Lean que muestren el tiempo del proceso, lead time y takt time. Luego, según los desperdicios se elegirá las mejores herramientas que eliminen las causas raíz y se desarrollará la implementación de las mejoras en la familia de servicios seleccionada, las herramientas de mejora Lean Office son 5'S, Poka Yoke, Kanban y Trabajo estandarizado; de acuerdo a los resultados se vuelve a medir las métricas Lean establecidas para comprobar que las mejoras cumplen con el objetivo planteado.

Finalmente, se realiza la evaluación técnica y económica de las propuestas de implementación, los resultados son cumplir con el Takt time de 56.5 s/guía, reducción de los tiempos en el almacén de distribución nacional del 37.91%; obteniendo un TIR de 31% y VAN positivo de S/. 151 265 para una inversión de 5 años.



**TEMA DE TESIS**

PARA OPTAR : Título de Ingeniero Industrial  
ALUMNO : **JUAN DIEGO ALEXANDER CRUZ ALVAREZ**  
CÓDIGO : 2010.5199.12  
PROPUESTO POR : Ing. Gabriela K. Nakama Hokamura  
ASESOR : Ing. Gabriela K. Nakama Hokamura  
TEMA : **ANÁLISIS Y PROPUESTA DE MEJORA DEL SERVICIO DE ENTREGA DE UN OPERADOR LOGISTICO APLICANDO LA METODOLOGÍA DE LEAN OFFICE.**  
Nº TEMA : # 1424  
FECHA : San Miguel, 15 de noviembre de 2017



**JUSTIFICACIÓN:**

Actualmente, el sector servicios transporte, almacenamiento, correo y mensajería cuenta con un crecimiento optimista en el PBI desde el año 2010 hasta el último año de estudio 2016, donde creció un 3.41% respecto al año anterior, según cifras extraídas del portal del INEI<sup>1</sup>. Entonces, la demanda de estos servicios en especial el transporte y distribución de correo y mensajería es un negocio en el cual existe una gran competencia en el mercado peruano por la efectividad y los cada vez menores tiempos de entrega; gracias al desarrollo de plataformas en internet de e-commerce el cual solicita "lead time" de entregas menores para un público cada vez más exigente. Según Gestión<sup>2</sup>, existe un total de tres millones de compradores online en el Perú y viene creciendo rápidamente, abriendo una nueva oportunidad para las empresas logísticas que buscan satisfacer esta demanda a nivel local como a nivel nacional con una cobertura del 100% de las provincias.

A partir del 2016, con el nuevo cambio de los planes estratégicos de la empresa en estudio y las nuevas oportunidades para la unidad de negocio de Courier local y nacional, la cual representa un 28% de los ingresos del total de la empresa.

<sup>1</sup> INEI

2017 PBI de las actividades económicas Transporte, almacenamiento, correo y mensajería, por años. Consulta: 24 de septiembre de 2017.

<<https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indice-tematico/economia/>>

<sup>2</sup> GESTIÓN

2017 Comercio electrónico en el Perú -2017. Consulta: 24 de septiembre de 2017.

<<http://blogs.gestion.pe/innovaciondisrupcion/2017/03/comercio-electronico-en-el-peru-2017.html>>



Se buscó un enfoque centralizado en el cliente, donde los indicadores del nivel de servicio tienen un promedio de 78.41% de una meta establecida del 90%. El "lead time" de envío a provincia son los más críticos y crean una insatisfacción marcada en los clientes puesto que la cadena conlleva a una entrega fuera de tiempo. Actualmente, el "lead time" de entrega a una zona alejadas (zona más apartadas de las provincias) es de aproximadamente 9 días, lo cual es muy deficiente al vender servicios de 24-48-72 y 96 horas. En específico, para este tipo de zonas sería el servicio de 96 horas (4 días), más 2 días de traslado y 1 día de entrega<sup>3</sup>; es decir, un "lead time" de 7 días como máximo para la entrega de mercadería al cliente destinatario.

Por ello, se realizará un análisis de los procesos, así como el flujo de valor actual, para encontrar oportunidades de mejora bajo el enfoque Lean Office. Según Tapping<sup>4</sup>, los desperdicios están ocultos en los procesos, los cuales crean costos innecesarios, pero con la metodología Lean Office se busca eliminar las causas raíz que conllevan a estos desperdicios; las herramientas que esta filosofía brinda como las 5'S, Poka Yoke, sistema Kanban y trabajo estandarizado son la solución para encontrar un ritmo de trabajo adecuado para cumplir con la demanda de servicio (2003: 41-54). Los resultados serán incrementar la productividad, reducir el "lead time" de entrega y por ende incrementar el nivel de servicio de la unidad de negocio Courier local y nacional.

#### **OBJETIVO GENERAL:**

Analizar los procesos de un operador logístico dedicado al transporte de sobres y paquetería a nivel local y nacional mediante la filosofía Lean Office para encontrar oportunidades de mejora que eliminen actividades que no agregan valor a la operación para incrementar la productividad y reducir el lead time de entrega.

#### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Desarrollar los conceptos y herramientas necesarias para realizar el análisis y diagnóstico de la empresa en estudio.
- Realizar el análisis y diagnóstico de la situación actual de la empresa y los procesos críticos bajo el enfoque de la filosofía Lean Office.
- Desarrollar propuestas de mejora del servicio en base al análisis de indicadores, flujo de valor y la filosofía Lean Office.

<sup>3</sup> El tiempo de servicio para un ubigeo de "zona alejada en provincia" se calcula tomando el servicio más extenso de 96 horas + 2 días de traslado+ 1 día de entrega, esto es informado al cliente remitente por el customer service al contratar el servicio.

<sup>4</sup> TAPPING, Don

2003 Lean value stream management for the Lean Office: 8 steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administrative areas. New York: Productivity Press, division of Kraus Productivity Organization.





- Evaluar la factibilidad técnica y la viabilidad económica de la implementación de las mejoras del servicio; además, del impacto económico que generaría en la empresa.

**PUNTOS A TRATAR:**

**a. Marco teórico.**

Se presentarán las definiciones utilizadas en la empresa, las herramientas para desarrollar el análisis y diagnóstico de la situación actual de la empresa; y las metodologías propuestas a desarrollar basada en la filosofía Lean Office para la mejora de procesos. Asimismo, se presentarán otros casos de estudio acerca de la implementación de las metodologías Lean Office.

**b. Descripción y diagnóstico de la empresa.**

Se presentará la descripción general, las unidades de negocio que esta posee, procesos y proveedores que maneja la empresa en estudio. Se procederá a analizar los procesos de la unidad de negocio de distribución local y nacional, los indicadores operativos, el análisis de causa-efecto para hallar las causas raíz y las contramedidas para solucionarlas.

**c. Propuesta de mejora.**

Se presentarán propuestas de mejora basado en el análisis del flujo de valor actual de los procesos en estudio y aplicando las herramientas de la filosofía Lean Office que eliminen las actividades que no agregan valor al flujo.

**d. Impacto económico.**

Se desarrollará el análisis técnico y económico de las propuestas a implementar, los costos para invertir en recursos, materiales y factibilidad; además, la proyección de ingresos económicos en caso de implementación. Utilizando herramientas financieras como VAN y TIR para definir la viabilidad de las mejoras en la empresa en estudio.

**e. Conclusiones y recomendaciones.**

*Máximo : 100 páginas*

  
-----  
**ASESOR**



# Índice General

ÍNDICE DE FIGURAS .....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>2</b>
1.1 CONCEPTOS BÁSICOS.....	2
1.1.1 <i>Operador logístico.</i> .....	2
1.1.2 <i>SEN.</i> .....	2
1.1.3 <i>Motivados.</i> .....	2
1.1.4 <i>Guía (G.S.)</i> .....	3
1.1.5 <i>Manifiesto.</i> .....	3
1.1.6 <i>Valijas.</i> .....	3
1.1.7 <i>Sinamet.</i> .....	3
1.1.8 <i>Courier.</i> .....	3
1.2 HERRAMIENTAS BÁSICAS PARA EL ANÁLISIS DE MEJORA DE PROCESOS .....	3
1.2.1 <i>Diagrama de pescado.</i> .....	3
1.2.2 <i>Pareto.</i> .....	4
1.2.3 <i>Diagrama de flujo.</i> .....	5
1.2.4 <i>Indicadores.</i> .....	6
1.2.5 <i>Los cinco porqués</i> .....	6
1.2.6 <i>Matriz FACTIS</i> .....	7
1.2.7 <i>Matriz de multicriterio o Priorización</i> .....	7
1.3 METODOLOGÍAS DE MEJORA DE PROCESOS .....	8
1.3.1 <i>Lean Office.</i> .....	8
1.4 CASOS DE ESTUDIO .....	18
1.4.1 <i>Lean Office en una empresa de sector público de tratamiento de residuos sólidos.</i> ....	18
1.4.2 <i>Proceso de solicitud de compra de ticket aéreo en un Programa de Postgrado</i> .....	19
1.4.3 <i>Eliminar desperdicios en el flujo de valor de una empresa distribuidora de combustible</i>	19
<b>CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA.....</b>	<b>21</b>
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA .....	21
2.1.1 <i>Distribución Local y Nacional.</i> .....	22
2.1.2 <i>Sector y actividad económica.</i> .....	22
2.1.3 <i>Perfil Organizacional.</i> .....	22
2.1.4 <i>Organigrama</i> .....	23
2.1.5 <i>El producto</i> .....	23



2.1.6	<i>Proveedores</i> .....	24
2.1.7	<i>Proceso del servicio</i> .....	24
2.2	DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	25
2.2.1	<i>Mapeo y selección de procesos</i> .....	25
2.2.2	<i>Gestión de indicadores</i> .....	31
2.2.3	<i>Diagrama Pareto de principales problemas</i> .....	41
2.2.4	<i>Análisis de Causa-Efecto</i> .....	42
2.2.5	<i>Contramedidas</i> .....	48
<b>CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE MEJORA</b> .....		<b>52</b>
3.1	COMPROMETERSE CON LEAN.....	52
3.2	SELECCIÓN DE LA FAMILIA DE SERVICIOS.....	52
3.3	FLUJO DE VALOR ACTUAL.....	53
3.3.1	<i>Mapa del flujo de valor actual</i> .....	53
3.3.2	<i>Métricas Lean – VSM actual</i> .....	53
3.4	FLUJO DE VALOR MEJORADO.....	54
3.4.1	<i>Identificación de los desperdicios</i> .....	54
3.5	IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S EN EL ALMACÉN DE DISTRIBUCIÓN NACIONAL.....	59
3.6	IMPLEMENTACIÓN POKA YOKE.....	75
3.7	IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA KANBAN.....	78
3.8	IMPLEMENTACIÓN DEL TRABAJO ESTANDARIZADO.....	85
3.9	MÉTRICAS LEAN – VSM FUTURO.....	91
<b>CAPÍTULO 4. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO</b> .....		<b>94</b>
4.1	CÁLCULO DE LA INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....	94
4.1.1	<i>Costos de implementación 5 “S”</i> .....	94
4.1.2	<i>Costos implementación Poka Yoke</i> .....	95
4.1.3	<i>Costos de implementación Sistema Kanban</i> .....	95
4.1.4	<i>Costo de implementación Trabajo estandarizado</i> .....	95
4.1.5	<i>Márgenes de recuperación de la implementación</i> .....	95
4.2	ANÁLISIS FINANCIERO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA MEJORA.....	96
4.3	ESTUDIO DE SENSIBILIDAD SIMPLE DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	97
<b>CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> .....		<b>98</b>
5.1	CONCLUSIONES.....	98
5.2	RECOMENDACIONES.....	99
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		<b>100</b>

# Índice de Figuras

<i>Figura 1. Diagrama Ishikawa</i> .....	4
<i>Figura 2. Diagrama de Pareto</i> .....	4
<i>Figura 3. Símbolos representativos del diagrama de flujo – norma ANSI</i> .....	5
<i>Figura 4. Los cinco porqués</i> .....	7
<i>Figura 5. Matriz FACTIS</i> .....	8
<i>Figura 6. Determinación del precio Tradicional vs Lean Thinking</i> .....	9
<i>Figura 7. Valor agregado vs los 7 desperdicios mortales</i> .....	12
<i>Figura 8. Mapa de flujo de valor</i> .....	14
<i>Figura 9. Diagrama conceptual del sistema Kanban</i> .....	16
<i>Figura 10. Conceptualización de Heijunka Box – Kanban</i> .....	16
<i>Figura 11. Fórmula Takt Time</i> .....	17
<i>Figura 12. Sistema Pull del Supermercado</i> .....	17
<i>Figura 13. Organigrama SDLN</i> .....	23
<i>Figura 14. Mapa de Macroprocesos de la Unidad de Negocio SDLN</i> .....	25
<i>Figura 15. Indicador Nivel de servicio al cliente mensual</i> .....	26
<i>Figura 16. Matriz de priorización de macroprocesos - Jefe de SDLN</i> .....	27
<i>Figura 17. Nivel 1 - Macroproceso de Recojo</i> .....	28
<i>Figura 18. Matriz de priorización de proceso de Recojo - Jefe de SDLN</i> .....	28
<i>Figura 19. Diagrama de bloques del Macroproceso Preparación y Despacho</i> .....	29
<i>Figura 20. Matriz de priorización de proceso de Preparación y Despacho - Jefe de SDLN</i> .....	29
<i>Figura 21. Diagrama de bloques del Macroproceso Distribución</i> .....	30
<i>Figura 22. Matriz de priorización de proceso de Distribución - Jefe de SDLN</i> .....	31
<i>Figura 23. Indicador Eficacia de recojos local mensual</i> .....	32
<i>Figura 24. Indicador Motivados Recojo mensual</i> .....	33
<i>Figura 25. Indicador Despachos no conformes</i> .....	34
<i>Figura 26. Indicador Llegada y recojo de valijas On Time - Terrestre</i> .....	35
<i>Figura 27. Responsables del atraso llegada de valija - Terrestre</i> .....	35
<i>Figura 28. Indicador Llegada y recojo de valijas On Time - aéreo</i> .....	36
<i>Figura 29. Responsables del atraso llegada de valija - Aéreo</i> .....	37
<i>Figura 30. Indicador Cumplimiento de Entrega SEN</i> .....	38
<i>Figura 31. Indicador Eficacia de Entrega</i> .....	38
<i>Figura 32. Indicador Promedio mensual de descarga de información SEN (Días)</i> .....	39
<i>Figura 33. Indicador Cumplimiento de entrega local (On Time)</i> .....	39
<i>Figura 34. Pareto de problemas</i> .....	42
<i>Figura 35. Diagrama de relaciones de problemas (Dinámica de sistemas)</i> .....	42
<i>Figura 36. Diagrama causa-efecto Incidencias Despacho Nacional – Nivel 1</i> .....	43

Figura 37. Diagrama causa-efecto Entrega tarde de Local – Nivel 2 .....	43
Figura 38. Diagrama causa-efecto Mal ruteo – Nivel 2.....	44
Figura 39. Diagrama causa-efecto Demora de clientes – Nivel 3.....	44
Figura 40. Diagrama Pareto de tipo de Motivados - Nivel 1 .....	45
Figura 41. Diagrama causa-efecto C.A./D.M./D.INC./D.INP. – Nivel 2 .....	45
Figura 42. Diagrama causa-efecto SEN no cumple entrega.....	46
Figura 43. Matriz de confrontación de factores.....	46
Figura 44. Ponderación FACTIS – Jefe SDLN .....	50
Figura 45. Priorización Contramedidas – Matriz FACTIS .....	51
Figura 46. Mapa de valor actual de SDLN .....	55
Figura 47. Consolidado Radar 5S – Diagnóstico inicial de procesos en almacén de distribución.....	60
Figura 48. Consolidado resultados auditoría diagnóstico inicial 5S´s .....	61
Figura 49. Registro fotográfico de situación inicial en el almacén de distribución .....	63
Figura 50. Flujograma del proceso de clasificación.....	63
Figura 51. Matriz consolidada de etiquetas de colores por área .....	64
Figura 52. Etiqueta de clasificación (Verde/Amarilla/Naranja/Roja).....	65
Figura 53. Localización de herramientas (izq.) y Puntos de reorden (der.) .....	66
Figura 54. Estantería organizada .....	67
Figura 55. Cajones organizados (izq.) y Útiles de limpieza (der.) .....	67
Figura 56. Indicadores 5S .....	70
Figura 57. Dashboard Indicadores 5 “S”.....	71
Figura 58. LUP 1 – Estándar visual del puesto de Digitalización y estantería .....	73
Figura 59. LUP 2 – Estándar visual del puesto de Preparación .....	74
Figura 60. Panel de oportunidades .....	75
Figura 61. Poka Yoke de control.....	78
Figura 62. Carrito de carga.....	79
Figura 63. Zonificación y ubigeos SEN.....	80
Figura 64. Colores Kanban transporte.....	81
Figura 65. Colores Kanban de Producción.....	81
Figura 66. Diseño Kanban de Transporte Sobres. Parte superior (izq.) Parte inferior (der.) .....	82
Figura 67. Diseño Kanban de Producción, Zona: Centro. Parte sup. (izq.) Parte inf. (der.) .....	83
Figura 68. Bandeja de kanban de transporte.....	84
Figura 69. Heijunka Box para Kanban de Producción y gestión visual .....	84
Figura 70. Guía anexa a los paquetes o sobres .....	86
Figura 71. Valijas valoradas (izq.), sobres (der. superior) y paquetes (der. inferior).....	87
Figura 72. Tiempo de valor agregado por proceso.....	92
Figura 73. Mapa de valor futuro de SDLN .....	93
Figura 74. CubiScan 100.....	95

# Índice de Tablas

<i>Tabla 1 Ebitda de las unidades de negocio en la empresa</i> .....	22
<i>Tabla 2 Principales empresas de transporte</i> .....	24
<i>Tabla 3 Criterios de puntuación</i> .....	27
<i>Tabla 4 Problema por indicador</i> .....	40
<i>Tabla 5 Diagrama de Pareto de Problemas</i> .....	41
<i>Tabla 6 Criterio de influencia en el servicio</i> .....	47
<i>Tabla 7 Criterio de frecuencia</i> .....	47
<i>Tabla 8 Causas críticas – Ponderados</i> .....	48
<i>Tabla 9 Causas raíz– Metodología 5 Por qué</i> .....	48
<i>Tabla 10 Contramedidas</i> .....	49
<i>Tabla 11 Criterios Matriz FACTIS</i> .....	50
<i>Tabla 12 Métricas Lean – VSM actual</i> .....	54
<i>Tabla 13 Desperdicios – Selección de Herramientas Lean</i> .....	58
<i>Tabla 14 Criterios auditoría 5S</i> .....	75
<i>Tabla 15 Tiempos actuales paquetería– Actividades propuestas</i> .....	79
<i>Tabla 16 Resumen niveles Kanban de Transporte</i> .....	80
<i>Tabla 17 Datos importantes en Kanban de transporte</i> .....	81
<i>Tabla 18 Datos importantes en Kanban de Producción</i> .....	83
<i>Tabla 19 Codificación de Racks de Ruteado Nacional</i> .....	83
<i>Tabla 20 Propuestas de mejora – subproceso de Ruteado</i> .....	88
<i>Tabla 21 Propuestas de mejora – subproceso de Picking</i> .....	89
<i>Tabla 22 Propuestas de mejora – subproceso de Packing</i> .....	90
<i>Tabla 23 Métricas Lean – VSM mejorado</i> .....	91
<i>Tabla 24 Costo materiales – Poka Yoke</i> .....	95
<i>Tabla 25 Resumen márgenes de recuperación</i> .....	96
<i>Tabla 26 Resumen costo total de implementación</i> .....	96
<i>Tabla 27 Flujo de caja de los ahorros de la implementación</i> .....	97
<i>Tabla 28 Estudio de sensibilidad simple – Factor de Colaboración</i> .....	97

# INTRODUCCIÓN

La logística ha tomado un giro de 360 grados en los últimos años, especialmente las empresas *courier* han tenido que adaptarse a la flexibilidad y tecnología para realizar sus operaciones en el Perú. Los clientes son más exigentes y buscan un servicio que cumpla con el tiempo de entrega establecido y calidad excepcional, por lo cual la empresa en estudio viene tomando cambios en todas sus unidades de negocio atacando agresivamente al mercado y buscando mejoras sostenibles en sus procesos operativos para un mejor servicio de cara al cliente.

Las herramientas de mejora de procesos que muestran las diferentes bibliografías son extensas, pero la que mejor se adapta al giro del negocio de la empresa en estudio es la metodología Lean Office. En el presente trabajo de investigación se analizará la situación actual de una de la unidad de negocio distribución local y nacional, se propondrá una mejora en procesos con la implementación de la metodología Lean Office.

En el capítulo 1, se detallará los conceptos teóricos y herramientas involucradas en el análisis de mejora de procesos; además, los conceptos teóricos de la metodología Lean Office desarrollados por autores sobresalientes.

En el capítulo 2, se describe el giro de negocio de la empresa y se aplicarán las herramientas de diagnóstico basado en los procesos para encontrar la causa raíz de los problemas.

En el capítulo 3, se desplegará la metodología Lean Office como propuesta de mejora para las diferentes causas raíz encontradas mostrando un VSM del estado actual y un VSM del estado futuro que busca la implementación de las mejoras para cumplir con las métricas que la metodología plantea.

En el capítulo 4, se realizará la evaluación económica de la implementación de las herramientas en las partes del proceso a mejorar, se utilizarán indicadores financieros que muestren la viabilidad del proyecto gracias a disminución de costos y tiempos ineficientes que las herramientas Lean Office eliminan.

Finalmente, se describe las conclusiones y recomendaciones basadas en los resultados e indicadores que la metodología Lean Office evalúa para llegar a demostrar que existe una mejora que depende de los equipos de trabajo para que sea sostenible en la empresa en estudio.

# CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

En el presente capítulo se definirán los distintos términos utilizados en la empresa en estudio, las herramientas de diagnóstico y las metodologías de mejora.

## 1.1 Conceptos Básicos

En este punto se definirán los distintos términos utilizados en la empresa en estudio.

### 1.1.1 Operador logístico.

Según Carreño, los 3PL (Third Party Logistic) u operadores logísticos son empresas especializadas en manipular y transportar mercancías, en algunos casos, desde el cliente inicial hasta el destinatario o cliente final en representación de la empresa contratante. A diferencia de las empresas tradicionales de transporte y almacenamiento, los operadores logísticos se encargan de brindar una mayor variedad de servicios debido a la competitividad en el mercado (2011: 390). Las actividades pueden ser relacionadas directamente con el flujo físico de los materiales:

- Actividades básicas relacionada con el flujo físico: Almacenamiento, transporte y distribución.
- Actividades de valor añadido relacionados con el flujo físico: embalaje, marcado, unitarización, etiquetado, entre otros.
- Actividades de soporte y gestión: Diseño de rutas, control de inventarios, análisis de localización de almacenes, consultoría, gestión aduanera, entre otros.

### 1.1.2 SEN.

Este término significa Socio Estratégico Nacional, son los operadores logísticos que se encuentran en las distintas provincias los cuales colaboran con la entrega de los paquetes o documentos al cliente final. Son escogidos de manera estratégica en cada punto de las provincias.

### 1.1.3 Motivados.

El término se utiliza por el motivo el cual no se logró entregar el paquete o documento en el domicilio asignado, las razones o motivos estandarizados pueden ser dirección incorrecta, cliente ausente, rechazado, etc.

#### **1.1.4 Guía (G.S.)**

La guía es la unidad patrón de cada paquete o sobre que se envía a los distintos lugares de destino. Esta tiene una codificación única la cual es la llave para ingresar en el sistema (N° de guía). Además, en ella se describe información relevante del remitente, información relevante del destinatario, cantidad, peso y medidas del paquete o sobre; y un campo para observaciones que sean relevantes, ver anexo 36.

#### **1.1.5 Manifiesto.**

El manifiesto es el consolidado de las guías que se enviarán a cada destino nacional; es decir, cada valija cuenta con un manifiesto, ver ejemplo en anexo 27.

#### **1.1.6 Valijas.**

Se le conoce como el consolidado de los paquetes que se enviarán a las distintas provincias para luego ser des consolidadas por los SEN, es por ello que deben ir en sacos o cajas debidamente aseguradas con precintos para evitar robos, cada una debe contar con un manifiesto y las guías que se encuentran en dicho manifiesto.

#### **1.1.7 Sinamet.**

Software creado por el área de sistemas de la empresa, el cual es utilizado para realizar el ingreso de datos, control y seguimiento del estado de cada una de las guías.

#### **1.1.8 Courier.**

Se refiere a las personas que realizan el servicio de mensajería, desde el recojo hasta la distribución de un paquete o sobre en una dirección correspondiente.

### **1.2 Herramientas básicas para el análisis de mejora de procesos**

Para el diagnóstico de problemas del siguiente informe, se han elegido las siguientes herramientas de la calidad.

#### **1.2.1 Diagrama de pescado.**

Para Cuatrecasas, el diagrama de Ishikawa o de pescado es un diagrama de causa-efecto sistemático y organizado, que busca determinar el porqué del problema. Por ello, se debe elegir un número significativo de factores para cada problema, es necesario tener presente las causas primarias denominadas como las “6M” las cuales son: materiales, mano de obra, maquinaria, métodos, medio ambiente y mantenimiento

(2010: 85), como se observa en la Figura 1. De las cuales partiendo como premisas de causas brindará una mejor línea de partida para describir las causas e identificar de donde provienen y sus orígenes para eliminar de raíz al problema. Las causas primarias mencionadas son las principales a utilizarse, pero dependiendo de la necesidad del diagnóstico del presente trabajo se exonerarán algunas y/o agregarán otras, es recomendable realizarlo con el grupo de trabajo y con los dueños de los procesos que son los que dominan y aportan vital información para ser objetivo con las causas.

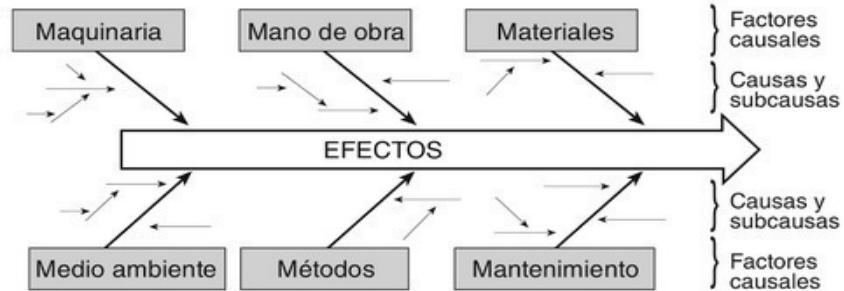


Figura 1. Diagrama Ishikawa  
Fuente: Cuatrecasas (2010)

### 1.2.2 Pareto.

Según Cuatrecasas, el diagrama de Pareto es una forma de priorizar al realizar un análisis; es decir, usualmente el 80% de los problemas totales se deben usualmente a tan solo el 20% de las causas, es por ello que se debe comenzar por solucionar esta pequeña cantidad de causas que tienen gran impacto en los efectos. Se debe ordenar las causas de mayor a menor cantidad de incidencias o fallos y se debe elegir el grupo que constituya el porcentaje acumulado del 80% del total (2010: 80-85), ver Figura 2.

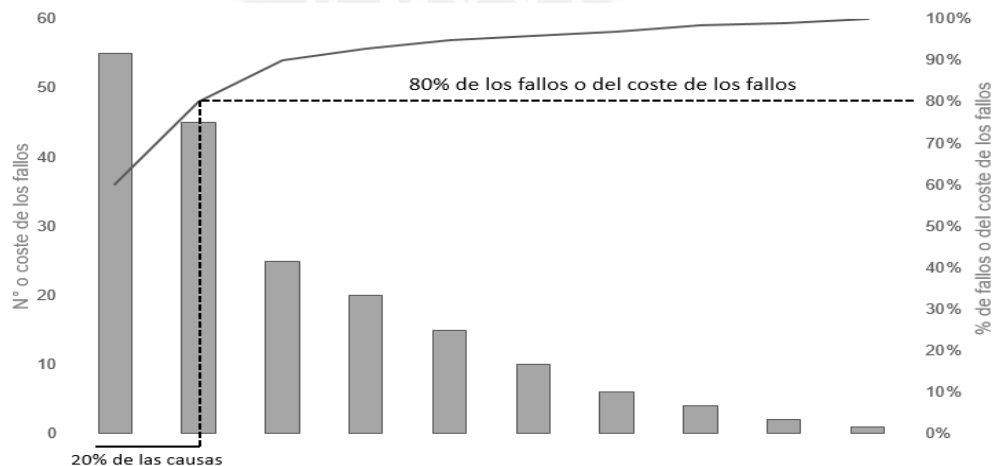


Figura 2. Diagrama de Pareto.  
Fuente: Cuatrecasas (2010)



### 1.2.3 Diagrama de flujo.

Según Cuatrecasas, el diagrama de flujo utiliza símbolos establecidos para representar operaciones o actividades con dependencias; es decir, tienen entradas y salidas gráficas por cada proceso. Los diagramas son realmente útiles para temas de optimización de proceso, oportunidades de mejora o simples reajustes, utilizándose como punto de partida para entender de manera visual las secuencias, entradas y salidas en los procesos (2010: 85), ver anexo 47.

Existen dos normas estándares de diagramación que se utilizan para representar un flujo, las cuales son la norma de American Society of Mechanical Engineers (ASME), la cual es utilizada en creación de procesos industriales, aunque limitada en el ámbito administrativo; la otra norma es la American National Standard Institute (ANSI), la cual muestra diagramas orientados al procesamiento electrónico de datos con el propósito de representar el flujo de información. Para el presente trabajo de investigación se utilizará la norma ANSI y su simbología se observa en la Figura 3.

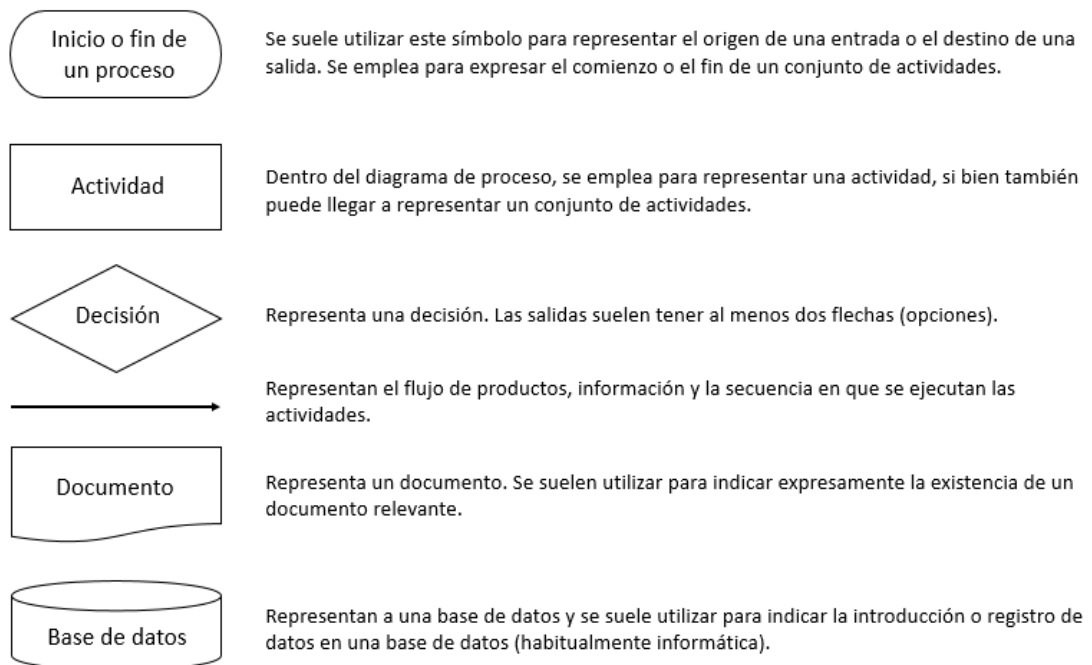


Figura 3. Símbolos representativos del diagrama de flujo – norma ANSI.

Fuente: IAT (2009)

### **1.2.4 Indicadores.**

Según Kaplan, los indicadores son una herramienta que describen el comportamiento de diferentes variables ya sea por cuantificación directa o por comparación entre variables, el objetivo de este sistema de medición es motivar a los directivos y empleados para estar alineados a la estrategia de la unidad de negocio; los cuales deben cumplir con tres principios (2002: 161-165):

- Las relaciones causa-efecto, son la formulación de hipótesis sobre relaciones de declaraciones tipo si / entonces.
- Los inductores de la actuación, son aquellos indicadores causa adaptados de la estratégica de la unidad de negocio.
- La vinculación con las finanzas, indicadores que reflejen el resultado financiero.

Según IAT, los indicadores deben ser claros y comunicables para los colaboradores, gerencia y los dueños del proceso los comprendan y tengan visión de la evolución del proceso. Entonces se entiende la importancia de seleccionar, identificar y formular debidamente los indicadores deben cumplir con una serie de características (2009: 36):

- Representatividad: Debe ser lo más representativo de la magnitud que se desea medir.
- Sensibilidad: Debe de cambiar de valor de forma apreciable cuando se alteran las variables de la magnitud en mención.
- Rentabilidad: El beneficio del uso de indicadores debe compensar el esfuerzo de compilar, calcular y analizar los datos del proceso.
- Fiabilidad: Basado en datos obtenidos de mediciones objetivas.
- Relatividad en el tiempo: Debe determinarse y formularse para que sea comparable en el tiempo para analizar evolución y tendencia.

Se manejará una gestión visual con los colores de los indicadores donde verde significa que se logró cumplir con la meta y rojo que no se cumplió con la meta.

### **1.2.5 Los cinco porqués**

Según Ohno, esta técnica consiste en realizar hasta cinco veces la pregunta ¿Por qué? para lograr encontrar la causa raíz oculta en el aparente problema que se presenta en el análisis, la habilidad de resolver problemas efectivamente ha sido necesaria para asegurar la calidad y encontrar la causa raíz de cualquier problema es la llave para tomar planes de acción para prevenir la ocurrencia del mismo a largo plazo (2006), la técnica se detalla en la Figura 4.

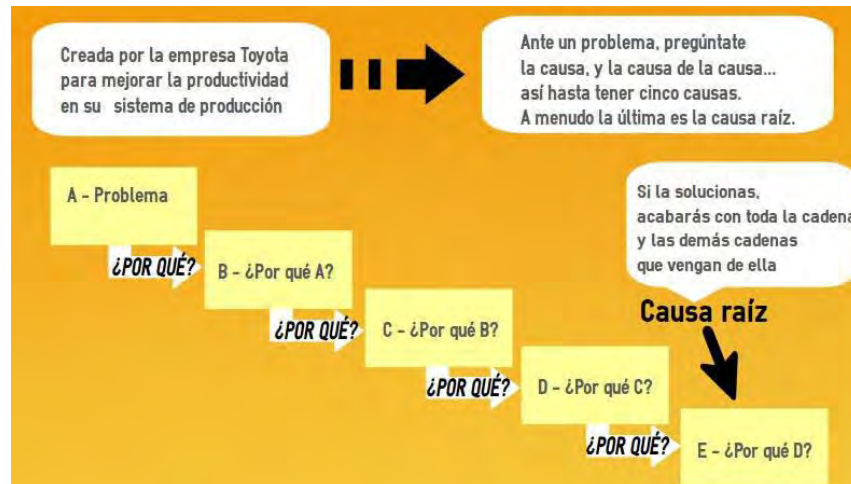


Figura 4. Los cinco porqués.  
Fuente: Beatriz A. (2015)

### 1.2.6 Matriz FACTIS

Según Blancas y Rodríguez, es una herramienta para tomar decisiones dado que se utilizan condiciones y criterios de selección por cada ítem de soluciones potenciales para un determinado problema, se denomina FACTIS por el acrónimo de los criterios de selección (2005: 64-68). Primero se debe colocar una puntuación según el criterio de selección y luego sumar la cantidad de puntaje obtenido; para que el valor de dicho ítem se multiplicará por el factor de ponderación.

### 1.2.7 Matriz de multicriterio o Priorización

Es una herramienta utilizada para la toma de decisiones en base a múltiples factores no homogenizados que intervienen en un suceso. Los pasos para la realización son los siguiente:

Paso 1: Listar el conjunto de factores sobre el cual se quiere seleccionar o priorizar.

Paso 2: Identificar el criterio de priorización o selección.

Paso 3: Ponderar los criterios en base a su importancia relativa.

Paso 4: Construir la matriz de puntuación.

Paso 5: Fijar el criterio de puntuación de cada factor.

Paso 6: Valorar los factores y obtener el orden de prioridad.

	CRITERIOS DE SELECCIÓN	FACTOR DE PONDERACIÓN
<b>F</b>	Facilidad para solucionarlo 1.Muy difícil 2. Difícil 3. Fácil	6
<b>A</b>	Afecta a otras áreas su implementación 1.Si 2. Algo 3. Nada	1
<b>C</b>	Mejora la calidad 1.Poco 2. Medio 3. Mucho	3
<b>T</b>	Tiempo que implica solucionarlo 1.Largo 2. Medio 3. Corto	5
<b>I</b>	Requiere inversión 1.Alta 2. Media 3. Poca	4
<b>S</b>	Mejora la seguridad 1.Poco 2. Medio 3. Mucho	2

Figura 5. Matriz FACTIS.  
Fuente: Alvaro B. (2005)

### 1.3 Metodologías de Mejora de Procesos

Las metodologías que se utilizarán para las mejoras de los procesos son basadas en el orden y enfocadas en las actividades que agregan valor al servicio, dado que se enfocan en eliminar desperdicios que no agregan valor al servicio que el cliente final percibe.

#### 1.3.1 Lean Office.

Lean es una filosofía de trabajo y un pensamiento sostenible a lo largo de su práctica en las empresas, la cual crea satisfacción en el cliente y logra una rentabilidad sostenible. Además, se basa en el desarrollo del personal a través de la utilización de las herramientas para mejorar los procesos los cuales deben llegar a ser estables, flexibles y con flujo continuo para entregar al cliente lo que requiere en cantidad, calidad y tiempo necesario (ni antes, ni después). Esto, se logra a partir de la reducción y eliminación de los desperdicios o excesos, entendiendo como exceso toda actividad que no agrega valor en un proceso. La administración tradicional establece en colocar un precio de venta en base al costo y agregando un margen de ganancia, al observar la Figura 6, el pensamiento Lean determina el precio que el consumidor está dispuesto a pagar y aumenta el margen de ganancia en base a la reducción de los costos.

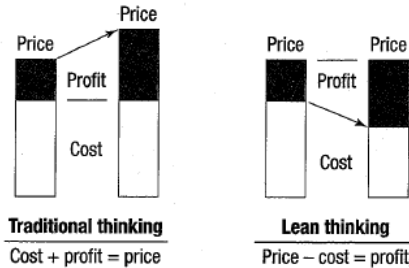


Figura 6. Determinación del precio Tradicional vs Lean Thinking  
Fuente: D. Tapping (2003)

Según Locher, Lean office o service se debe enfocar en los procesos clave del negocio que directamente afectan la habilidad de transmitir el valor del servicio al cliente. La razón de acuñar este término es por la naturaleza de los procesos de una oficina o servicio, ya que cuentan con una alta variabilidad de trabajos, las actividades múltiples, la impredecible demanda y el carácter creativo del desarrollo del trabajo (2011: xii-xvii). Este autor señala que se debe reducir la variabilidad con la aplicación de los conceptos Lean y presenta cuatro (04) pasos básicos para la aplicación:

- Paso 1: Estabilizar
- Paso 2: Estandarizar
- Paso 3: Visualizar
- Paso 4: Mejora continua

Según Tapping, Lean office utiliza los conceptos Lean manufacturing para reducir los costos en todas las facetas de los negocios de la empresa, aproximadamente el 60 % de los costos de un producto o servicio son atribuidos a procesos administrativos (2010: 5-7). Es por ello, que este tipo de transacciones no son ajenas a la manufactura como el ingreso de una orden de servicio, llenar una guía de remisión, rutear los paquetes, ingresar estatus de paquetes en el sistema, generar una factura, etc. interactúan en la creación de valor de los productos o servicios que se quieren proveer, el cliente reconoce el valor agregado y pagará por ello.

Según Tapping, expone una metodología más exhaustiva y completa de ocho (08) pasos para implementar la metodología completa Lean office (2003: 1-135):

- Paso 1: Comprometerse con Lean.
- Paso 2: Selección de la familia de servicios.
- Paso 3: Aprender acerca de Lean.
- Paso 4: Mapear el flujo de valor actual.
- Paso 5: Identificar las Métricas Lean.

- Paso 6: Mapear el flujo de valor futuro: Demanda del cliente, Flujo continuo y Nivelación.
- Paso 7: Crear eventos Kaizen.
- Paso 8: Implementar los eventos Kaizen.

### **1.3.1.1 Metodología de las 5S's.**

El objetivo principal de las 5S es elevar la calidad de vida en el trabajo, para lo cual emplea una metodología basada en crear un entorno de orden en el trabajo, limpio y seguro en el cual se facilitan las actividades cotidianas para generar servicios de calidad con menores costos y enfocándose en aquellas que agregan valor para el cliente.

#### I. SEIRI (seleccionar):

Consiste en clasificar lo necesario de lo innecesario, con base en el conocimiento del proceso, de los materiales, las herramientas, dispositivos, etc. Se deben agrupar los elementos que son necesarios únicamente para la tarea que se desempeña en ese lugar de trabajo. Según Andriani, esto se debe realizar bajo dos criterios: el primero es la utilidad de los objetos; si algo no es útil para desarrollar la tarea cotidiana tiene que salir del entorno; si está descompuesto y se requiere, se debe reparar; si sirve, pero ya no es útil, debe salir; y el segundo criterio es el tiempo de uso. Las técnicas consisten en la eliminación de lo innecesario, técnica de la tarjeta roja y la clasificación de lo necesario (2003: 79-80).

#### II. SEITON (organizar):

Consiste en colocar cada objeto en su lugar; es decir, estandarizar el lugar de almacenamiento de cada objeto que se necesite cotidianamente en el lugar de trabajo para que cualquier persona pueda ubicarlo inmediatamente, tomarlo y colocarlo fácilmente en su lugar después de utilizarlo. Las técnicas consisten en la identificación de objetos y lugares de almacenamiento.

#### III. SEISO (limpiar continuamente):

“La limpieza en la empresa es toda una filosofía de mejoramiento y está estrechamente ligada a los resultados” (Andriani 2003: 83). Y la limpieza no solamente desde el punto de vista de eliminar lo sucio de algo, también, de inspeccionar máquinas y herramientas, prevención de defectos y la integración del grupo. Los beneficios después de implementada la 3S son:

- Ambiente de trabajo agradable que influye en el laborar del día a día del personal.
- El mantenimiento preventivo y correctivo de los equipos y material.
- Reducción de las fuentes de contaminación de los materiales en el proceso, de tal manera que se mantengan bajos los costos por desperdicios.
- Visibilidad en el proceso, lo cual permite detectar fallas antes que se vuelvan problemas permitiendo calidad y bajos costos en el servicio o producto final.

#### IV. SEIKETSU (estandarizar):

Consiste en mantener un entorno productivo y manejable, todo ello cumpliendo correctamente las tres primeras “S”; es decir, sin objetos innecesarios, sin desorganización y sin mugre. Entonces, se debe determinar el dónde, cuándo, qué y cómo evaluar las 3 primeras implementaciones. Además, se debe considerar aspectos de apariencia y funcionalidad, en donde se deben crear procedimientos de trabajo, colores en las máquinas, líneas de colores que demarquen zonas de trabajo, etc.

#### V. SHITSUKE (disciplina):

Consiste en formar al personal de tal forma que interioricen esta metodología no solo en su centro de trabajo, sino en su vida casera diaria; en otras palabras, crear un hábito. La forma de realizarlo es repetirlas una y otra vez, de tal manera que se convierta en algo que se realice inconscientemente. La forma en que se evidencia el uso de la 5 s es:

- Realizar las actividades rutinarias según el estándar.
- Cumplimiento en cuanto a puntualidad y asistencia.
- Realizar las auditorías 5S´s conforme el programa.
- Devuelven al lugar que corresponde los objetos que han utilizado.
- Cumplen las tareas que prometen en el tiempo establecido.

#### **1.3.1.2 Los siete desperdicios mortales.**

Según Tapping, desperdicio es todo aquello que agrega costo y tiempo sin agregar valor en el proceso, sobre todo, lo que no es perceptible por el cliente en el momento de recibir el producto o servicio. El desperdicio está escondido en los procesos y es difícil hallarlo fácilmente, es por ello, que Lean lo categoriza según aspectos específicos para permitir una fácil y mejor identificación con la finalidad de realizar la mejora en actividades específicas. Los desperdicios son clasificados en siete (07) diferentes tipos (2003: 46-48), ver Figura 7. El objetivo es encontrar una herramienta Lean que logre eliminar el desperdicio específico de raíz.

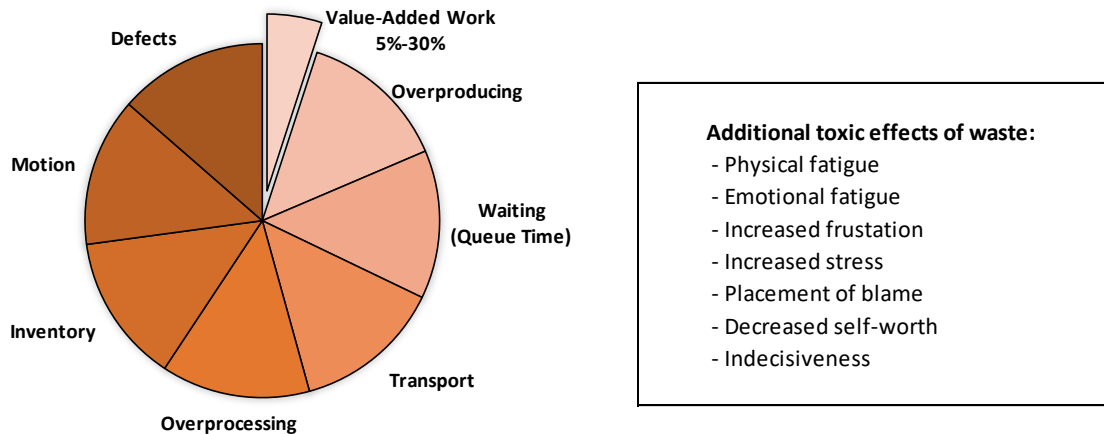


Figura 7. Valor agregado vs los 7 desperdicios mortales.  
Fuente: D. Tapping (2003)

- I. **Sobreproducción:** Producir un bien o servicio más rápido o antes de que sea requerido, no es eficiente ya que consume recursos como materiales, personas y almacenamiento; por ello, no agrega valor para el cliente. Según Tapping, este es el peor de todos los desperdicios porque puede causar la aparición de otros desperdicios como reprocesos, exceso de movimientos o exceso de transporte (2010: 27).
- II. **Esperas:** La acción de esperar personas, papeles, máquinas o información es tiempo ocioso y causa que el flujo de trabajo se detenga.
- III. **Reprocesos:** Se encuentra asociado con supervisar el trabajo de otros, obtener múltiples aprobaciones innecesarias o revisiones excesivas.
- IV. **Inventarios:** Es aquel que ocupa espacio, impacta en la seguridad y se vuelve obsoleto si se requiere un cambio. El pensamiento antiguo es tener un suministro extra, lo cual impacta en tener más por administrar y mover más suministro significa movimientos innecesarios. “Generalmente los inventarios son generados para proteger las ineficiencias” (Socconini 2013: 43).
- V. **Exceso de movimientos:** Los movimientos innecesarios en la producción de un producto o servicio son un desperdicio, todos los movimientos deben agregar valor para el cliente final. El trabajo inefectivo o el diseño del layout son los responsables de crear más caminatas y búsquedas.
- VI. **Defectos:** Producir cosas defectuosas que se deben reprocesar es un desperdicio, esto impacta en la pérdida de productividad al detener la producción para solucionar el problema.



- VII. **Exceso de transporte:** Son todos aquellos movimientos de materiales y herramientas que no agregan valor al servicio o producción. Transportar algo más de lo necesario, almacenar temporalmente para moverlo de un lugar a otro, crea pérdida de tiempo y energía.

### **1.3.1.3 Mapa del flujo de valor.**

Es la representación gráfica que permite detallar y entender por completo el flujo de información y materiales necesarios para que un producto o servicio se entregue al cliente, en la cual se identifican las actividades que agregan y no agregan valor al proceso de una familia de productos o servicios para establecer planes de mejora en base a la eliminación de las actividades innecesarias, ver Figura 8. Según Keyte y Locher, establecen que hay diferencias entre las oficinas y las fábricas. El flujo de material es la información actual que viaja en manera virtual o en papel para que se culmine un servicio, por lo que es complicado de identificar y realizar los mapas de flujo de valor. Esta herramienta está diseñada para capturar la manera en que se organiza el trabajo y el progreso que esta muestra en la organización en visualizar el proceso, encontrar problemas en el proceso y enfocarse en la dirección de la transformación Lean; la metodología que estos autores establecen es (2004: 5-8):

- **Paso 1. Identificar la familia de servicios:** El levantamiento de información se debe basar en un proceso específico o en un conjunto de procesos que sean similares para procesar un conjunto de productos o servicio. En esta familia de servicios representa el trabajo y las transacciones que los colaboradores involucrados esperan cambiar utilizando las herramientas del VSM.
- **Paso 2. Mapear el flujo del valor actual:** Es el inicio de la transformación de la empresa, representa como se desempeña la empresa en sus procesos actuales. El mapa es un estándar visual para brindar información y poder detectar los problemas a través de los procesos.
- **Paso 3. Mapear el flujo de valor futuro:** Este punto se enfoca en direccionar un diseño en base a la transformación Lean con las herramientas que ofrece para eliminar los desperdicios que se mapearon en el mapa de flujo de valor actual. El estado futuro muestra como el flujo de valor debería operar alrededor de ciertas métricas bien definidas por la metodología.

- **Paso 4. Plan de trabajo:** Establece que se debe tener un plan de trabajo para comenzar con la implementación de las herramientas que se utilizarán para llegar al VSM futuro.

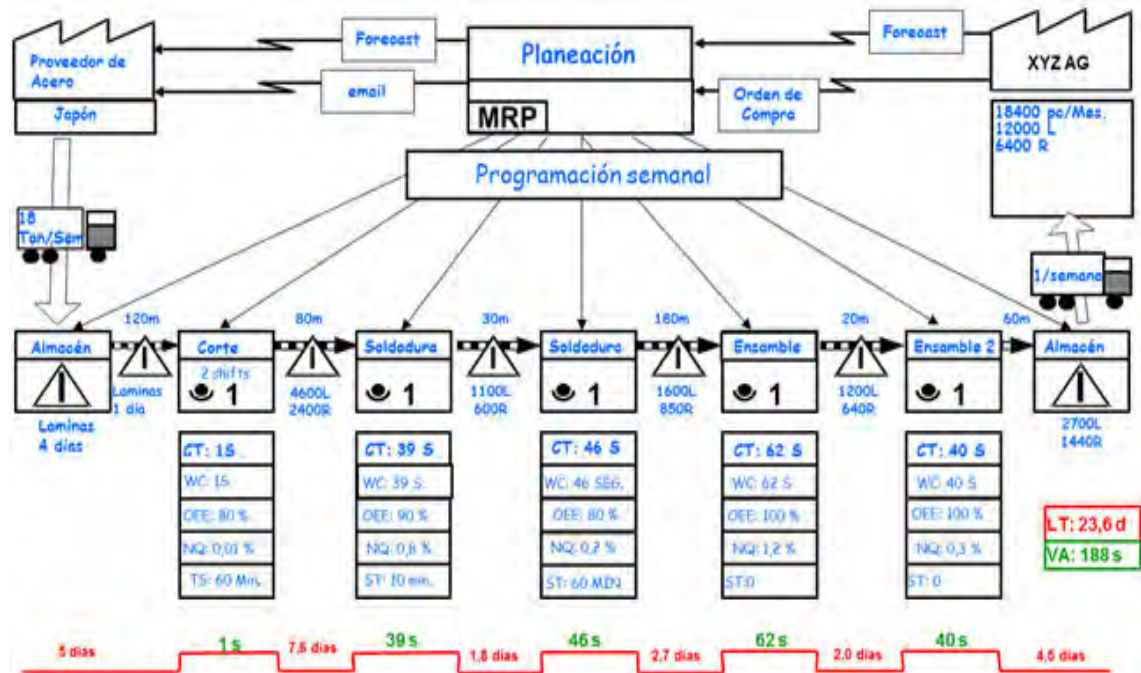


Figura 8. Mapa de flujo de valor.  
Fuente: Lean Solutions (2017)

### 1.3.1.4 Poka Yoke.

Según Shingeo, es una herramienta Lean que se encuentra en el pilar de Jidoka (automatización con un toque humano) la cual significa “a prueba de errores”. Un sistema Poka Yoke posee dos funciones: la primera, es realizar la inspección al 100% de los productos o el output de un proceso y la segunda, es retroalimentar y acciones correctivas inmediatas en caso de detectar anomalías o defectos cuando estos ocurren (1985: 99).

Según Puvanasvaran, en su artículo científico establecen que el Poka Yoke es capaz de encajar en el proceso modo de pruebas de errores y análisis de efectos (PFME) que ayuda a predecir y prevenir problemas a través de sus métodos de control y detección. Estos autores, brindan una metodología ágil para la implementación de un sistema Poka Yoke, el cual consiste en desarrollar las siguientes fases (2014: 1332-1342):

- Fase 1. Realizar el recorrido.
- Fase 2. Identificación de los pasos del proceso.
- Fase 3. Lluvia de ideas.

- Fase 4. Procesos involucrados.
- Fase 5. Formulación del Poka Yoke PFMEA.

### **1.3.1.5 Sistema Kanban.**

La idea de los Kanban se originó en los supermercados de EEUU cuando los clientes tomaban lo que necesitaban, en el momento y la cantidad necesaria. Es por ello, que el sistema Kanban se le conoce como un sistema “Pull” en el sentido de que la producción del proceso actual depende de lo que necesita el proceso posterior, ver Figura 9.

Según Ohno, el objetivo de un Kanban es entregar el material just-in-time a las celdas de manufactura o a los procesos cuando estos los requieran y pasar información al proceso anterior para que esta produzca la cantidad necesaria que se utilizó; los principios del Kanban son (1998: 29-44):

- Balancear la producción para lograr reducir la variabilidad de la cantidad de partes que pasan de un proceso a otro.
- Evitar radicales y complejos flujos de información en los controles de producción.
- No retirar ninguna parte sin un Kanban.
- Retirar solo la cantidad necesaria de partes requeridas para el siguiente proceso.
- No enviar partes defectuosas al siguiente proceso.
- Producir la cantidad exacta de partes que se retirarán.

Los Kanban son clasificados según sus funciones en:

- I. **Primary Kanban:** Son aquellos que viajan de una etapa a otra en las celdas de manufactura o los procesos establecidos. Estas se dividen en dos:
  - Kanban de transporte: Que son la cantidad de unidades que deben ser llevadas cuando se pasa de una etapa a otra.
  - Kanban de producción: Es utilizada para ordenar la cantidad de producción que utilizó la etapa posterior.
- II. **Supply Kanban:** Son aquellos que se utilizan para transportar o solicitar materiales a un almacén externo o interno.

Según Tapping, establece una metodología para la implementación de un sistema kanban en seis (06) fases (2010: 196-206):

- Fase 1. Capacitar en la herramienta Kanban.
- Fase 2. Establecer niveles máximos y mínimos.
- Fase 3. Crear tarjeta Kanban.
- Fase 4. Crear un flujo del proceso.

- Fase 5. Capacitar en el proceso con uso de Kanban.
- Fase 6. Implementar el Sistema Kanban.

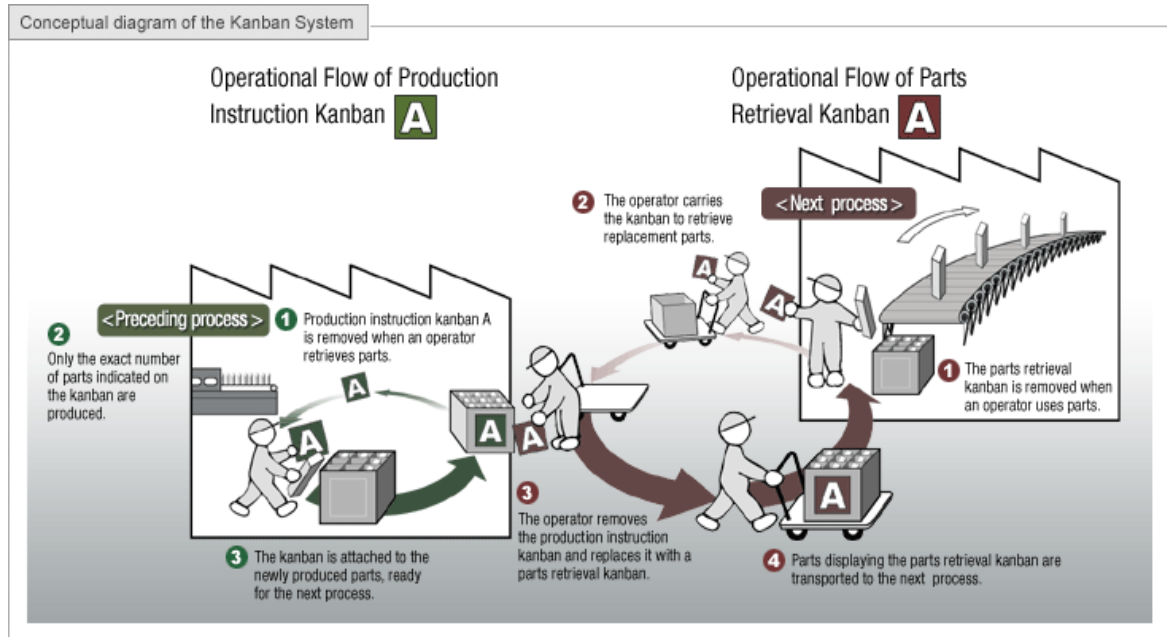


Figura 9. Diagrama conceptual del sistema Kanban.  
Fuente: Toyota (2017)

### 1.3.1.6 Heijunka Box

Según Socconini, es una herramienta Lean utilizada para nivelar la cantidad y tipo de productos a través de una distribución controlada, definida por los Kanban con intervalos de tiempos estándar (2013: 404), ver Figura 10.

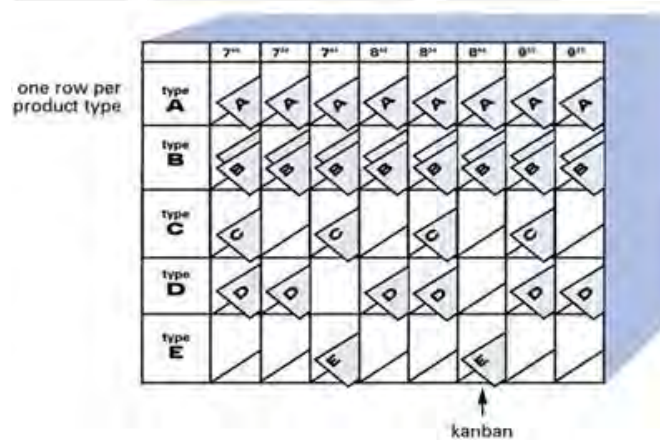


Figura 10. Conceptualización de Heijunka Box – Kanban.  
Fuente: Manufacturing Engineering (2017)

### 1.3.1.7 Takt Time

Según Tapping, el tiempo Takt es el ritmo o la rapidez con la cual el proceso debe realizarse para cumplir con la demanda del cliente. El beneficio de su uso es alinear los tiempos internos de producción con los tiempos de demanda del cliente (2010: 159-163), la fórmula es se observa en la Figura 11.

$$\text{Tiempo Takt} = \frac{\text{Tiempo disponible de Producción}}{\text{Demanda del Cliente}}$$

Figura 11. Fórmula Takt Time.

### 1.3.1.8 Supermercado.

Es una herramienta Lean en la que se define la ubicación de cierta cantidad de inventario, el cual es controlado y liberado por el sistema "Pull" de un Kanban. Según Tapping, este sistema almacena una cantidad controlada de trabajo o servicio en proceso para ser jalada por el proceso posterior cuando hay diferencias en los procesos de ciclo (2010: 393), como se observa en la Figura 12.

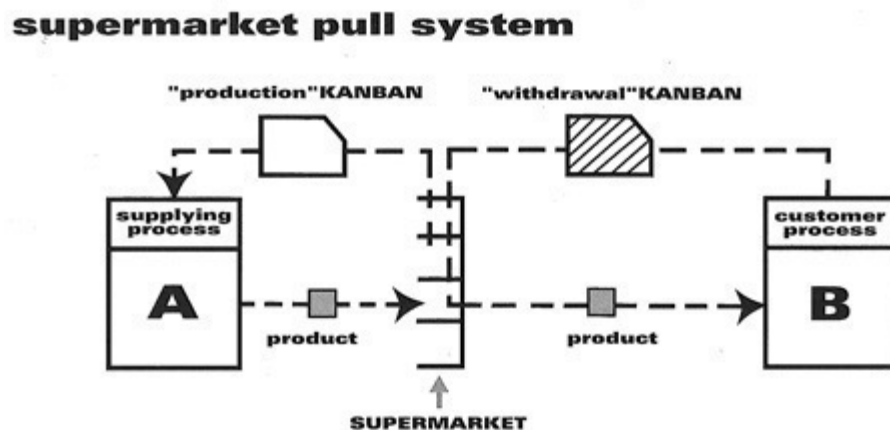


Figura 12. Sistema Pull del Supermercado.  
Fuente: Wordpress (2017)

### 1.3.1.9 PFMEA (Failure Mode Effects Analysis).

Significa el análisis modal de fallos y efectos en diseños. Según R. Tague's (2004), esta herramienta es la secuencia a seguir para identificar las potenciales causas de fallas o errores en diseños, procesos de manufactura o líneas de producción de un producto o servicio. Estos son priorizados según la criticidad de sus consecuencias, la frecuencia en la cual ocurren y la dificultad para detectarlas. El propósito del PFMEA es eliminar o reducir las fallas, empezando por la de mayor prioridad del análisis.

### **1.3.1.10 Trabajo Estandarizado.**

“El trabajo estandarizado es la mejor manera conocida para realizar efectiva y eficientemente el desarrollo de una actividad” (Locher 2011: 11-20). El estándar define una secuencia ordenada de pasos y tiempos establecidos para cada actividad de tal manera que se disminuye la variabilidad de tiempos de trabajo. La documentación del trabajo estandarizado debe ser entendible por cualquier colaborador y sobre todo visual para acompañar su desempeño, esto beneficia en reducir las curvas de aprendizaje en un 75%, el aumento de 10% a 25% de la efectividad y productividad; y la flexibilidad operativa para responder a la cambiante demanda.

Se necesita agrupar los pasos específicos por proceso en términos que se puedan recordar sin necesariamente deletrearlo. La metodología que desarrolla este autor es la siguiente:

- Fase 1. Identificar las actividades principales que son desempeñadas en el área.
- Fase 2. Priorizar las actividades según importancia (Opcional).
- Fase 3. Identificar los equipos que desarrollarán el trabajo estandarizado.
- Fase 4. Mapear el proceso actual.
- Fase 5. Obtener soluciones consenso basado en “mejores prácticas”.
- Fase 6. Documentar en formato establecidos simples y visuales.
- Fase 7. Entrenar a los colaboradores en el trabajo estandarizado.
- Fase 8. Monitorear el cumplimiento, la efectividad y mejora continua.

## **1.4 Casos de estudio**

En el presente apartado, se describen tres casos de éxito en la implementación de Lean Office en las diferentes empresas de servicios, cada una en un ámbito diferente y todas lograron tener resultados tangibles en los procesos que fueron mejorados con esta metodología.

### **1.4.1 Lean Office en una empresa de sector público de tratamiento de residuos sólidos.**

El artículo de revista científica, muestra la necesidad de la empresa en juntar cinco áreas en una sola bajo el enfoque de una cultura Lean office con el fin de reducir tiempos de entrega e incrementar su efectividad en los procesos.

La filosofía muestra realizar un mapa de flujo de valor (VSM) para que los equipos de cada área logren identificar las actividades que no agregan valor y eliminarlas. Además,

se utilizan herramientas de estandarización de procesos, indicadores de desempeño y gestión visual. El jefe del área propone una meta de reducción de 25% del lead time. El proyecto se desarrolla bajo una metodología Kaizen de Lean. La empresa desarrollo la herramienta 5S, con ello centralizó la información en un solo almacén, incrementando espacio para almacenar documentos importantes; además, incrementó la eficiencia al encontrar documentos, información y herramientas; reduciendo en total el 27% en artículos almacenados.

Los resultados fueron la reducción del 44% del lead time en contabilidad, de 8 a 4.5 días; el pago de nóminas al personal redujo en 50%, de 10 a 5 días y el área de Supply redujo en 90% el lead time. El resultado fue la reducción de costos en cuestión de personal, de 26 a 20 personas en total, los cuales son equipos de trabajo empoderados y motivados.

#### **1.4.2 Proceso de solicitud de compra de ticket aéreo en un Programa de Postgrado**

El artículo científico, muestra la necesidad de mejorar el proceso de solicitud de pasajes para profesores y alumnos, así como a miembros externos para participar en puestos de maestría, doctorado y ministrar cursos. La elección de este proceso se debe a la ineficiencia operativa, que causa desperdicio de tiempo y retrabajo en las tareas de la secretaría del programa.

La empresa desarrolla la metodología propuesta por Tapping, Shuker e Shuker (2003). En el análisis de los mapas de valor actual (VSM), se mapea 17 actividades en la ejecución del proceso, de las cuales, en una de las actividades el trámite puede ser cancelado y volver al punto inicial. La empresa eliminó actividades que no agregan valor, esperas en confirmaciones y correos electrónicos, accesos innecesarios al sistema y control de información relativo a los solicitantes con las herramientas Lean Office.

Los resultados fueron la reducción del tiempo de proceso en 14.83%, de 42.75 a 36.41 Hrs y el Lead time en 25%, de 20 a 15 días. Con ello mejorar la efectividad del área de secretaría en la solicitud de los pasajes y los postulantes realicen los viajes en los tiempos establecidos.

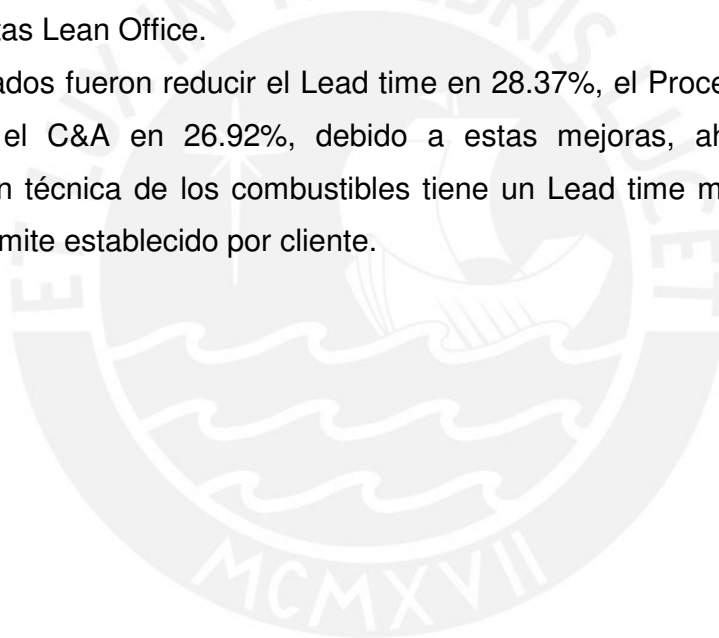
#### **1.4.3 Eliminar desperdicios en el flujo de valor de una empresa distribuidora de combustible**

La empresa tiene un problema relacionado con los atrasos en la entrega de información técnica relacionada a los clientes. La muestra realizada demostró que

cinco de sus clientes de mayor consumo de combustibles a granel se encontraban insatisfechos con los análisis de laboratorio del combustible entregado. El objetivo es entregar los resultados de los análisis de laboratorio en los plazos establecidos al cliente para cerciorar que el combustible embarcado es el combustible entregado. El análisis realizado muestra que el 27% de las transacciones realizadas a los cinco clientes existen entregas de las pruebas fuera del plazo establecido.

La metodología utilizada es Lean Office propuesta por Tapping, Shuker e Shuker (2003), la cual consiste en ocho pasos para eliminar desperdicios y actividades que no agregan valor en su proceso. La empresa logró eliminar movimientos innecesarios, transportes, actividades que no agregan valor; además, de automatizar ciertas actividades al analizar el flujo de valor (VSM) actual y futuro e implementar herramientas Lean Office.

Los resultados fueron reducir el Lead time en 28.37%, el Process time en 0.94% y aumentar el C&A en 26.92%, debido a estas mejoras, ahora la entrega de información técnica de los combustibles tiene un Lead time máximo de 17 horas, menor al límite establecido por cliente.





## **CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA EMPRESA**

En este capítulo se procederá a diagnosticar a la empresa en estudio según metodologías Lean e indicadores operativos para encontrar los problemas que no permiten desempeñar con eficiencia, se utilizarán herramientas de mejora de procesos como Ishikawa y Pareto para encontrar las causas raíz y proponer soluciones de mejora.

### **2.1 Descripción de la empresa**

El trabajo de investigación será realizado a una empresa del rubro de operaciones logísticas que participa desde 1985 en el Comercio Exterior Peruano adecuándose a las exigencias del mercado. Las unidades con las que cuenta la empresa en mención son cuatro (04), las cuales se detallan a continuación:

- I. **Distribución Local y Nacional:** Es el servicio principal de la empresa; es por ello, que cuenta con tiempos de entrega establecidos los cuales siempre se respetan dependiendo la preferencia del cliente a los distintos distritos (Local) o a nivel de Perú (Nacional) gracias a las alianzas con los SEN, con los cuales se genera una sinergia para cumplir con el objetivo.
- II. **Courier Internacional:** Desde 1994, la empresa tiene una alianza estratégica con una de las empresas de Courier más grande del mundo, esta alianza establece estándares de servicio y de mejora continua en la entrega de Courier, es por ello que es uno de los servicios más rentables que tiene la empresa en mención. Además, de utilizar dichos canales para envíos de Perú hacia el mundo.
- III. **Almacenamiento y Distribución:** La empresa cuenta con servicios de depósito Aduanero y depósito simple, cuenta con almacenes estratégicamente ubicados cerca de las zonas industriales y comerciales, las cuales se encuentran en el Callao y en Lurín.
- IV. **Freight Forwarding:** La empresa ofrece soluciones de carga Internacional, consolidación y des consolidación de carga en contenedores cualesquiera sean sus términos de compra o venta. Gracias a la alianza estratégica con una de las empresas más grandes del mundo, el cual permite la optimización en tiempos de entrega, flujo rápido y seguro de envío, para la satisfacción de los clientes.

### 2.1.1 Distribución Local y Nacional.

En el presente estudio se enfocará en el análisis de la unidad de negocio de distribución local y nacional, ya que es la unidad de negocio más rentable de la empresa como se observa en la Tabla 1, con los márgenes de contribución de los últimos años de la compañía. Mediante este servicio fluyen todos los paquetes y documentos a nivel Lima metropolitana, provincias y los de Courier Internacional que se entregan en Perú; es decir, los paquetes que vienen de otras partes del mundo y requieren sean entregadas en Lima o a nivel Nacional pasan por el centro de operaciones de esta unidad de negocio.

**Tabla 1 Ebitda de las unidades de negocio en la empresa**

Unidad de negocio	EBITDA 2014	M.C. 2014	EBITDA 2015	M.C. 2015
Distribución Local y Nacional	S/.4.723.692	42%	S/.5.025.204	40%
Courier Internacional	S/.4.397.122	39%	S/.4.677.789	38%
Almacenamiento y Distribución	S/.1.554.398	14%	S/.1.942.998	16%
Freight Forwarding	S/.631.196	6%	S/.788.995	6%

Fuente: Información interna (2016)

### 2.1.2 Sector y actividad económica.

La empresa es un operador logístico que se encarga de la distribución a nivel local (Lima) y Nacional de diferentes clases de mercadería (paquetes grandes y pequeños) y mensajería (cartas, documentos, pólizas, recibos, etc.) de personas naturales o empresas. De acuerdo al giro de la empresa se determina que el código de Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) es la 6412-01 Entrega de cartas y otros tipos de correspondencia.

### 2.1.3 Perfil Organizacional.

A continuación, se presentará la visión, misión y valores de la empresa:

Visión: “Ser una corporación global, reconocida por su servicio de logística integral”.

Misión: “Somos un equipo experto y apasionado, que brindamos asesoría y soluciones logísticas para el crecimiento sostenible de nuestros clientes”.

Valores Organizacionales:

- Perseverancia: Tener la capacidad de automotivarse ante situaciones desfavorables o no deseadas, manteniendo vivo el espíritu del mejoramiento continuo.
- Innovación: Tener la capacidad de poner en práctica ideas que generen un resultado exitoso.

- Compromiso: Actuar dentro de la verdad, con honradez, responsabilidad y total transparencia; con nuestros clientes, compañeros, jefes y accionistas con la finalidad de brindar un mejor servicio a nuestros clientes (internos y externos).
- Proactividad: Anticiparse a las necesidades de nuestros clientes internos y externos; tomando acción antes de que se presente una situación no deseada o en busca constante de la mejora continua.
- Integración: Los miembros del equipo comparten los objetivos, planes, estrategias y errores, haciendo que los objetivos del conjunto prevalezcan sobre los objetivos individuales.
- Rapidez: Es hacerle la vida más fácil a nuestros compañeros y clientes, atendiéndoles de manera fluida y con la mejor disposición.

#### 2.1.4 Organigrama

En la Figura 13, se observa el organigrama de Distribución Servicio Local y Nacional.



Figura 13. Organigrama SDLN.

#### 2.1.5 El producto

Los productos que se distribuyen mediante SDLN son dos (02) tipos:

- Paquetes: en este tipo de mercadería se refiere a todo tipo de paquetes en diferentes formas y tamaños, estableciendo dentro de sus normas de seguridad ciertos criterios, ya que no se transporta paquetes con contenidos inflamables o peligrosos; además, posee controles y estándares que aseguran no se envíe sustancias ilícitas.
- Documentos: en este tipo de mercadería contempla documentos masivos, los cuales vienen en grandes cantidades tipo recibos de empresas, pólizas, etc.; y documentos no masivos, los cuales vienen en menor cantidad usualmente de personas naturales.

### 2.1.6 Proveedores

Como se observa en la Tabla 2, la empresa cuenta con una serie de proveedores de transporte que se encargan de trasladar las valijas a las diferentes provincias de destino; es decir, de Lima a provincia o viceversa. Una vez en la provincia tienen proveedores los cuales se encargan de recoger y entregar paquetes de los clientes destinatarios en sus respectivos domicilios, a los cuales se les denomina SEN.

**Tabla 2 Principales empresas de transporte**

Proveedor	Provincias
WARI CARGO	Cusco, Abancay, Andahuaylas
PERU BUS	Ica, Pisco, Cañete, Chincha
A&B	Trujillo, Chiclayo, Chimbote
FLORES HNOS.	Todos
ANTEZANA	Ayacucho, Huancavelica, Huancayo
LATAM PERÚ	Todos
CIVA	Talara
ITTSA	Piura, Paita, Chiclayo, Trujillo
MOVIL TOURS	Chachapoyas, Jaén
TEPSA	Todos

Fuente: Empresa en estudio (2016)

### 2.1.7 Proceso del servicio.

El proceso comienza con solicitud del cliente a través de una llamada o un correo, se programa el recojo en el domicilio brindado. Después, se procede a enviar un *courier* para proceder con el recojo, éste debe traer los paquetes recogidos en el día a la sede central y es donde se procede a rutear dependiendo la zona a la cual se desee enviar el paquete o documento en el almacén de servicio distribución local y nacional (SDLN), en donde sólo se realiza la consolidación de los paquetes y documentos, pues estos no deben pasar más de 24 horas en el almacén. Luego, los despachadores deben realizar el *picking* y *packing* el cual consiste en localizar los paquetes y consolidarlos en valijas, las cuales con sus debidas guías y precintos se dejan en el área de despacho.

Después, cuando llegan las unidades de transporte propias o terceros (camiones pequeños) las valijas son estibadas para proceder a llevarlas a los proveedores de transporte (agencias de transporte terrestre o aéreo), las cuales se encargarán de llevar las valijas a las provincias, una vez lleguen a las mismas, las valijas son recepcionadas por los SEN, los cuales son los encargados de desconsolidar las valijas y enviar los paquetes al cliente final. Finalmente, los cargos que dan la conformidad de la entrega son devueltos a la sede central en Lima para escanearlos y subirlos al sistema, de esta manera el cliente puede confirmar que el paquete fue entregado correctamente.

## 2.2 Diagnóstico de la situación actual

Para realizar la mejora de los procesos en esta unidad de negocio es necesario un diagnóstico previo, para localizar los problemas y encontrar las causas principales, evaluando de acuerdo a determinadas herramientas de diagnóstico y los indicadores operativos utilizados en el proceso.

### 2.2.1 Mapeo y selección de procesos.

Se procederá a estudiar cada proceso desarrollado en esta unidad de negocio, de tal manera que se observen las actividades que agregan y no agregan valor al servicio. Al desagregar cada operación se procederá a tener un enfoque minucioso de las actividades que se llevan a cabo. En la Figura 14, se presenta el mapa de procesos de SDLN, el cual presenta los procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de soporte.

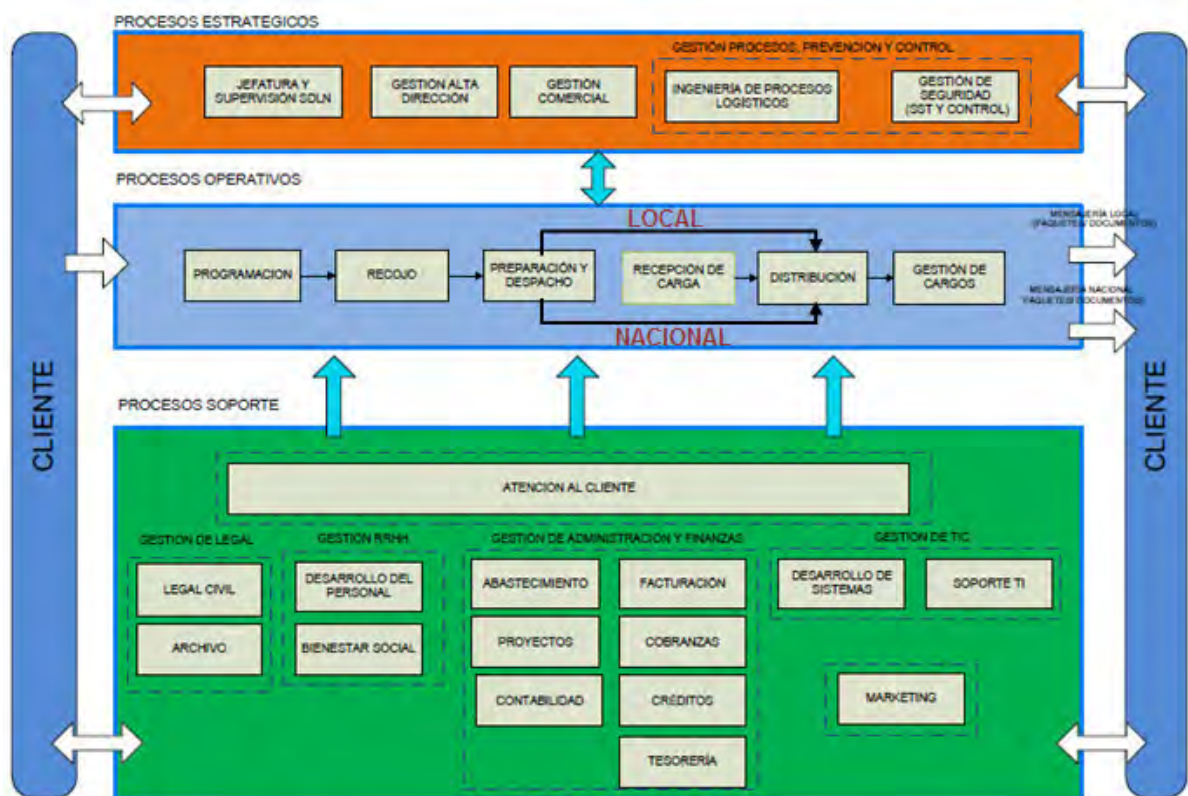


Figura 14. Mapa de Macroprocesos de la Unidad de Negocio SDLN.

Los procesos de nivel estratégico son todos aquellos que realizan el planeamiento estratégico alineados con la visión y misión de la empresa, el cual se convierte en una serie de actividades que se deben realizar operativamente para alcanzar los objetivos y metas establecidos. Los procesos de nivel soporte son todos aquellos que buscan

brindar la ayuda necesaria para que los procesos operativos se realicen correctamente y con eficacia, son aquellos que brindan recursos de apoyo para lograr las metas establecidas. Para seguir con el diagnóstico, se basará en la información histórica de la empresa, en este caso se utilizará la de los últimos nueve (09) meses, enero hasta septiembre del 2016. El análisis comenzará evidenciando si existe algún problema en el nivel de servicio al cliente de SDLN este indicador macro muestra la satisfacción al cliente en cuanto a si se logró entregar el paquete del total de servicios realizados.

- NIVEL DE SERVICIO:

El nivel de servicio de la unidad de negocio de Distribución Local y Nacional se encuentra por debajo de la meta establecida (90%), en este caso el índice muestra un promedio de 78.41% del año en curso, lo cual muestra un nivel de incumplimiento del servicio a tiempo puesto que no se está logrando entregar en los tiempos establecidos. Como se observa en el Figura 15, los indicadores muestran que no se ha logrado acercarse a la meta y la variación del nivel de servicio se mantiene, pero esto conlleva a un 21.59% de clientes que se encuentran insatisfechos, el tema de los no entregados puede ser por incidencias u otros motivos que se procederán a explicar más adelante. Por lo tanto, se evidencia que existe un problema en el servicio, ya que no se logra satisfacer al cliente.

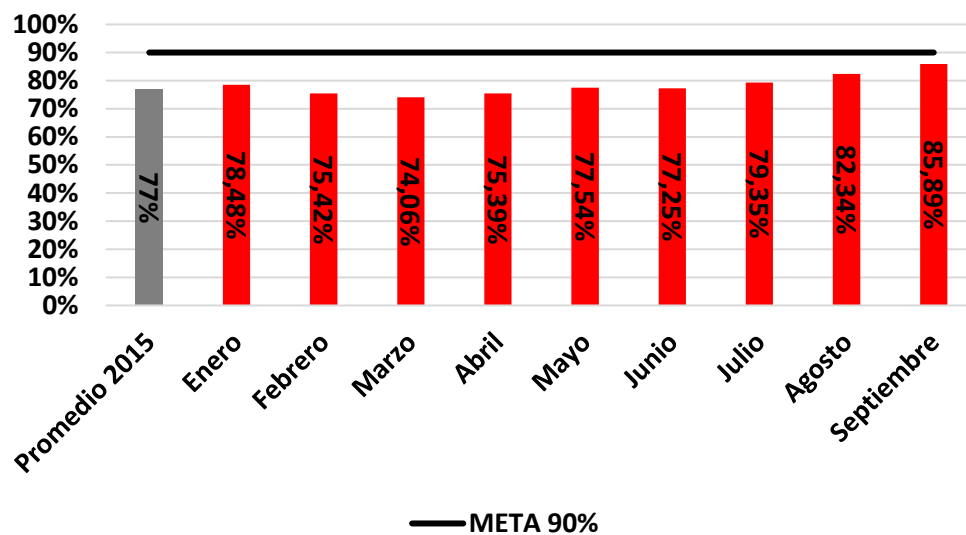


Figura 15. Indicador Nivel de servicio al cliente mensual  
Fuente: SINAMET (2016)

Nivel 1: Se analizará los procesos del mapa de macroprocesos en la Figura 14 en base a una matriz de priorización sobre los criterios más importantes establecidos en el plan estratégico de la empresa. Es por ello, que la puntuación será asignada según la Tabla 3, el jefe de la unidad de negocio asignó los pesos de cada criterio establecido basado

en el plan estratégico 2016, los cuales se muestran en la Figura 16. También, se observa que los macroprocesos con mayor nivel de impacto son: Recojo, Preparación & Despacho y Distribución, los cuales se desglosarán hasta el nivel de actividades en diagramas de bloque para su respectivo análisis.

**Tabla 3 Criterios de puntuación**

Puntaje	Relación entre Criterio y Macroproceso
1	Débil
3	Normal
5	Fuerte

CRITERIO MACROPROCESO	Demanda del Servicio	Impacto en costos de la empresa	Influye en la calidad del producto	Impacta en los tiempos planificados	Satisfacción al cliente	Ponderación	Nivel de Impacto
	25%	30%	10%	20%	15%		
Programación	5	3	3	5	5	4,2	19%
Recojo	3	5	5	5	5	4,5	21%
Preparación y Despacho	5	4	5	5	5	4,7	22%
Recepción de Carga	3	1	1	1	1	1,5	7%
Distribución	5	5	5	5	5	5	23%
Gestión de Cargos	1	1	3	3	3	1,9	9%
<b>TOTAL</b>						21,8	100%

Figura 16. Matriz de priorización de macroprocesos - Jefe de SDLN

### I. Macroproceso de Recojo.

Se iniciará con el análisis de Recojo el cual consta con los distintos procesos como se muestra en la Figura 17, para seleccionar el más crítico y desagregarlo en subprocesos. Nivel 2: En este nivel se presentarán los subprocesos dentro de cada proceso para ello se evaluará de igual manera a través de una matriz de priorización el proceso más crítico para desarrollarlo. Se utilizará la Tabla 3, la ponderación ha sido evaluada por el jefe de SLDN teniendo en cuenta el plan estratégico de la empresa, los resultados se muestran en la Figura 18. Debido a lo crítico que es el realizar el proceso de asignación de Courier, será el que se tomará en cuenta para el siguiente informe.

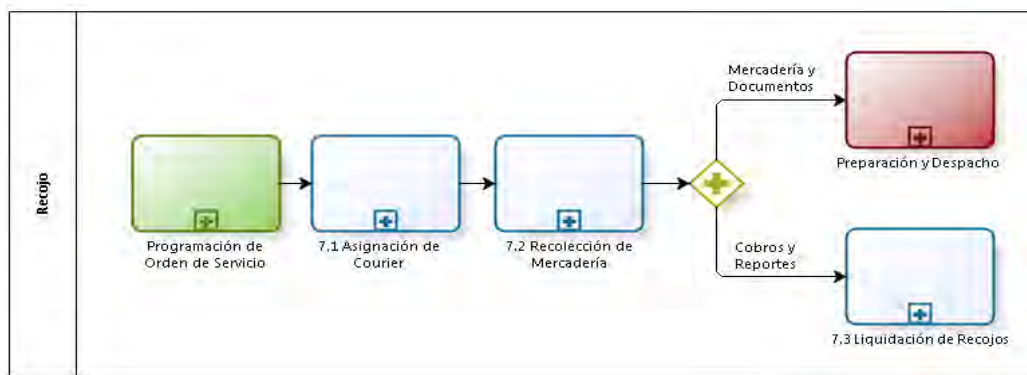


Figura 17. Nivel 1 - Macroproceso de Recojo

CRITERIO MACROPROCESO	Volumen transportado	Impacto en costos	Impacto en la calidad del producto	Impacto en los tiempos planificados	Satisfacción al cliente	Ponderación	Nivel de Impacto
	30%	25%	5%	20%	20%		
Asignación de Courier	5	3	3	5	3	4	42%
Recolección de mercadería	5	3	3	3	3	3,6	38%
Liquidación de recojos	1	3	1	1	3	1,9	20%
<b>TOTAL</b>						9,5	100%

Figura 18. Matriz de priorización de proceso de Recojo - Jefe de SDLN

**Proceso de Asignación de Courier:** Observar el anexo 1, el proceso comienza una vez que se ha realizado el ingreso de la solicitud de recojo al sistema, el Dispatcher se ocupa de programar las rutas a las cuales serán designados los motorizados y choferes. Estas son definidas según las 11 zonas que se tienen mapeadas en Lima, se cuenta con 5 courier motorizados y 7 choferes. Por ejemplo, un Courier en zona callao se ocupa de recoger en solo zona callao, dos Courier en zona centro solo se ocupan de recoger en esa zona. Luego, el dispatcher les entrega a todos los Courier, en la sede principal, las hojas de ruta con los lugares en los cuales debe efectuar el recojo. En caso se recibe un recojo hasta antes de la 1:00 pm este se le asigna al Courier vía sistema el cual está conectado con los celulares que manejan cada uno de ellos, enviándoles la dirección del recojo, si es recibida después de la hora estas son reprogramadas para el día siguiente.

## II. Macroproceso de Preparación y Despacho.

Ahora se realizará el análisis de Preparación y Despacho, el cual consta de los distintos procesos como se muestra en la Figura 19, para seleccionar el más crítico y luego desagregarlo en sus subprocesos.



Nivel 2: En este nivel se presentarán los subprocesos dentro de cada proceso para ello se evaluará de igual manera a través de una matriz de priorización el proceso más crítico para desarrollarlo. Se utilizará la Tabla 3, la ponderación ha sido evaluada por el jefe de SLDN, los resultados se muestran en la Figura 20 tomando en cuenta el plan estratégico de la empresa.

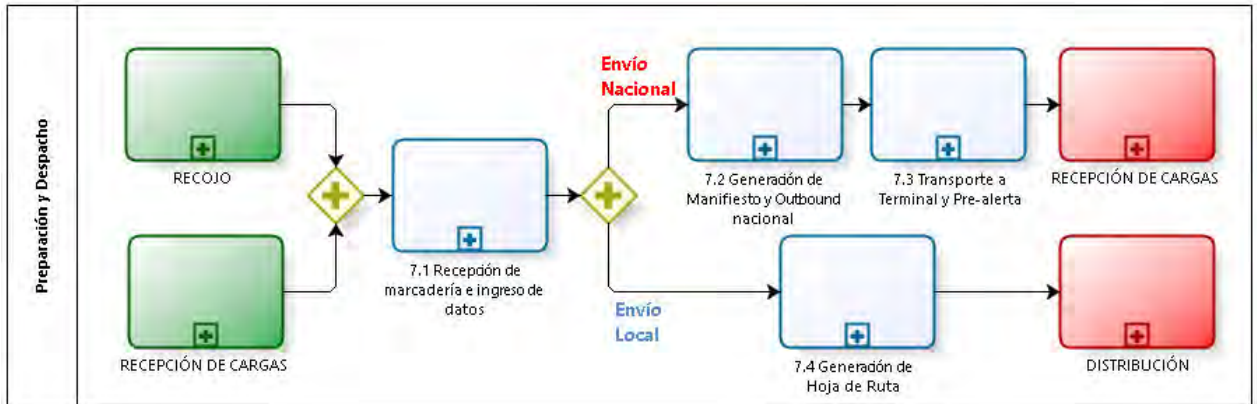


Figura 19. Diagrama de bloques del Macroproceso Preparación y Despacho

MACROPROCESO / CRITERIO	Demanda del Servicio	Impacto en costos en la empresa	Impacto en la calidad del producto	Impacta en los tiempos planificados	Satisfacción al cliente	Ponderación	Nivel de Impacto
	30%	15%	15%	20%	20%		
Recepción de mercadería e ingreso de datos	5	3	4	4	3	3,95	28%
Generación de Manifiesto y Outbound nacional (NACIONAL)	5	5	5	5	5	5	36%
Transporte a Terminal y Pre-alerta (NACIONAL)	5	1	1	3	2	2,8	20%
Generación de Hoja de Ruta (LOCAL)	2	1	2	3	3	2,25	16%
<b>TOTAL</b>						14	100%

Figura 20. Matriz de priorización de proceso de Preparación y Despacho - Jefe de SLDN

Debido a la criticidad de dos subprocesos, se realizará el diagrama de bloques de recepción de mercadería e ingreso de datos; y el subproceso de generación de manifiestos y outbound nacional.

**Proceso de Recepción de mercadería e ingreso de datos:** Observar el anexo2, el proceso comienza con la llegada de los paquetes, sobres, valorados, los cuales deben ser ingresados en el sistema según guía, pesados para luego ser habilitados, en el caso de nacional y local se tiene un distinto tipo de habilitado. Después, deben ser ruteados en sus respectivos lugares, si es nacional se deben colocar en los racks definidos y en

el caso de local en los Box, los cuales se encuentran separados según siete (07) rutas de lima metropolitana.

**Proceso de generación de manifiestos y outbound nacional:** Observar el anexo 3, una vez que los datos están ingresados, se imprimen los manifiestos para generar una hoja de pedido del cliente, el despachador procede a realizar el picking de cada una de las guías que se encuentran en este manifiesto. Luego debe realizar el packing según los servicios valorados, paquetes o documentos. Finalmente, se termina colocando en el área de despacho donde los transportistas lo recogen para llevarlos a los proveedores de transporte terrestre o aéreo, antes de salir de la base deben cumplir con ciertos protocolos de seguridad en la garita de seguridad de la empresa.

### III. Macroproceso de Distribución.

Ahora se realizará el análisis de Distribución, el cual consta con los distintos procesos como se muestra en la Figura 21, para seleccionar el más crítico y luego desagregarlo en sus subprocesos.

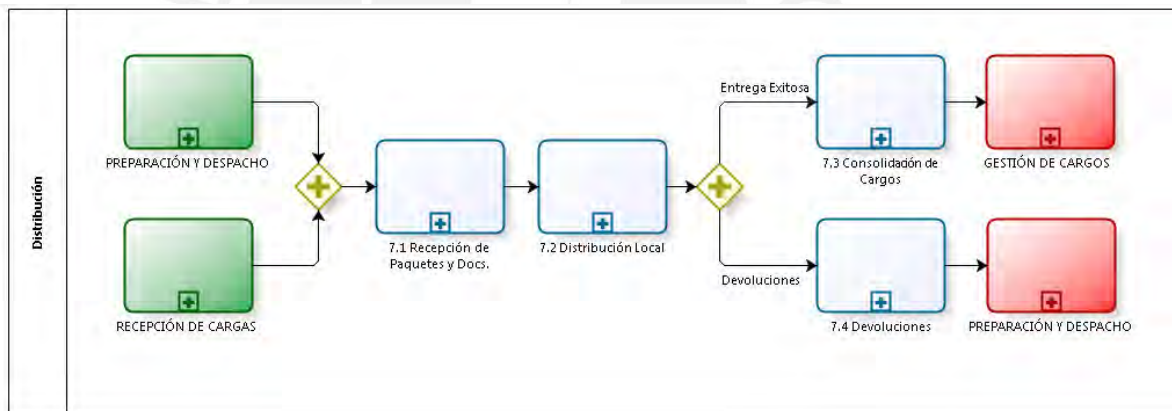


Figura 21. Diagrama de bloques del Macroproceso Distribución

Nivel 2: En este nivel se presentarán los subprocesos dentro de cada proceso para ello se evaluará de igual manera a través de una matriz de priorización el proceso más crítico para desarrollarlo. Se utilizará la Tabla 3, la ponderación ha sido evaluada por el jefe de SLDN, los resultados se muestran en la Figura 22 teniendo en cuenta el plan estratégico de la empresa.

Debido a lo crítico que es el realizar el proceso de Distribución Local, será el que se tomará en cuenta para el siguiente informe.

CRITERIO MACROPROCESO	Demanda del Servicio	Impacto en costos en la empresa	Impacto en la calidad del producto	Impacta en los tiempos planificados	Satisfacción al cliente	Ponderación	Nivel de Impacto
	30%	15%	15%	20%	20%		
Recepción de paquetes y docs	5	3	1	5	5	4,1	28%
Distribución Local	5	5	5	5	5	5	34%
Consolidación de cargos	3	3	1	5	5	3,5	24%
Devoluciones	1	1	1	3	5	2,2	15%
TOTAL						14,8	100%

Figura 22. Matriz de priorización de proceso de Distribución - Jefe de SDLN

**Distribución Local:** Observar el anexo 4, el proceso comienza cuando el Dispatcher asigna los responsables de efectuar la distribución, igual que en el caso del recojo, estas se distribuyen entre las zonas o rutas previamente definidas. Las cuales se les entregan a los Couriers y choferes en las hojas de ruta, luego deben salir a buscar a los clientes para entregarles los paquetes. Al igual que los de recojo se debe planificar una ruta para poder entregar y recoger los paquetes, así que este proceso tiene que combinarse con la ruta de recojo. El Courier o chofer debe visitar al cliente con una debida presentación. Se debe verificar si el cliente se encuentra en el lugar que figura en la hoja de ruta, si se encuentra el cliente debe firmar el cargo que se le entrega, se debe registrar el POD, luego de realizar la distribución de todo lo que figura en la hoja de ruta, debe volver a la base de la empresa con los cargos, Después se le debe entregar al Ruteador los paquetes recogidos en el camino y los motivados en caso no se haya logrado la entrega. De la misma forma, se le debe entregar al Dispatcher la hoja de ruta, los cargos y guías de transportista entregados. En caso, no se encuentre el cliente: se debe llamar al Dispatcher o al Customer Service para que se comunique con el cliente y notificar del incidente, dependiendo de la respuesta se procede a actuar si se motiva el paquete o se procede a reprogramar la visita. También se debe tomar en cuenta que ellos deben distribuir los paquetes a las diferentes empresas de transporte (terrestre o aéreo) de la misma forma con las valijas y manifiestos consolidados.

### 2.2.2 Gestión de indicadores.

Se presentará los indicadores operativos asociados a cada uno de los procesos y subprocesos críticos seleccionados en el análisis previo para obtener un detalle cuantitativo de los mismos.

### 2.2.2.1 Indicadores del Proceso de Recojo.

Estos indicadores son seleccionados respecto al subproceso asignación de courier, pero al no ser medible sino hasta que se realiza el subproceso de recolección de mercadería seleccionados en la Figura 18.

#### I. Indicador 1: Eficacia de Recojo.

Al analizar los indicadores que se encuentran en la Figura 23, cuya fórmula es guías recojidas / total guías programadas por recoger, muestra una tendencia a la baja pues desde el mes de Junio existe un descenso en la eficacia de recojos de -0,04%, -1,05% y -0,17% respecto a su mes anterior, lo cual continuará si es que no se realiza un análisis causal de las razones por las cuales no se logra llegar a la meta del 99%.

**Discusión del indicador:** Este indicador actual es muy superficial, ya que en los recojos no se está tomando en cuenta la eficiencia de recojos los cuales serían más exactos, pues el courier al realizar un recojo puede ir una, dos o tres veces al punto pactado; y este indicador solo presenta el acumulado, pues no se toma en cuenta las veces y los gastos que se realizan al realizar más de una visita. Es necesario tener un indicador de motivados diarios en los recojos.

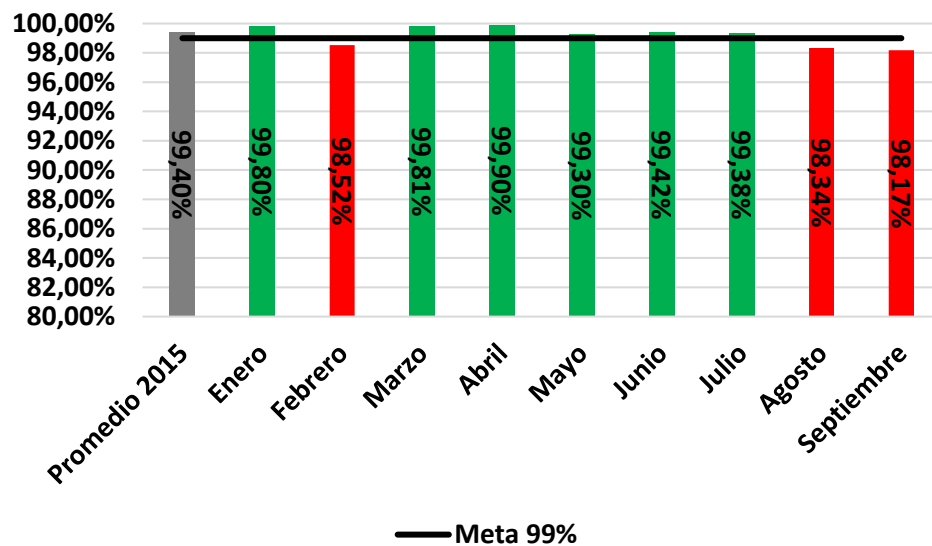


Figura 23. Indicador Eficacia de recojos local mensual  
Fuente: SINAMET (2016)

#### II. Indicador 2: Motivados Recojo.

Un indicador planteado es el Indicador Motivados Recojo los cuales muestran la cantidad de motivados que se tienen en el mes, este indicador debe tener una meta de 0 o

tendencia a la baja, dado que impactan económicamente en la unidad de negocio, tanto en penalidades como en gastos operativos en las visitas reiterativas. Como se puede observar en la Figura 24, la cantidad de motivados de recojo son de 23, 35 y 21 desde julio a septiembre lo que históricamente se han incrementado en un 360%, 52% y luego bajando a -40% respecto a cada mes anterior; demasiado lejos de la meta planteada, tener en cuenta que las cantidades se refieren a guías las cuales usualmente cuentan con más de un ítem.

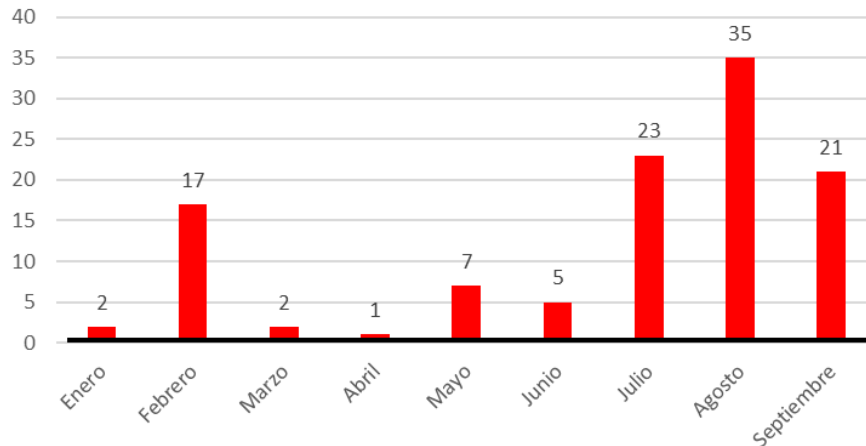


Figura 24. Indicador Motivados Recojo mensual  
Fuente: SINAMET (2016)

Debido a la lógica del sistema, actualiza el estado de la guía con el último ingresado en cuanto se soluciona el motivado del recojo; es decir, no existe un histórico de visitas, no se obtendría los datos para el indicador eficiencia de recojo el cual se estimaría con la fórmula recojos efectuados a la primera visita / total recojos programados.

### **2.2.2.2 Indicadores del Proceso de Preparación y Despacho.**

El indicador 3 fue seleccionado debido a que mide el subproceso de generación de manifiesto y outbound nacional, mientras que el indicador 4 y 5 mide el subproceso de recepción de mercadería e ingreso de datos seleccionados en la Figura 20.

#### *III. Indicador 3: Despachos no conformes.*

Este indicador muestra la cantidad de manifiestos mal despachados dependiendo el lugar donde debieron ser enviados, un mal embalaje o una inconformidad en el paquete (paquete abierto). Como se observa en la Figura 25, se está logrando estabilizar en número bajos los últimos meses, pero aun así no se debe tener errores puesto que el personal que se terceriza debe tener en cuenta los protocolos establecidos de ruteo, aparte del contratado que lo tiene claro, existe un pico de 32 despachos no conformes y

lo mínimo es 2 despachos. La meta para este indicador debe ser de 0 despachos no conformes.

**Discusión del indicador:** Este indicador es objetivo puesto que muestra la labor de los despachadores en el área del almacén nacional al momento de rutear o despachar los paquetes, esta es una actividad crítica, pues es donde se procede a dar inicio a la cadena del viaje del paquete a la provincia donde se entregará al cliente final.

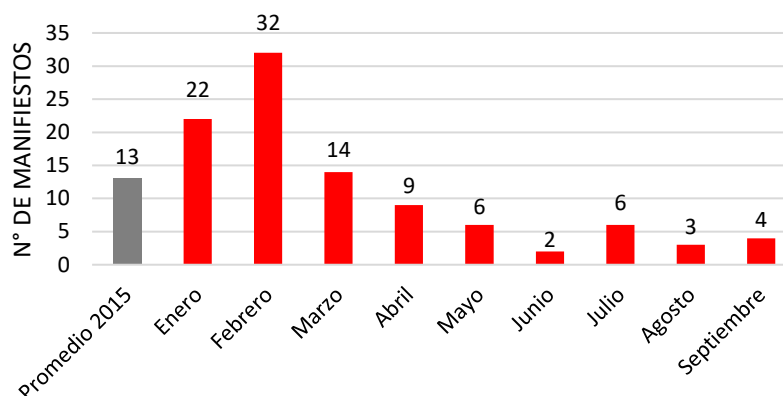


Figura 25. Indicador Despachos no conformes  
Fuente: SINAMET (2016)

#### IV. Indicador 4: Llegada y recojo de valijas On time – Terrestre.

Este indicador muestra la eficiencia de la llegada de las valijas o paquetes que llegan a provincias en transporte terrestre el cual tiene una mayor duración de horas, estas valijas se deben recoger en los terminales de los proveedores de transporte por parte de los SEN, las cuales deben llevarse a base para rutear. La Figura 26, muestra 6 meses en los cuales no se llegó a la meta. En este caso puede ser por diferentes razones que se analizarán luego, el indicador tuvo la mayor decaída en marzo de -1.43% y desde junio hasta septiembre un -1.36%, +0.5%, -0.53% y 0.14% respecto a cada mes anterior.

Para determinar los causantes de estos atrasos que no permitieron llegar a la meta, se tiene definidas las responsabilidades las cuales se encuentran en la Figura 27; el despacho nacional (proceso de preparación y despacho) tiene participación constante en los atrasos debido a que debe lograr hacer la conexión efectiva con el proveedor de transporte, por ejemplo en el mes de Marzo se obtuvo unos de los más bajos indicadores en llegada y recojo de valijas un 96.01% lo cual se refleja un 28% de responsabilidad del despacho nacional (uno de los más altos índices de responsabilidad); por otra parte el mes de Agosto se tuvo 96.08% en el indicador 4 y refleja un 37% de responsabilidad para el proceso interno . Es importante tener en cuenta que las responsabilidades de

transporte terrestre y SEN escapan de la empresa al no poder gestionar los procesos internos de los proveedores o los factores externos.

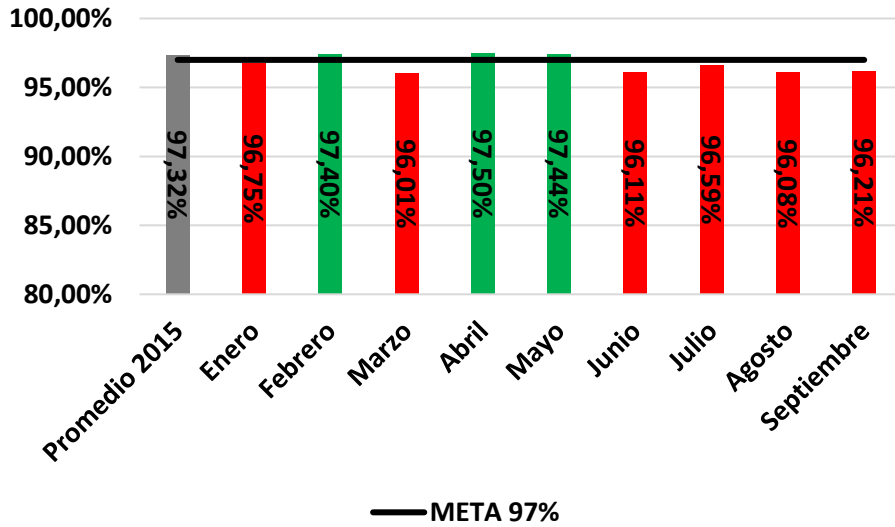


Figura 26. Indicador Llegada y recojo de valijas On Time - Terrestre  
Fuente: SINAMET (2016)

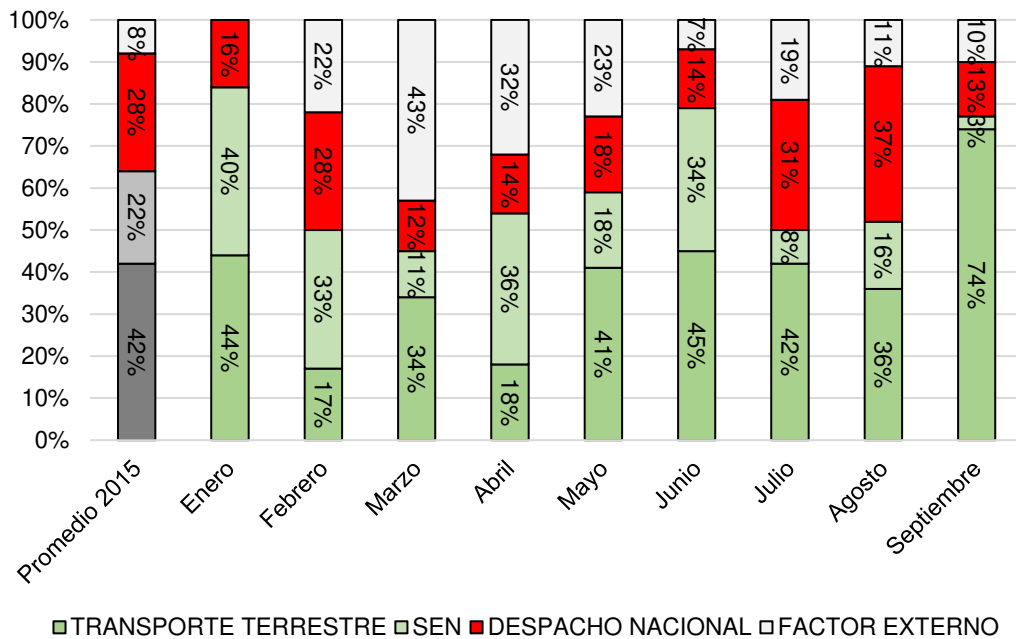


Figura 27. Responsables del atraso llegada de valija - Terrestre  
Fuente: SINAMET (2016)

V. *Indicador 5: Llegada y recojo de valijas On time – Aéreo.*

Este indicador nos muestra la eficiencia de los recojos de las valijas o paquetes que llegan de provincias en transporte aéreo el cual tiene una menor duración de horas y también se utiliza por la accesibilidad a la zona de la cual proviene, estas valijas se deben

recoger en los terminales aéreos, las cuales deben llevarse a base para rutear ya sea nacional o local. La Figura 28 muestra 3 meses en los cuales no se llegó a la meta. En este caso puede ser por diferentes razones las cuales se analizarán en breve, el indicador tuvo la mayor decaída en Septiembre de -1.51% y desde junio hasta septiembre un -0.31%, -0.45%, +2.00% y -1.51% respecto a cada mes previo, aunque se logra llegar a la meta, tiene tendencia a la baja en estos últimos meses.

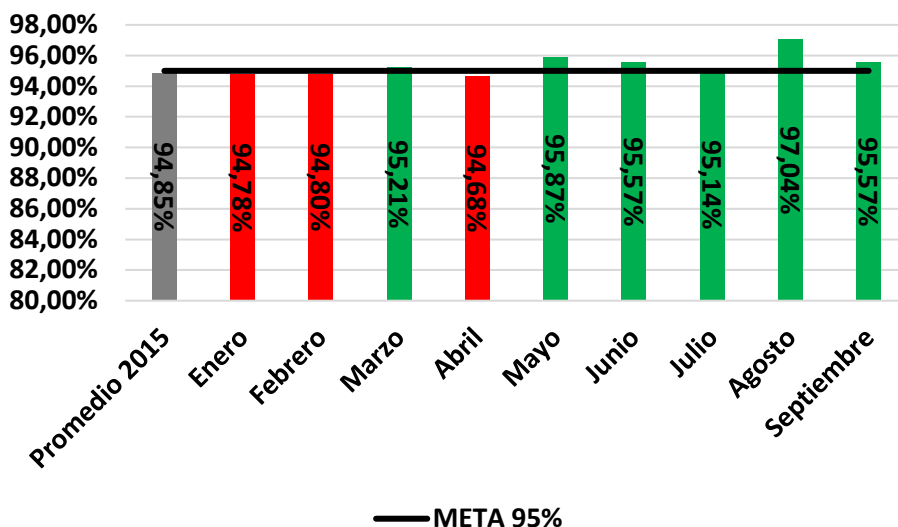


Figura 28. Indicador Llegada y recojo de valijas On Time - aéreo  
Fuente: SINAMET (2016)

**Discusión del Indicador:** El indicador tiene una meta mal establecida, puesto que al ser aéreo debería y tener un menor tiempo de tránsito, la meta debería ser de un 98%, una meta mayor al del transporte terrestre, por otra parte, es un buen indicador puesto que se logra identificar qué medio de transporte es el causante de no cumplir con los plazos establecidos.

Para determinar los causantes de estos atrasos que no permitieron llegar a la meta, se tiene definidas las responsabilidades las cuales se encuentran en la Figura 29; el despacho nacional (proceso de preparación y despacho) tiene participación constante en los atrasos aéreos debido a que debe lograr hacer la conexión efectiva con el proveedor de transporte, por ejemplo en el mes de Abril se obtuvo el más bajos indicadores en llegada y recojo de valijas aéreo un 94.68% lo cual se refleja un 38% de responsabilidad del despacho nacional (uno de los más altos índices de responsabilidad); por otra parte el mes de Enero se tuvo 94.78% en el indicador 5 y refleja un 42% de responsabilidad para el proceso interno. Es importante tener en cuenta



que las responsabilidades de transporte aéreo y SEN escapan de la empresa al no poder gestionar los procesos internos de los proveedores o los factores externos.

En conclusión, en los indicadores de Preparación y despacho por parte de nacional se observa un gran impacto por responsabilidad de los despachos no conformes y las demoras en realizar las conexiones con los proveedores de transporte terrestres y aéreos, en promedio un 21% y 26% respectivamente en los nueve (09) meses, lo cual retrasa toda la entrega de los servicios nacionales. El lead time es seriamente afectado en este proceso interno del almacén.

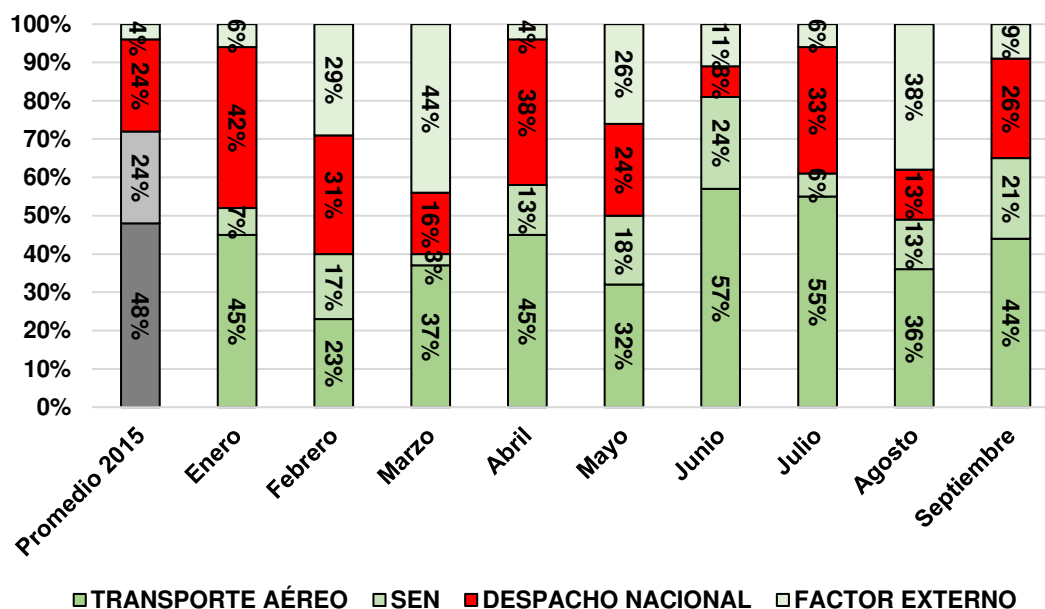


Figura 29. Responsables del atraso llegada de valija - Aéreo  
Fuente: SINAMET (2016)

### 2.2.2.3 Indicadores del Proceso de Distribución

Estos indicadores se seleccionan respecto al macroproceso de Distribución seleccionado en la Figura 16; el indicador 6, 7 y 8 mide la operativa con la distribución nacional, mientras que el indicador 9 mide el subproceso de distribución local seleccionado en la Figura 22.

#### VI. Indicador 6: Cumplimiento de entrega SEN – Distribución Nacional.

Este indicador muestra la cantidad de guías entregadas a tiempo, entre la cantidad de guías despachadas. Como se observa en la Figura 30, ninguno de los meses se logra cumplir con la meta de 85% y se mantiene a la baja en cuanto a las entregas en el plazo pactado. Los meses más críticos fueron junio, julio y agosto con 51%, 53% dos veces, respectivamente. Esto demuestra un problema en las entregas nacionales, pues afecta

directamente en la satisfacción del cliente, en promedio el 59% de todas despachados se logra entregar a tiempo.

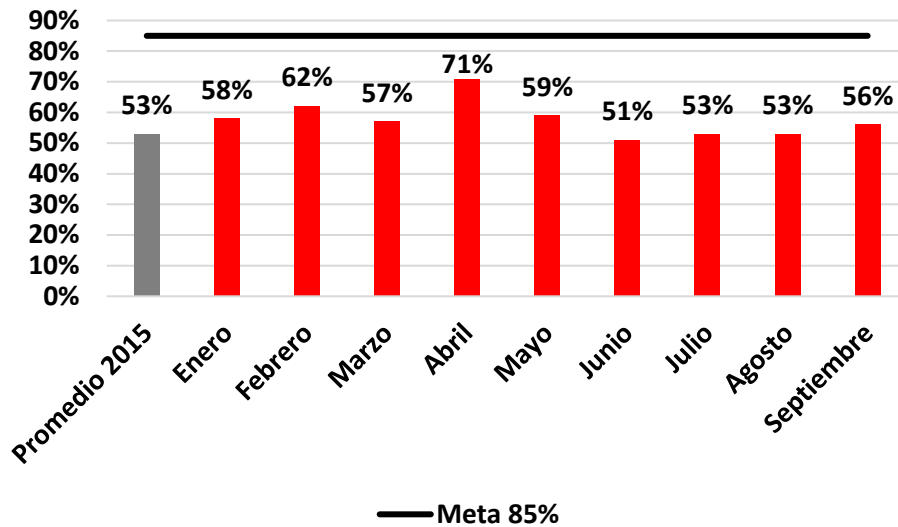


Figura 30. Indicador Cumplimiento de Entrega SEN  
Fuente: SINAMET (2016)

VII. *Indicador 7: Eficacia de Entrega SEN – Distribución Nacional.*

Como se observa en la Figura 31, el indicador mide la cantidad de guías entregadas/total de guías despachadas; es preocupante pues quiere decir que el restante para el 100% no se han entregado sea por motivado, perdida, o mal despacho. Se tiene una deficiencia desde el mes de mayo en adelante, pues no se logra llegar a la meta de 90%, se tiene un mínimo de 75% en eficacia en el mes mayo con una variación de -17.58% respecto al mes de abril.

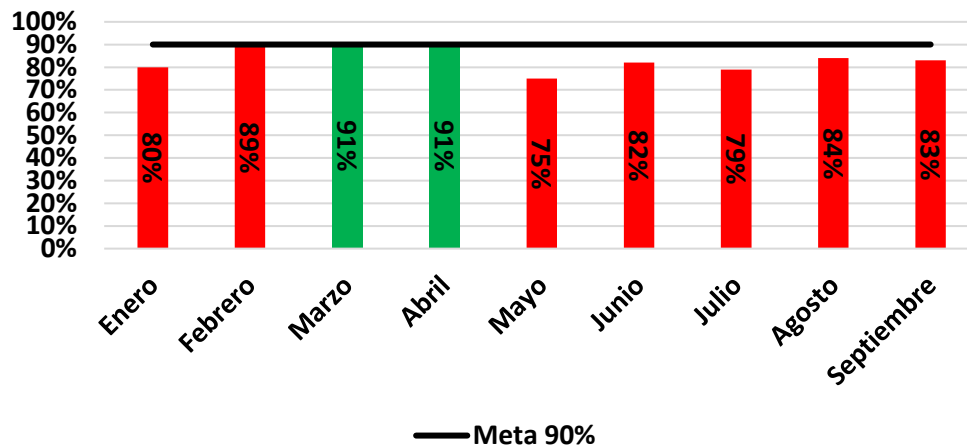


Figura 31. Indicador Eficacia de Entrega  
Fuente: SINAMET (2016)

VIII. *Indicador 8: Promedio Mensual de Descarga de información – Distribución Nacional*

Este es el promedio de tiempo (en días) en que se demora el SEN en confirmar la entrega del pedido. El cual debe tener una meta de 2 días que es lo establecido para tener una respuesta del mismo. Este se toma en cuenta desde que llega a la provincia, tiene 2 días para entregar una respuesta, el tiempo en tránsito no se tiene en cuenta, aunque no se llega a la meta en varios meses se encuentran muy cerca de la misma, salvo en el mes de enero, marzo y julio que se disparó a casi 3, 3 y casi 4 días, respectivamente.

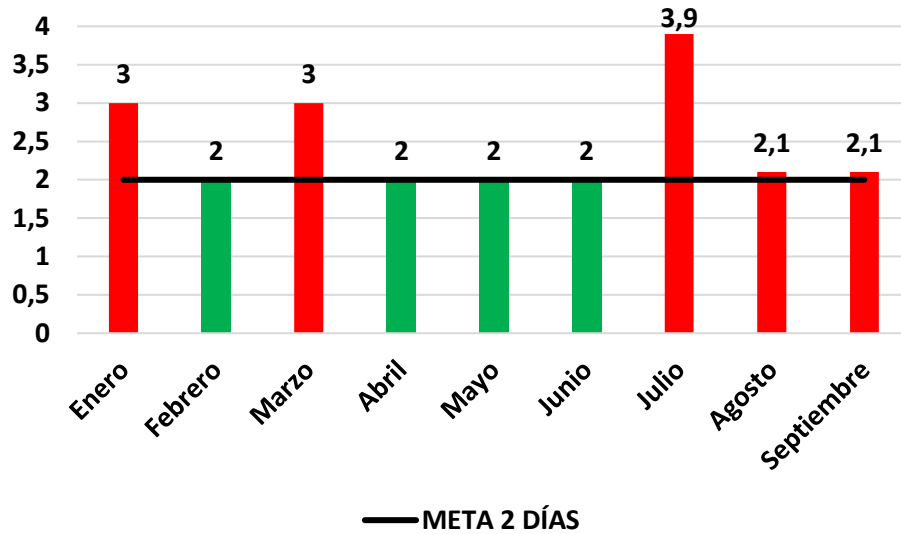


Figura 32. Indicador Promedio mensual de descarga de información SEN (Días)  
Fuente: SINAMET (2016)

IX. *Indicador 9: Cumplimiento de entrega Local – Distribución Local.*

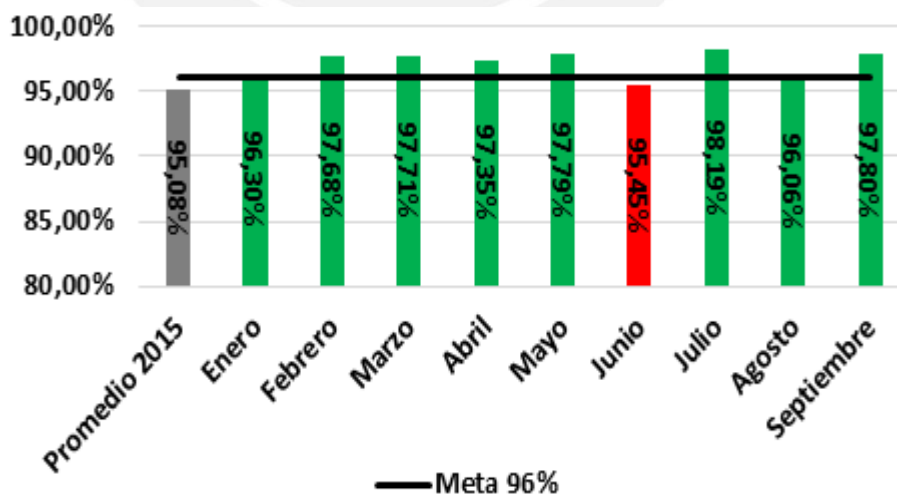


Figura 33. Indicador Cumplimiento de entrega local (On Time)  
Fuente: SINAMET (2016)

Como se observa en la Figura 33, el indicador mide la cantidad de guías entregadas *On Time* / total de guías despachadas en Lima. El indicador muestra una correcta ejecución del servicio pues la mayoría de meses se cumple con la meta. Se tiene una deficiencia en el mes de junio, pues no se logra llegar a la meta de 97%, una reducción de -2.39% con respecto al mes de mayo. La variación de los demás meses es mínima y en promedio se tiene un cumplimiento de entrega local de 97.15%, no muestra mayor problemática. Según el análisis de la gestión de indicadores, los procesos críticos son el de Recojo, Preparación y Despacho; y solo Distribución Nacional.

**Tabla 4 Problema por indicador**

N°	Indicador	Fórmula	Problema	Impacto por frecuencia
1	Eficacia de Recojo	Guías recojidas / Total guías programadas por recoger	No se logra efectuar la cantidad programada de los recojos	S/.3.285,64
2	Motivados recojo	Cantidad de guías motivadas en recojo	Alta cantidad de motivados	S/.4.285,33
3	Despachos No conformes	Cantidad de guías mal despachadas	Bulto no coincide con manifiesto/destino	S/.7.607,61
4	Llegada y recojo de valijas On Time - Terrestre	Cantidad de valijas recepcionadas por medio de transporte terrestre a tiempo/ Total de valijas despachadas por medio de transporte terrestre	Retrasos transporte terrestre	S/.8.626,39
5	Llegada y recojo de valijas On Time - Aéreo	Cantidad de valijas recepcionadas por medio de transporte aéreo a tiempo/ Total de valijas despachadas por medio de transporte aéreo	Retrasos transporte aéreo	S/.6.596,22
6	Cumplimiento de entrega SEN	Guías entregadas dentro del plazo / Total guías despachadas	Los SEN no tienen capacidad operativa	S/.7.782,00
7	Eficacia de entrega SEN	Guías entregadas por el SEN / Total guías despachadas	No se tiene una trazabilidad del envío	S/.4.284,58
8	Prom. mens. de Descarga de información(Días)	Promedio de descarga de información de los SEN en las diferentes provincias	No se informa con pruebas los envíos	S/.4.284,58

Fuente: Matriz de incidencias operativas – Penalidades (2016)

El impacto por frecuencia que se presenta en la Tabla 4 es la recolección de penalidades de los 9 meses del análisis de la matriz de incidencias operativas desde enero hasta septiembre del año 2016, la estructura y los datos (ficticios) que figuran en la matriz se muestran en el anexo 48.

Para precisar la manera de obtener los montos generados en el impacto económico por frecuencia, se muestra el siguiente ejemplo con el monto ficticio del elemento 10 de los 33 registrados en la base de datos de la matriz, los otros datos no se muestran para proteger información interna de la empresa. Como se observa en el anexo 48, es una incidencia por mercadería pérdida en Cusco, el bulto 1/3 de la guía fue reclamada por el cliente como faltante. Cuando se observa las cámaras se observa que se embalaron sólo 2 bultos, según los responsables se embolsó y envió con otras guías donde al consultar en el destino no se encontró el repuesto; los responsables son el personal operativo de despacho nacional y el problema fue que los bultos enviados no coinciden con el manifiesto en el cual fue enviado el bulto perdido a otro destino; por ello, este monto de S/. 585.11 ingresarían dentro del impacto económico acumulativo despachos no conformes realizados en el almacén de preparación y despacho.

### 2.2.3 Diagrama Pareto de principales problemas.

En la Tabla 5, se muestra los problemas e impactos económicos por frecuencia de cada uno de los indicadores analizados en el punto anterior como se muestra en la Tabla 4; se clasifican en orden descendente de los montos de impacto económico para proceder a hallar el valor acumulado de cada uno de los problemas y proceder a graficar el diagrama Pareto.

**Tabla 5 Diagrama de Pareto de Problemas**

N°	Problema	Impacto	Impacto acumulado	Porcentaje	Porcentaje acumulado
P1	Retrasos transporte terrestre	S/.8.626,39	S/.8.626,39	18,45%	18,45%
P2	SEN no cumple con las entregas	S/.7.782,00	S/.16.408,40	16,65%	35,10%
P3	Bulto no coincide con manifiesto/destino	S/.7.607,61	S/.24.016,01	16,27%	51,37%
P4	Retrasos transporte aéreo	S/.6.596,22	S/.30.612,22	14,11%	65,48%
P5	Alta cantidad de motivados	S/.4.285,33	S/.34.897,56	9,17%	74,64%
P6	No se tiene una trazabilidad del envío	S/.4.284,58	S/.39.182,14	9,16%	83,81%
P7	No se informa con pruebas los envíos	S/.4.284,58	S/.43.466,72	9,16%	92,97%
P8	No se logra efectuar la cantidad programada de los recojos	S/.3.285,64	S/.46.752,36	7,03%	100,00%

Fuente: Matriz de incidencias operativas – Penalidades (2016)

En la Figura 34, se grafica el diagrama Pareto clasificado por los montos acumulados analizados de las penalidades.

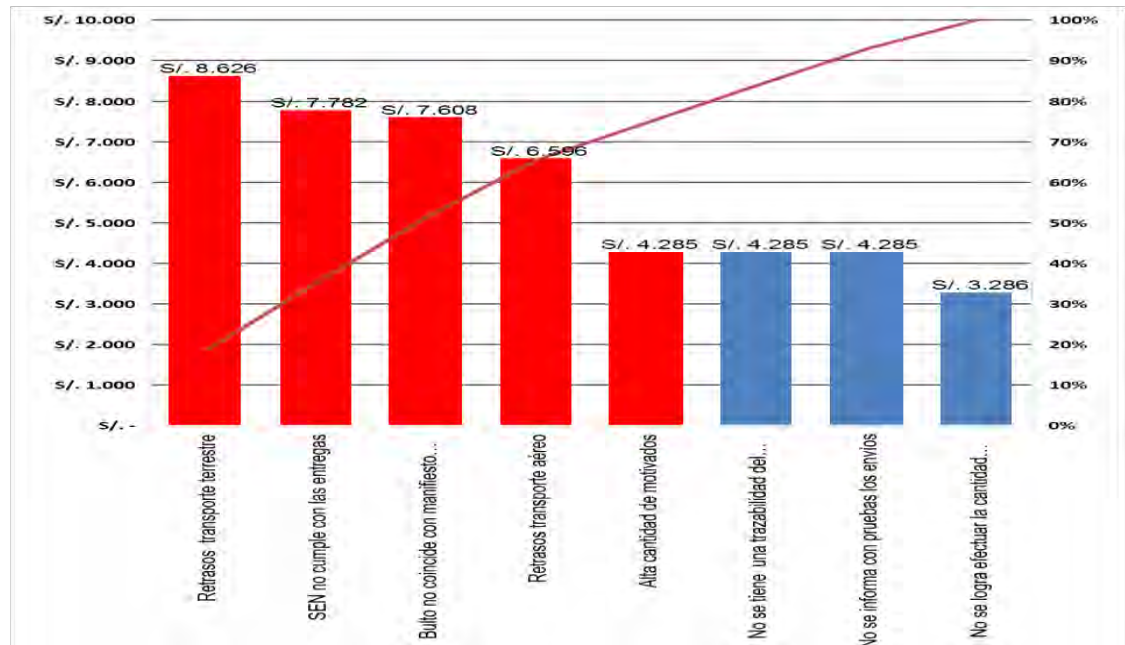


Figura 34. Pareto de problemas

## 2.2.4 Análisis de Causa-Efecto.

En esta parte se iniciará con el análisis de las causas que contribuyen a los problemas que se han detectado, priorizando la clasificación del Pareto.

### 2.2.4.1 Diagrama de Relación.

En la Figura 35, se observa que se han agrupado a 3 los problemas debido a que son aquellos problemas que la empresa en estudio puede controlar, se utiliza un diagrama de relaciones que se realizó junto a los coordinadores y al supervisor de SLDN.

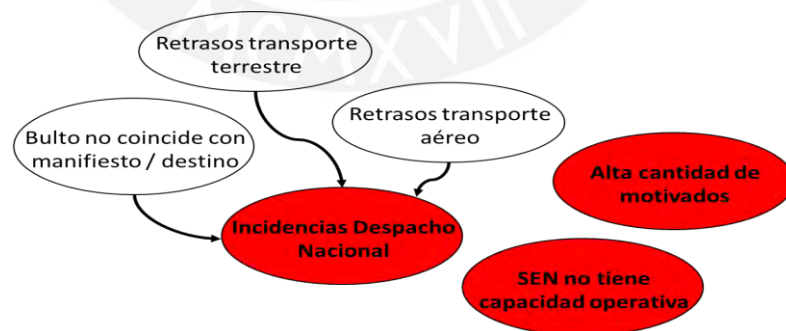


Figura 35. Diagrama de relaciones de problemas (Dinámica de sistemas)

### 2.2.4.2 Análisis tipo cascada de causas.

Se comenzará el análisis con el uso de cascado de causa-efecto que relaciona de manera gráfica las causas establecidas, con ayuda de los dueños del proceso de SLDN, el gráfico del análisis cascada nivel 1, 2 y 3 se encuentra en el anexo 5 y anexo 6.

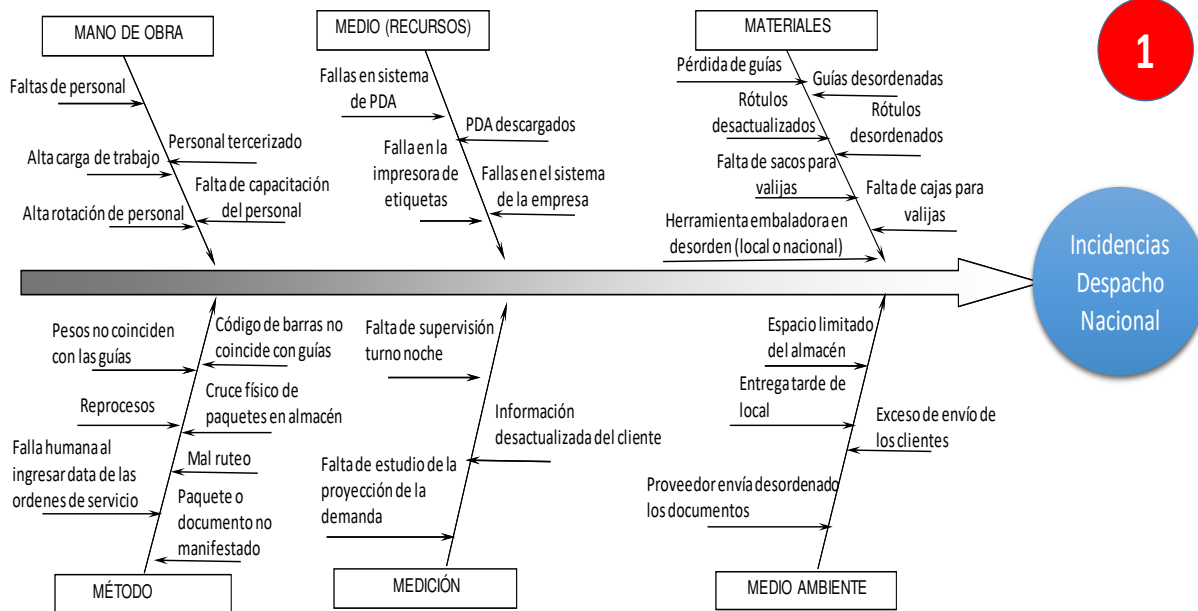


Figura 36. Diagrama causa-efecto Incidencias Despacho Nacional – Nivel 1

En primer lugar, se analizará las causas de Incidencias despacho nacional – nivel 1; es decir, las causas que afectan al proceso de Preparación y Despacho nacional dentro del almacén, el resultado se encuentra en la Figura 36.

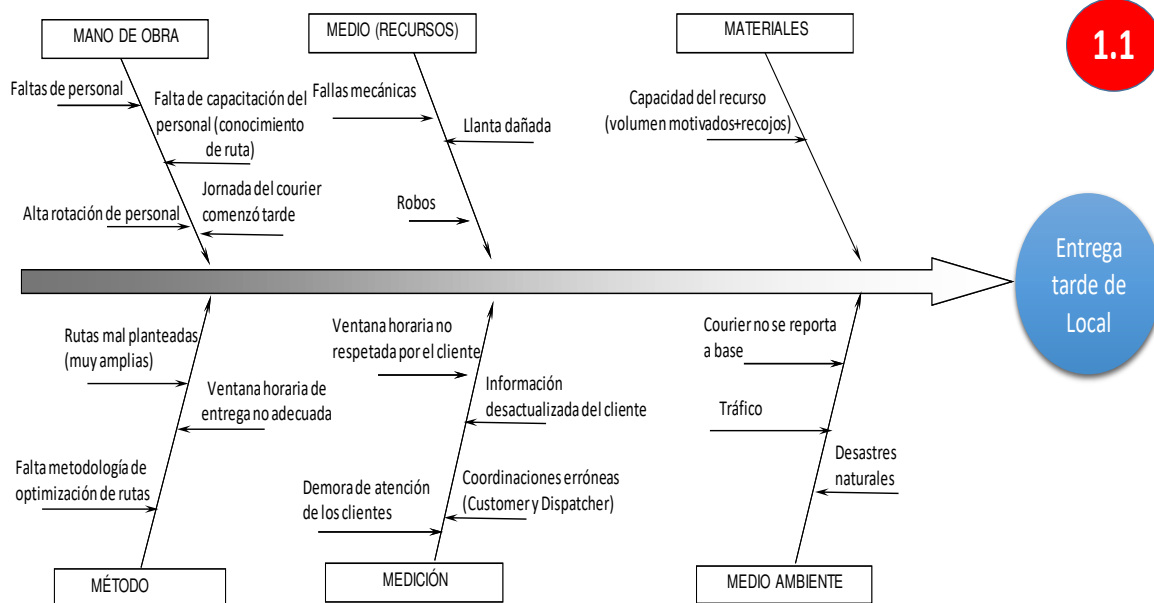


Figura 37. Diagrama causa-efecto Entrega tarde de Local – Nivel 2

Luego, el equipo decide abrir nuevamente el árbol en tres causas críticas – nivel 2, de las cuales lo no manifestado aparentemente es una causa básica, mientras que la entrega tarde de local y mal ruteo aún no lo son; es por ello, que se realiza el diagrama Ishikawa con cada uno de ellos. El resultado se encuentra en la Figura 37 y Figura 38.

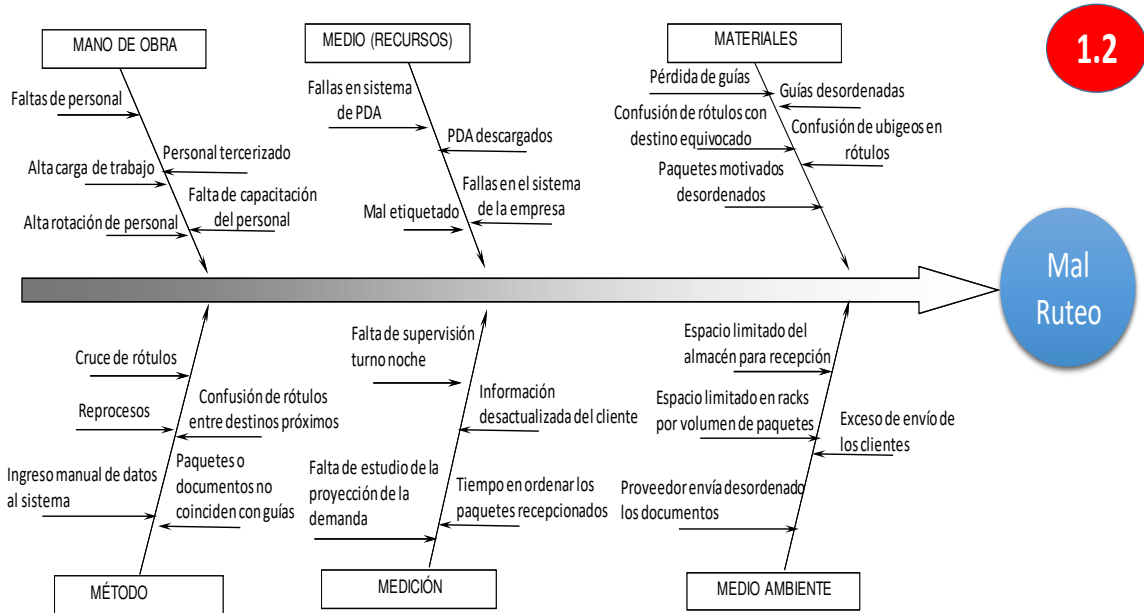


Figura 38. Diagrama causa-efecto Mal ruteo – Nivel 2

Finalmente, el equipo decide abrir el árbol en cuatro causas críticas – nivel 3, de las cuales tres son causas básicas y la demora de clientes aún no le es, por ello, se realiza el diagrama Ishikawa como se observa en la Figura 39.

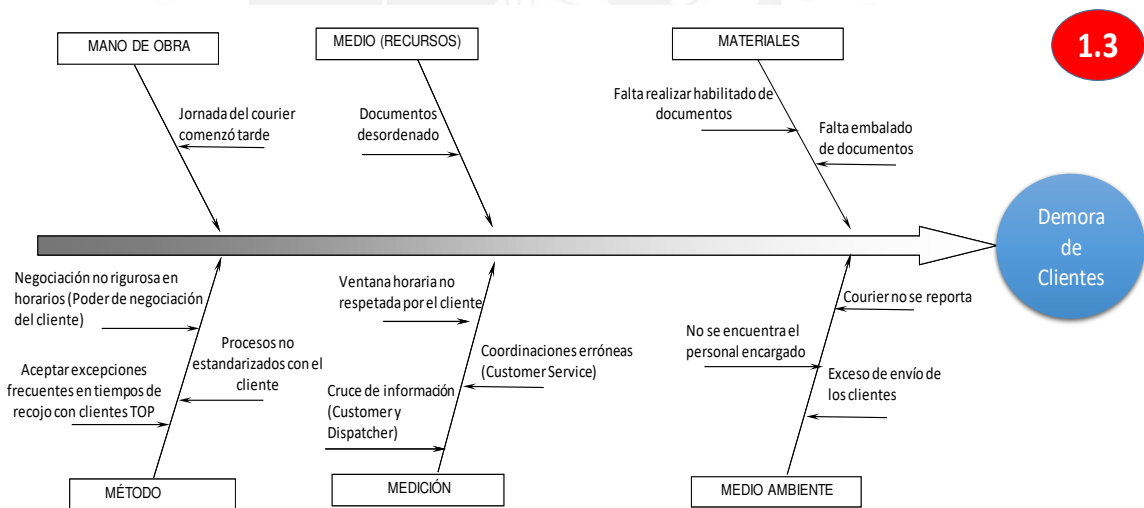


Figura 39. Diagrama causa-efecto Demora de clientes – Nivel 3

El siguiente análisis cascada son de los paquetes Motivados debido a la elevada cantidad que se evidencia en el diagrama de relaciones, el cual causa un impacto económico de 4285 nuevos soles por las penalidades, el porcentaje de motivados es del 22% del total de guías en el año 2016, si bien no todas incurren en penalidades, si incurren en gastos operativos y la utilización de recursos que se puede mejorar, el gráfico del análisis cascada nivel 1, 2 y 3 se encuentra en el anexo 6.



Primero, se analizará las causas de motivados – nivel 1, como existen datos en el sistema no es necesario hacer un diagrama Ishikawa; por ello, se realiza un Pareto con todos los posibles motivos por los cuales los paquetes o documentos no se entregaron en la visita realizada al cliente beneficiario. El resultado se muestra en la Figura 40, se observa que el 80% de los motivados son por cliente ausente, destinatario mudado, dirección incorrecta y dirección incompleta.

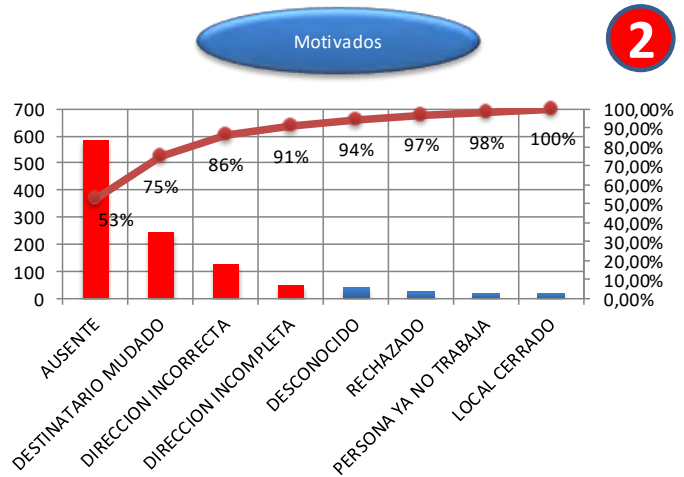


Figura 40. Diagrama Pareto de tipo de Motivados - Nivel 1

Luego, el equipo decide abrir el árbol en dichas cuatro causas críticas – nivel 2, como se observa en la Figura 41 se agrupan en un solo diagrama Ishikawa porque las cuatro mayores causas de los motivados tienen las mismas causas y son reincidentes.

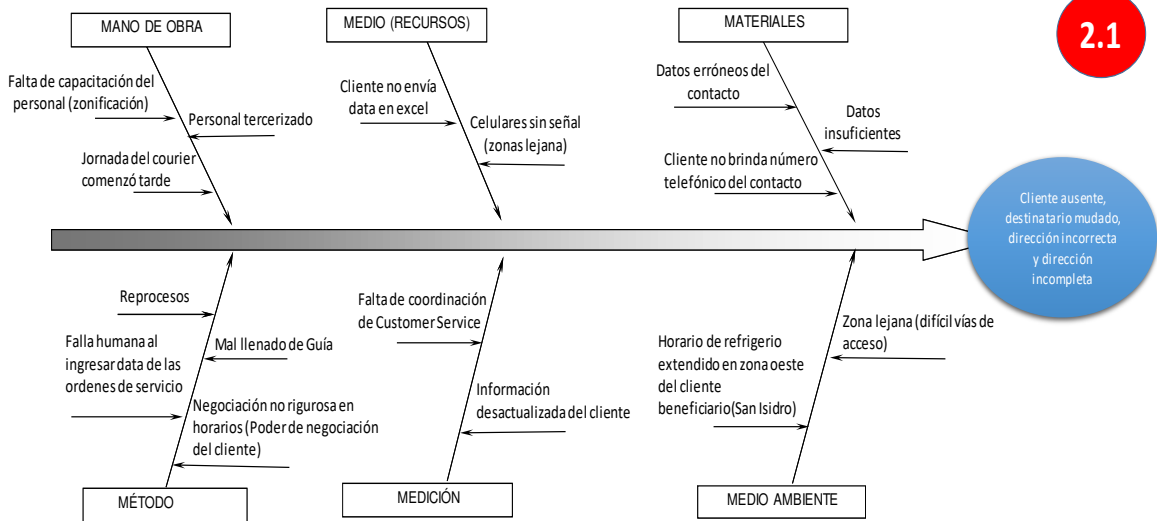


Figura 41. Diagrama causa-efecto C.A./D.M./D.INC./D.INP. – Nivel 2

En tercer lugar, se analizará las causas por las cuales SEN no cumple con las entregas como se observa en la Figura 42. En este caso se tomarán en cuenta las causas que se pueden manejar a través de una gestión interna con los SEN.

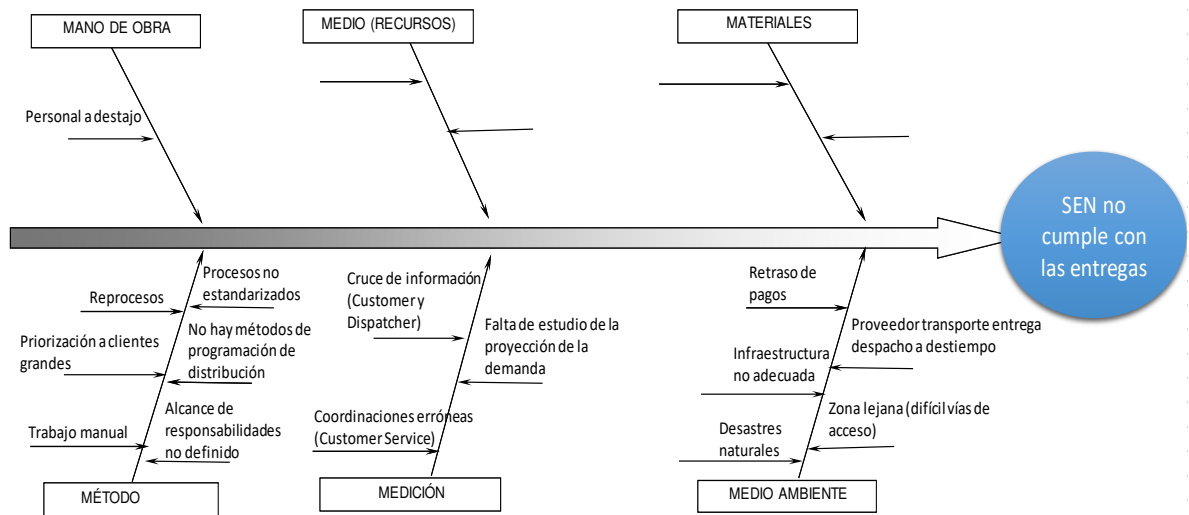


Figura 42. Diagrama causa-efecto SEN no cumple entrega

### 2.2.4.3 Confrontación de factores

Para elaborar la confrontación de factores se requiere de personas involucradas en el proceso, las cuales tienen amplio conocimiento de la frecuencia y los impactos que desencadenan los problemas en los procesos en estudio. Para ello, se seleccionó estratégicamente a las siguientes personas: Gerente de Experiencia y Servicios Domésticos (**G.ESD**), Jefe de Servicio Distribución Local y Nacional (**J.SDLN**), Supervisor de Servicio Distribución Local y Nacional (**S.SDLN**), Coordinador Customer Service (**C.CS**) y Coordinador Nacional(**C.N**). En la Figura 43, se observa el valor de los pesos que cada experto posee dependiendo la jerarquía y las responsabilidades sobre los colaboradores que tienen a su cargo en la empresa, para determinar el puntaje ponderado en cada una de las causas planteadas por el equipo. Los expertos con mayor influencia son el gerente, jefe y supervisor.

EXPERTOS	G.E.S.D	J.SDLN	S.SDLN	C.CS.	C.N.	CONTEO	PONDERACIÓN
G.E.S.D	1	1	1	1	1	4	36%
J.SDLN	0	1	1	1	1	3	27%
S.SDLN	0	0	1	1	1	2	18%
C.CS.	0	0	0	1	1	1	9%
C.N.	0	0	0	1	1	1	9%
<b>TOTAL</b>						<b>11</b>	<b>100%</b>

Figura 43. Matriz de confrontación de factores

Para obtener un análisis consolidado de las causas que poseen un mayor impacto en los procesos de Recojo y Distribución, se busca tener un criterio de influencia en los

mismos, los cuales se observan en la Tabla 6. Estos criterios serán utilizados por los expertos de los procesos en estudio para llenar un cuestionario llamado "Factores de causas 6M" que se encuentra en el anexo 7.

**Tabla 6 Criterio de influencia en el servicio**

Puntaje	Criterio de Influencia en el Servicio (Distribución y Recojo)
1	Muy poco influyente en los procesos logísticos en estudio
2	Poco influyente en los procesos logísticos en estudio
3	Medianamente influyente en los procesos logísticos en estudio
4	Influyente en los procesos logísticos en estudio
5	Muy influyente en los procesos logísticos en estudio

Luego de realizar el cuestionario a cada uno de los expertos, se elaboró un cuadro resumen en el anexo 8 con las respuestas de cada uno respectivamente de los "Factores de causas 6M". Para obtener un análisis más confiable, se necesita un criterio de frecuencia en los cuales se suscitan estas causas, para ello se elabora la Tabla 7, la cual determinará mediante una escala la cantidad de veces al año que suceden.

**Tabla 7 Criterio de frecuencia**

Puntaje	Criterio de Frecuencia (Cantidad de veces al año)
1	Muy poco frecuente en los procesos logísticos en estudio
2	Poco frecuente en los procesos logísticos en estudio
3	Medianamente frecuente en los procesos logísticos en estudio
4	Frecuente en los procesos logísticos en estudio
5	Muy frecuente en los procesos logísticos en estudio

El anexo 9 muestra los valores ponderados de los resultados de los cuestionarios a los expertos en el proceso tanto la influencia en la que afectan al proceso y la frecuencia que ocurren; para elegir los más críticos se tomará aquellos que tengan un ponderado mayor a 20, dado que son el 80% del ponderado máximo que es de 25. Los resultados de las causas críticas en los procesos en estudio se observan en la Tabla 8.

#### **2.2.4.4 Metodología de análisis de causas "5 Por qué"**

El análisis de los "5 Por qué" se encuentra en el Anexo 10. En la Tabla 9, se encuentran las causas raíces encontradas por el análisis de la metodología de los 5 por qué; además, la frecuencia en las que aparecen en el estudio realizado. Cabe resaltar que las causas "Falta de estudio de la proyección de la demanda" y "Falta de capacitación de personal" ya son una causa básica o raíz.

**Tabla 8 Causas críticas – Ponderados**

N°	Causas	Influencia	Frecuencia	Ponderación
1	Cruce físico de paquetes en almacén	4,545	5	22,727
2	Cruce de rótulos	4,545	5	22,727
3	Falta de estudio de la proyección de la demanda	4,545	5	22,727
4	Guías desordenadas	4,455	5	22,273
5	Paquete o documento no coincide en manifiesto/guía	4,364	5	21,818
6	Falta de capacitación de personal (procesos en los que se desenvuelven)	4,182	5	20,909
7	Pérdida de guías	4,182	5	20,909
8	Falta de supervisión turno noche	4,182	5	20,909
9	Retrasos en pagos de proveedores	4,182	5	20,909
10	Documentos desordenados	4,091	5	20,455
11	Entrega tarde de local	4,000	5	20,000

**Tabla 9 Causas raíz– Metodología 5 Por qué**

N°	Causas Raíz	Frecuencia
1	No existe metodología de orden y limpieza	4
2	No existe metodología para realizar el proceso ordenado y a prueba de errores	3
3	Procesos no estandarizados	1
4	Falta estudio de la proyección de la demanda	4
5	Falta capacitación de personal	2
6	No existe una adecuada homologación de proveedores	1
7	No existe una metodología de rutas óptimas de distribución	1

### 2.2.5 Contramedidas.

En este punto se expondrá las posibles acciones basadas en la metodología Lean Office que darán solución a los problemas y sus causas raíces.

#### 2.2.5.1 Fase 1: Lista de contramedidas.

En la Tabla 10, se proponen las contramedidas establecidas para solucionar las causas raíces.

**Tabla 10 Contramedidas**

N°	Causa Raíz	Contramedida	Solución Propuesta
1	No existe metodología de orden y limpieza dentro del almacén de Preparación y Despacho	Clasificar, ordenar, limpiar y estandarizar el trabajo diario de los colaboradores en las áreas críticas del almacén aplicando 5'S	Filosofía Lean Office
2	No existe metodología para realizar el proceso ordenado y a prueba de errores dentro del almacén de Preparación y Despacho	Realizar procesos mediante un sistema "Pull" utilizando tarjetas de control para un seguimiento de los inputs y outputs de los procesos que realizan los colaboradores (Kanban) y reducir o eliminar errores a través de la automatización de procesos con mínimo trabajo manual (Poka Yoke)	Filosofía Lean Office
3	Procesos no estandarizados dentro del almacén de Preparación y Despacho	Realizar procesos estandarizados en el almacén de acuerdo a un ritmo de trabajo y comunicación entre las diferentes áreas con el uso de protocolos de trabajo	Filosofía Lean Office
4	Falta estudio de la proyección de la demanda	Proponer un método para calcular la demanda y la proyección de la misma para los diferentes meses y analizar estacionalidad para picos de demanda en el servicio	Metodología para el cálculo de la proyección de la demanda
5	Falta capacitación de personal	Proponer una planificación eficaz de capacitaciones para los colaboradores en los procesos que desarrollan; además, realizar gestores visuales que complementen las capacitaciones	Cronograma de capacitaciones
6	No existe una adecuada homologación de proveedores	Proponer una planificación de homologación de los proveedores SEN y los nuevos proveedores que ingresen	Crear un proceso de homologación de proveedores
7	No existe una metodología de rutas óptimas de distribución	Proponer una metodología de rutas óptimas para el recorrido de los vehículos según las direcciones que deben repartir diariamente	Metodología de rutas óptimas para los vehículos

**2.2.5.2 Fase 2: Matriz FACTIS.**

Con la matriz FACTIS, se priorizan las soluciones que pueden ser más eficaces de implementar, la ponderación se realiza de acuerdo a los criterios de la Tabla 11. El resultado de la ponderación de la matriz que se realizó con ayuda del jefe de SDLN se encuentra en la Figura 44. Se numeraron las causas raíz, luego aplicó el criterio para definir el puntaje de 1, 2 o 3 y ellos se multiplicó por el factor de ponderación; finalmente se ordena descendientemente para visualizar los puntajes de las causas más críticas.

**Tabla 11 Criterios Matriz FACTIS**

	<b>Criterios de Selección</b>	<b>Factor de Ponderación</b>
<b>F</b>	Facilidad para solucionarlo 1.Muy difícil 2. Difícil 3. Fácil	6
<b>A</b>	Afecta a otras áreas su implementación 1.Si 2. Algo 3. Nada	1
<b>C</b>	Mejora la calidad 1.Poco 2. Medio 3. Mucho	3
<b>T</b>	Tiempo que implica solucionarlo 1.Largo 2. Medio 3. Corto	5
<b>I</b>	Requiere inversión 1.Alta 2. Media 3. Poca	4
<b>S</b>	Mejora la seguridad 1.Poco 2. Medio 3. Mucho	2

Se elegirá los puntajes totales que sean a partir de 50 en adelante puesto que son el 80% del puntaje máximo que se puede obtener de la ponderación de criterios de la matriz FACTIS que es de 63 puntos.

N°	FACTOR DE PONDERACIÓN		6	1	3	5	4	2	TOTAL
	CRITERIOS DE SELECCIÓN		F	A	C	T	I	S	
1	No existe metodología de orden y limpieza dentro del almacén de Preparación y Despacho	CRITERIO	Fácil	Si	Mucho	Medio	Media	Medio	50
		PUNTAJE	3	1	3	2	2	2	
2	No existe metodología para realizar el proceso ordenado y a prueba de errores dentro del almacén de Preparación y Despacho	CRITERIO	Fácil	Si	Mucho	Medio	Media	Mucho	52
		PUNTAJE	3	1	3	2	2	3	
3	Procesos no estandarizados dentro del almacén de Preparación y Despacho	CRITERIO	Difícil	Si	Mucho	Medio	Poca	Mucho	50
		PUNTAJE	2	1	3	2	3	3	
4	Falta estudio de la proyección de la demanda	CRITERIO	Difícil	Si	Poco	Corto	Poca	Poco	45
		PUNTAJE	2	1	1	3	3	1	
5	Falta capacitación de personal	CRITERIO	Difícil	Si	Mucho	Largo	Media	Medio	39
		PUNTAJE	2	1	3	1	2	2	
6	No existe una adecuada homologación de proveedores	CRITERIO	Muy Difícil	Si	Poco	Largo	Alta	Mucho	25
		PUNTAJE	1	1	1	1	1	3	
7	No existe una metodología de rutas óptimas de distribución	CRITERIO	Difícil	Si	Medio	Largo	Alta	Mucho	34
		PUNTAJE	2	1	2	1	1	3	

Figura 44. Ponderación FACTIS – Jefe SDLN

El resultado de la Matriz FACTIS, prioriza tres causas raíz, las cuales se muestran en la Figura 45, con sus respectivas contramedidas las cuales se proponen para desarrollarlas en el siguiente capítulo para mejorar los procesos de la empresa en estudio.

RESUMEN								CONTRAMEDIDA
CAUSA RAÍZ	F	A	C	T	I	S	TOTAL	
No existe metodología para realizar el proceso ordenado y a prueba de errores dentro del almacén de Preparación y Despacho	3	1	3	2	2	3	52	Filosofía Lean Office
No existe metodología de orden y limpieza dentro del almacén de Preparación y Despacho	3	1	3	2	2	2	50	Filosofía Lean Office
Procesos no estandarizados dentro del almacén de Preparación y Despacho	2	1	3	2	3	3	50	Filosofía Lean Office

Figura 45. Priorización Contramedidas – Matriz FACTIS



## **CAPÍTULO 3. PROPUESTA DE MEJORA**

En este capítulo se procederá a desarrollar las metodologías y herramientas de mejora para erradicar los desperdicios y actividades que no agregan valor al proceso del almacén de Preparación y Despacho Nacional, ya que es donde se centran las causas raíces según el análisis del capítulo anterior.

Para la implementación de alguna de las herramientas Lean, se necesita implementar las 5S's; por ello se realizará una planificación de las actividades, en base a un cronograma, pero se desarrollarán las actividades más relevantes de cada una de las "S" para incrementar la eficiencia y cumplir con el lead time correcto para cada despacho. Para realizar estos cambios en los procesos y contribuir a la mejora continua como tema de cultura organizacional se necesita de las siguientes características:

1. Capacitar a los colaboradores involucrados en el pensamiento Lean.
2. Organizar los grupos de trabajo (círculos de calidad) integrados por el personal de las diferentes áreas de producción, además de áreas aledañas o involucradas en el proceso (multi-enfoques), delegando la responsabilidad de implementar las herramientas lean dentro de sus procesos productivos.
3. Comunicar el objetivo de las herramientas Lean a cada uno de los colaboradores, con la finalidad de uniformizar el objetivo en común de todas las áreas y los resultados posteriores para medir su progreso.

La metodología que se realizará en el presente estudio es la implementada por Tapping, Don (2003), la cual consta de 4 fases importantes:

### **3.1 Comprometerse con Lean.**

La alta gerencia de la empresa debe comprometerse con la metodología Lean y realizar un compromiso por escrito, además, de una comunicación a todos los colaboradores de los objetivos que se buscan con los procesos bajo un enfoque Lean y los beneficios que tendría la empresa como los colaboradores al interiorizar estos conocimientos con el uso de las herramientas. El Gerente General debe presentar a los equipos multidisciplinarios liderados por el jefe de ingeniería de procesos logísticos y mejora continua, se necesitará de participación de colaboradores de comercial, marketing y operaciones.

### **3.2 Selección de la familia de servicios.**

Para esta fase, se reunió al equipo de colaboradores del almacén tanto coordinadores y supervisor de SDLN, como también el uso de datos de los servicios que se ofrecen a los



clientes para lograr tipificarlos y realizar el estudio de las familias de productos. Se realizó una tabla en la cual se detallan los servicios versus los procesos por los cuales atraviesan cada uno de ellos. Los resultados se observan en el anexo 11.

La familia 1 es la seleccionada para realizar el mapa del flujo de valor, ya que abarca la mayoría de los servicios que se ofrecen como valorados, sobres, paquetes y masivos con destino provincia. Esto corrobora, el diagnóstico del capítulo anterior donde se elige el proceso de Preparación y Despacho Nacional. Aproximadamente, el 80% del volumen de mercadería pasa por el almacén son dirigidos a las distintas provincias del Perú.

### **3.3 Flujo de valor actual.**

Se detallará todos los procesos del almacén de distribución y los flujos de información que se realizan para lograr cumplir con el ciclo de proceso, con esta herramienta se identificará aquellas actividades que no agregan valor al proceso para implementar herramientas Lean que eliminen algunos de los 7 desperdicios descritos por Tapping (2003).

#### **3.3.1 Mapa del flujo de valor actual.**

Para crear el mapa de valor actual se realizó una reunión con los colaboradores, los coordinadores AM/PM y el supervisor SDLN. Con ayuda de un papelote y post-it se recreó el VSM que crea valor en el almacén para lograr un despacho conforme. El resultado se encuentra en la Figura 46, donde se aprecia todo el flujo de valor de la familia 1 seleccionada, desde la programación de los envíos nacionales, el recojo de los mismos, la preparación, el despacho, la distribución nacional y la gestión de cargos al volver a lima. Para ello se puede observar, que se tiene un Lead Time de 12.041 días en su límite máximo puesto que esto varía en la distribución nacional según ubigeos realizados por los SEN y un Tiempo de valor agregado de 2467,25 segundos. Las actividades que agregan valor son todos aquellos estatus en los cuales son necesarios para que la mercadería pueda ser enviada a las distintas provincias sin ningún problema y con los controles necesarios; es decir, no ingresan transportes ni esperas dentro del almacén para detallar ello se ha realizado un estudio de tiempos, ver anexo 26.

#### **3.3.2 Métricas Lean – VSM actual.**

“El objetivo de Lean Office es entregarle al cliente lo que quiere, cuando lo quiera, al precio que está dispuesto a pagar” (Tapping, 2003). Es por ello, que los indicadores Lean

planteados para el mapa del flujo del valor actual son el Tiempo del proceso (Tiempo de valor agregado + Tiempos de transporte + Tiempos de esperas), Lead Time (Tiempo total del proceso), TVA (Tiempo de valor agregado), %TVA (Porcentaje del tiempo de valor agregado al tiempo del proceso), %TVNA (Porcentaje del tiempo de valor no agregado al tiempo del proceso) y el Takt Time, ver anexo 35. Es importante resaltar, que el análisis de las métricas son los procesos dentro del almacén de distribución nacional; es decir, desde el Sub-proceso de Recepción de carga en el almacén hasta el Sub-proceso de Despacho, los datos se encuentran en la Tabla 12.

**Tabla 12 Métricas Lean – VSM actual**

Indicador Lean	Procesos dentro del almacén Distribución Nacional
Tiempo del proceso (s/guía)	1293,550
Lead time (días)	2,681
TVA (s/guía)	584,248
%TVA	0,25%
%TVNA	99,75%
Takt Time (s/guía)	56,461

### **3.4 Flujo de valor mejorado.**

En el presente apartado, se colocará el estado futuro del flujo de materiales e información que se desea implementar en la familia 1 de servicios seleccionada, el objetivo es construir procesos que se encuentren vinculados al cliente, trabajando en el takt time y establecer un flujo jalado por el cliente (Pull).

#### **3.4.1 Identificación de los desperdicios.**

Los tiempos obtenidos se realizaron en base a un estudio de tiempos en la misma empresa, el patrón de medida es la de una sola guía (adjunta a un paquete o sobre). Según Tapping (2003), los desperdicios observados en el mapa de valor son:



### *I. Recepcionar carga en almacén.*

**Inventarios:** En el output de este subproceso se observa gran desorden en el área, no hay lugares definidos para la recepción, algunos paquetes se descargan en el área del patio de maniobras. La gran cantidad de inventario es el de 1 día debido a que se acumula toda la mercadería de los recojos y la recepción de carga nacional del día hasta que los despachadores y digitadores comienzan a procesarla.

### *II. Ingresar data.*

**Reprocesos:** Los digitadores pueden ingresar la data de manualmente (leer cada guías y digitalizarla) lo cual les toma un tiempo aproximado de 98 segundos por guía; también, pueden cargar data de los Excel enviados por los clientes, los cuales deben trasladar en una plantilla que el SINAMET pueda procesar, lo cual toma aproximadamente 3,26 segundos por guía y de igual manera se puede cargar la data automáticamente, debido a un desarrollo en el SINAMET con el sistema de algunos clientes, lo cual no le toma tiempo y es más confiable. Entonces, al realizar una gran cantidad de guías que pueden ingresarse manualmente o por plantillas existe una gran cantidad de errores; además, de valores que no son ingresados los cuales son importante para las direcciones o datos del remitente, así que según los Customer que se encargan de realizar las liquidaciones del servicio, es en estos reportes donde se evidencia un promedio de 30 – 40% de reprocesos manuales, ya que no existe un mecanismo anti errores al momento de que los digitadores ingresen la data.

**Esperas:** Este es un puesto crítico dado que solo hay una persona en cada turno que sabe realizar esta tarea, creando una dependencia de este colaborador. Además, se crea un cuello de botella al no tener la data en el sistema pues no se puede colocar los pesos de los paquetes (variable por la cual la empresa realiza los cobros).

### *III. Habilitado 1.*

**Inventarios:** En el output del habilitado 1, se observó un alto inventario debido a que se acumulaban 1586 guías de las 3814 guías promedio que se procesan en un día (datos promedio del mes de abril y mayo), creando un inventario de 0,416 días.

**Exceso de movimientos:** Luego de realizar la tarea de habilitar los paquetes con las guías, el despachador-habilitador se encarga de buscar paquetes por las guías pendientes que tiene en los alrededores de la mesa de trabajo y también movimientos de ir a buscar los stickers de la impresora zebra hasta la mesa del digitador para habilitar las guías de algunos clientes.

**Exceso de transporte:** El despachador-habilitador tiene transportes innecesarios a áreas que no son parte de su proceso, ya que al transportar y descargar una cantidad no medida de paquetes al área de ruteado se pierden unos 98.7 seg. por traslado.

#### *IV. Ruteado.*

**Inventarios:** En los racks se identificó una gran cantidad de inventario que no estaban ruteados, se encontraban físicamente allí cerca a los racks, pero no en un espacio delimitado de la provincia a la cual se dirigen; es por ello, que se considera 1 día de inventario porque se almacena en ese lugar todo lo recogido del día en lima más la recepción de carga nacional que será redirigida a otras provincias.

**Exceso de movimientos:** Los despachadores demoran buscando el lugar necesario donde debían colocarse la mercadería, moviéndose de un rack al otro ya que no se encuentran debidamente zonificados ni cuentan con gestión visual.

#### *V. Outbound nacional.*

**Exceso de movimientos:** Los despachadores que realizan el *picking* se demoraban en encontrar la mercadería completa que figura en el manifiesto, debido que algunos paquetes se encontraban en el área de habilitado 1 o en la recepción de carga.

Luego, al realizar el *packing* se observaba que todos tenían una forma distinta de armar las valijas armando primero la caja para al final colocarla en el saco y otros colocando desde el inicio la caja vacía dentro del saco. El uso indiscriminado de la cinta adhesiva crea movimientos innecesarios dado que se gasta material y tiempo en tapar toda la caja.

**Exceso de transporte:** Los despachadores que realizan el *picking* se transportan por las distintas áreas buscando paquetes que no se encuentran ordenados, mucha de la mercadería dirigida para una provincia definida se coloca en la entrada del almacén (no se respeta el subproceso de ruteado), en un estudio realizado se encontró que un despachador se demoró aproximadamente 789 segundos en traslados para encontrar un solo sobre que se encontraba en el área de recepción de carga que figuraba en su manifiesto para Chiclayo. Luego, al realizar el *packing* los despachadores tenían que realizar traslados al almacén de materiales reiterativos cada vez que necesitaban cajas, sacos y precintos lo cual incide en sus tiempos; de igual manera el traslado para embalar los paquetes medianos y grandes utilizaban las herramientas embaladoras que se encontraban en cualquier parte del almacén.

**Esperas:** El output del outbound nacional son las valijas listas o paquetes embalados con la documentación necesaria, pero se evidenció que los transportistas debían esperar un promedio de 10 a 20 minutos hasta que salgan las valijas del corte de las

20:30 hrs, incidiendo en demoras al transportarlo a los buses de carga del proveedor, algunos transportistas llegaron 15 minutos tarde debido a las esperas constantes.

**Inventarios:** Los inventarios encontrados en este lugar son algunas valijas que comenzaron a realizarse desde las 19:00 horas hasta las 00:00 horas que se trabajan en los últimos despachos aéreos; es decir, consiste en 0,208 días de inventario que se acumulan en el output de outbound nacional sin un orden específico.

Para realizar el VSM futuro en base a los desperdicios encontrados según Tapping (2003), se tienen herramientas Lean de mejora que disminuyen o eliminan cada tipo de desperdicio, estas se asocian a las causas raíz encontradas en el diagnóstico del capítulo anterior, ver Figura 45. Las contramedidas Lean seleccionadas son las que tienen un puntaje alto como las 5S que son necesarias para la metodología, estandarización, Kanban con heijunka box y Poka Yoke que se detallan en la Tabla 13, es importante agregar el supermercado debido que al ser un almacén en tránsito es complemento de la operación controlar inventarios.

**Tabla 13 Desperdicios – Selección de Herramientas Lean**

Sub Proceso	MUDA	Desperdicio	5S	JIDOKA	POKA YOKE	ESTANDARIZACIÓN	CONTROL VISUAL	KANBAN	HEIJUNKA BOX	SUPERMERCADO	POLIVALENCIA
Recepcionar carga en almacén	Exceso de mercadería acumulada en la entrada del almacén	Inventarios	X								
Ingresar data	No se ingresa correctamente la data al sistema (manual)	Reprocesos	X		X						
	Demoras al ingresar información de cada cliente	Esperas	X		X						
Habilitado 1	Exceso de mercadería en desorden	Inventarios	X			X					
	Movimientos excesivos por búsqueda de paquetes y material de habilitado	Exceso de movimientos	X		X	X	X	X	X		
	Distancias recorridas a diferentes áreas que no competen al proceso	Exceso de transportes	X					X	X		
Ruteado	Exceso de mercadería en desorden cerca a los racks	Inventarios	X							X	
	Movimientos excesivos por búsqueda de paquetes y lugares en racks	Exceso de movimientos	X		X	X	X				
Outbound Nacional	Exceso de mercadería en desorden	Inventarios	X			X				X	
	Movimientos excesivos por búsqueda de paquetes, materiales de packing y lugares en racks	Exceso de movimientos	X		X			X	X		
	Distancias recorridas a diferentes áreas que no competen al proceso y múltiples veces al almacén de materiales	Exceso de transportes	X			X		X	X		
	Demoras en packing de paquetes al entregar a Despacho	Esperas	X			X		X	X		
<b>TOTAL</b>			<b>12</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>

### 3.5 Implementación de las 5S's en el almacén de Distribución Nacional.

Para la implementación de las herramientas 5'S es necesario realizar un análisis de ciertos criterios antes de implementar las herramientas.

#### *1. Planeación y organización del proyecto.*

La etapa inicial del proyecto consiste en determinar el área en la cual se comenzará la implementación del área más crítica en el proceso.

#### **Paso 1: Selección del área de implementación.**

Para la selección del área de implementación se debe tener en cuenta los procesos del almacén los cuales son transversales para ambos servicios, tanto Local como Nacional los cuales se han logrado dividir en cuatro (04) procesos.

- Recepción de mercadería e Ingreso de datos: Es donde se descarga la mercadería de las unidades de transporte y se colocan en el área de recepción de carga, luego se debe ingresar los datos de cada una de las guías en el caso vengan de provincia o se debe exportar la data que envía el cliente al sistema, luego se debe pesar cada uno de los paquetes (se factura por kg) e ingresar al sistema realizando el *match* entre guías y sus respectivos pesos.

Según ello, se imprimen las etiquetas en el caso el cliente envíe con sus propias guías o se crea una guía para cada paquete (Importante: Cada paquete debe tener una guía o etiqueta guía). Además, se debe imprimir el manifiesto en el cual se consolida los paquetes que serán enviados a provincia (un manifiesto por cada provincia a la cual se envíe).

- Habilitado: En este proceso se habilitan las guías con cada uno de los paquetes y se pegan las etiquetas en las guías del cliente para posteriormente colocarlos en sus respectivos paquetes; también, se habilita el paquete según sea el requerimiento especial del cliente (colocar jabas, estructura de madera para pantallas y *merchandising* frágil).
- Ruteado: Buscar los paquetes y sobres habilitados en el área de habilitado, buscar la ubicación denotada en la guía y colocarlos en la ubicación de los racks según corresponda, además de actualizar cada una de las etiquetas de los destinos en los racks.
- Preparación y despacho: El colaborador debe tomar uno de los manifiestos impresos en el área de recepción e ingreso de datos para buscar cada uno de los paquetes que figuran en él y colocarlos en el área de preparación, luego debe aproximarse al almacén de materiales y sacar lo necesario (cajas, sacos,

precintos y cinta adhesiva); armar las cajas e introducir los paquetes y sobres según dimensión; luego colocarlas en los sacos y precintarlos; los paquetes de mayor dimensión deben embalsarse con rollos film. Después, cerrar el manifiesto y pesar las valijas; además, se debe rotular cada una de las valijas y paquetes según destino. Finalmente, transportar las valijas al área de despacho donde los transportistas (según sea el caso) las recogerán.

Ahora, se elaborará un diagnóstico inicial 5S según el área involucrada, para ello se elaboró una encuesta a los dueños del proceso y la opinión del auditor 5S's en cada una de las áreas para obtener un promedio de puntuación; el formato de la auditoría 5S's y sus criterios se encuentra en el anexo 12. Los datos sustraídos fueron necesarios para elaborar un mapa radar de la situación inicial de cada una de las áreas del proceso los cuales se muestran en el anexo 13.

Finalmente, en la Figura 47 se observa un consolidado de los resultados de la auditoría 5S's en cada una de las áreas en donde el menor promedio lo tiene el área de Preparación y Despacho, la cual será seleccionada como área del piloto de la aplicación de las herramientas de 5S's. Luego, se deberá seguir el orden de prioridad para mejorar las demás áreas con las herramientas una vez que se concienticen de las mejoras en el área piloto, ver Figura 48.

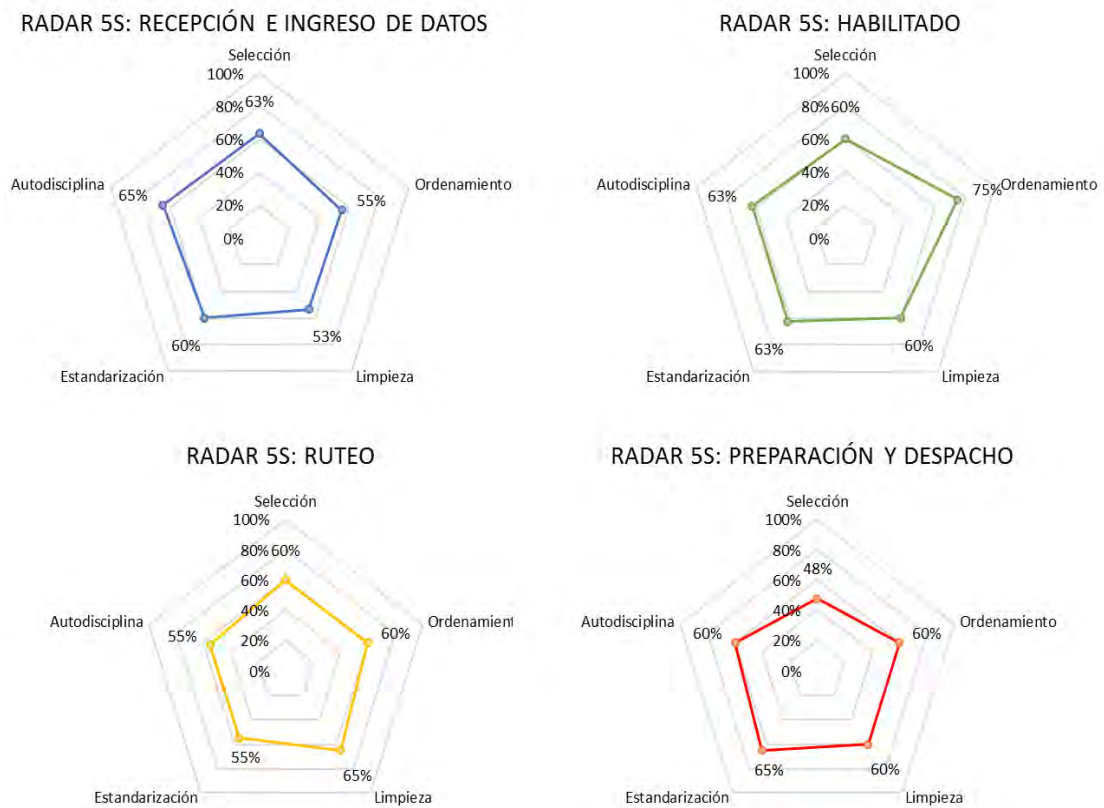


Figura 47. Consolidado Radar 5S – Diagnóstico inicial de procesos en almacén de distribución Fuente: Andriani (2003)



## Paso 2: Registro de situación actual.

En la Figura 49, se muestra la situación actual de las áreas de trabajo incluyendo ciertas herramientas y áreas que intervienen directamente con las áreas en cuestión.

## Paso 3: Reunión de lanzamiento oficial 5S's.

Esta reunión debe ser dirigida por el Gerente General, el cual busca concientizar de la importancia de estos cambios dentro de la empresa, mostrando un formato de compromiso de la gerencia con la implementación de las 5S's, esto denota que el proyecto es transversal y de suma importancia, deben asistir todos los colaboradores de las áreas involucradas y demás colaboradores para informar de los cambios para mejorar los procesos de la empresa.

### I. Implementación de las 5S's.

En esta sección, se procederá a detallar el cronograma de la implementación en el área de trabajo y cada una de las 5S's a desarrollar, se tendrá en cuenta cumplir con los tiempos para cumplir con los objetivos de cada una de las S, en el plan se detalla las capacitaciones a los colaboradores las cuales tendrán 50% teoría y 50% trabajos prácticos para visualizar los casos de éxito en otras empresas. Además, en el cronograma del anexo 14 se observa una supervisión después de cada capacitación para acompañar a los colaboradores en el proceso de cambio por parte de los auditores e implementadores del comité con tal de mantener la utilización de las herramientas en las áreas y crear cultura. Se contará con un registro de incidencias de la implementación en el área piloto para tener planes de contingencia para la implementación en las demás áreas.

CRITERIO \ ÁREA	RECEPCIÓN E INGRESO DE DATOS	HABILITADO	RUTEADO	PREPARACIÓN Y DESPACHO
SELECCIÓN	63%	60%	60%	48%
ORDENAMIENTO	55%	75%	60%	60%
LIMPIEZA	53%	60%	65%	60%
ESTANDARIZACIÓN	60%	63%	55%	65%
AUTODISCIPLINA	65%	63%	55%	60%
PUNTAJE PROMEDIO	59,33	64,00	59,00	58,50
PRIORIDAD	3°	4°	2°	1°

Figura 48. Consolidado resultados auditoría diagnóstico inicial 5S's

<b>ÁREA DE RECEPCIÓN</b>	
Los paquetes son dejados en cualquier lado del almacén interno	 <p style="text-align: center;"><b>ALMACÉN INTERNO</b></p>
Tráfico de paquetes obstruyendo paso	
Valijas consolidadas para despacho en área de recepción	
Volumen de paquetes en el área externa	
Paquetes a la intemperie en área externa	
Capacidad de área de recepción interna sobre utilizada	
Plataforma de balanza en el área de recepción	 <p style="text-align: center;"><b>ALMACÉN EXTERNO</b></p>
Líneas de tráfico en el suelo confusas	
Etiquetas en los bordes (pre-ruteo) confusas	
Modo de apilar paquetes (calidad del producto)	
<b>ÁREA DE DIGITALIZACIÓN</b>	
Documentos a enviar en desorden	 <p style="text-align: center;"><b>DIGITALIZACIÓN</b></p>
Paquetes a enviar en desorden	
Hojas de ruta en desorden	
Hojas de ruta, manifiestos, guías en desorden	
Escritorio desordenado	
No hay un lugar definido para cada cosa	 <p style="text-align: center;"><b>BALANZA</b></p>
Visualización de balanza errónea (para ingresar pesos en el sistema)	
Balanza con paquetes en los costados	
Error en los pesos al colocar paquetes al costado o debajo de plataforma de balanza	
Balanza en el área de recepción	
Pistola escáner escondida entre paquetes/sobres/hojas	
<b>ÁREA DE HABILITADO</b>	
Existen desperdicios de papel/cinta regados en el área	
Guías en el suelo	
Paquetes que deben ser entregados en Courier Internacional en esta área	
Paquetes en desorden (debajo / costado de la mesa)	
Mesa desordenada	
No hay delimitación de colocación de Guías y etiquetas	
No se visualiza el flujo de entrada y salida del habilitado	
Líneas de tráfico en el suelo confusas	
Herramientas con paquetes dejadas en el camino	
<b>ÁREA DE RUTEO</b>	
Herramientas (embaladora y pato) colocadas donde sea	 <p style="text-align: center;"><b>RACKS DE RUTEO</b></p>
Paquetes colocados en el suelo	
Visualización de etiquetas no entendible	
Orden de racks no se encuentran por orden alfabético	
Dificultad al visualizar los ruteos (departamentos del Perú)	
Cajas sin etiquetas en el suelo	
No existe delimitación de racks en el suelo	
Paquetes ruteados en el área de despacho	
Jabas y cajas de ruteo en desorden	



ÁREA DE PREPARACIÓN	
Mesa de preparación con papeles/ documentos sin rutear	
Cajas en las mesas	
Jabas de rutas en el suelo	
Zonas de preparación no delimitadas	
Desorden en las mesas	
Herramientas como cintas adhesivas no están en su lugar	
Manifiestos combinados con guías en las mesas	
No se visualiza el flujo de entrada y salida del área de preparación	
Existen desperdicios de papel/cinta regados en el área	
Almacén de materiales en desorden	
Dificultad de encontrar cosas (precintos, cintas, embalaje, burbupack) en el almacén de materiales	
No existen etiquetas en el almacén de materiales	
Zonas no delimitadas en el almacén de materiales	
No hay separación de productos (sacos con cajas)	
Herramientas de embalaje lejos del lugar de preparación (cualquier lado del almacén)	
Zonas no delimitadas para herramientas de embalaje	
	Almacén de materiales (Izq) Embaladoras (Der)
ÁREA DE DESPACHO	
Área de despacho no delimitada	
Rack de despacho no utilizado	
Paquetes ruteados se mezclan con paquetes para despacho	
Maquina embaladora en el área de despacho	
Tráfico de paquetes y valijas dificulta el paso	
Paquetes y valijas para despacho se mezclan con paquetes recepcionados en el área externa	
Ingreso de personas por el área de despacho hacia la parte interna del almacén	

Figura 49. Registro fotográfico de situación inicial en el almacén de distribución

A continuación, se desarrollará las herramientas y la implementación de cada una de las 5S's:

**A. SEIRI (Clasificar).**

El primer paso es clasificar cada uno de los objetos en el lugar de trabajo de los colaboradores, para ello se elabora un listado de cada una de las cosas que se encuentran actualmente en sus sitios, es fundamental la ayuda de cada uno de los expertos en el proceso ya que conocen su operativa, se tiene que tener en cuenta el flujo de la Figura 50 para saber la clasificación de cada objeto.

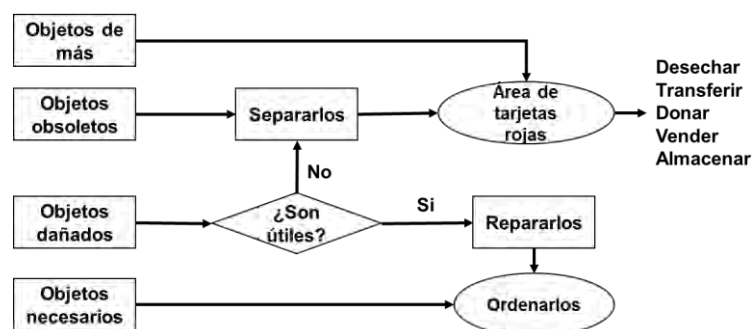


Figura 50. Flujograma del proceso de clasificación

Los detalles de cada uno de los objetos encontrados en el lugar de trabajo serán registrados en unas tarjetas que dependiendo ciertos criterios serán de distintos colores, el modelo se detalla en la Figura 52, los criterios son los siguientes:

I. Elementos de constante uso dentro del puesto de trabajo:

Para este tipo de elementos se utilizará una tarjeta de color verde. Se clasificarán con este color los elementos que tienen una frecuencia de utilización alta, herramientas y materiales que son fundamentales para la labor diaria del colaborador.

II. Elementos con poca frecuencia dentro del puesto de trabajo:

Para este tipo de elementos se utilizará una tarjeta de color amarillo. Se clasificarán con este color los elementos que se utilizan en el área de trabajo, pero de forma ocasional o para trabajos esporádicos.

III. Elementos innecesarios dentro del puesto de trabajo:

Para este tipo de elementos se utilizará una tarjeta de color naranja y rojo. Se clasificarán con color naranja los elementos que se utilizan en otras áreas de trabajo y se colocarán tarjetas de color rojo a aquellos elementos que son inútiles para el desempeño de su labor diaria.

Ahora, se aplicará las tarjetas en los lugares de trabajo para calcular los elementos necesarios e innecesarios en los distintos puestos de trabajo, para ello se ha consolidado los elementos por áreas en el listado del anexo 15.

En la Figura 51, se observa los datos consolidados de las etiquetas colocadas en el almacén de distribución local y nacional. El 22% de los elementos encontrados se deben vender o desechar, el 12% de elementos no se encuentran en sus respectivas áreas y el 64% se encuentran en su lugar de trabajo, la gran mayoría en desorden, ya que no cuentan con un lugar definido; mientras que el 2% es usado con poca frecuencia en sus respectivos puestos de trabajo.

ÁREAS	VERDE	AMARILLO	NARANJA	ROJO	TOTAL EVIDENCIAS
RECEPCIÓN	4		3	1	8
DIGITALIZACIÓN	18	2	2	5	27
HABILITADO	7	0	2	1	10
RUTEO	8	0	2	8	18
ALMACÉN DE MATERIALES	10	0	1	5	16
PREPARACIÓN Y DESPACHO	16	0	2	2	20
<b>TOTAL ETIQUETAS</b>	<b>63</b>	<b>2</b>	<b>12</b>	<b>22</b>	<b>99</b>
<b>PORCENTAJES</b>	<b>64%</b>	<b>2%</b>	<b>12%</b>	<b>22%</b>	<b>100%</b>

Figura 51. Matriz consolidada de etiquetas de colores por área

TARJETA VERDE / AMARILLA / NARANJA / ROJA		
NOMBRE DEL ARTÍCULO:		FOLIO N° 0001
CATEGORÍA:	1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumentos de medición y pesado 4. Guías y papelería 5. Inventario en proceso	6. Producto terminado 7. Equipo de oficina 8. Materia prima de embalaje 9. Refacciones 10. Útiles de limpieza
FECHA:	LOCALIZACIÓN:	
CANTIDAD:	VALOR (S/.):	
RAZÓN:	1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita frecuentemente 4. Material de desperdicio	5. Uso desconocido 6. Contaminante 7. Otro _____
ELABORADO POR:	DEPARTAMENTO O SECCIÓN:	
FORMA DE DESECHAR:		Proceso desecho completo
1. Tirar      4. Mover área de tarjetas rojas 2. Vender    5. Mover a otro almacén 3. Otros      6. Regresar al proveedor int. o ext.		
FECHA DE DESECHO:		
FECHA DE DESPACHO:		
NOMBRE:	FOLIO N°0001	TARJETA: > A Z R
FECHA:		

Figura 52. Etiqueta de clasificación (Verde/Amarilla/Naranja/Roja)  
Fuente: Dorbessan, 2000

### B. SEITON (Ordenar).

La segunda S consiste en que cada elemento necesario tenga un lugar definido en los puestos de trabajo de tal manera que se clasifiquen por: eficacia (reducir los tiempos de búsqueda), calidad (mantener el buen estado de los materiales) y la seguridad (evitar accidentes o incidentes dentro del almacén). Los elementos necesarios deben ubicarse estratégicamente; es decir, lo más cerca al operados para desarrollar sus actividades cotidianas de manera fácil y rápida. Para tener una adecuada identificación del almacén, se debe analizar la situación actual de las áreas y los traslados que debe realizar un colaborador para completar un manifiesto (el consolidado de paquetes para enviar a cualquier provincia). Para este caso se evaluó al operario F.R., el cual debió completar un manifiesto terrestre de 29 guías, un total de 08 valijas y 04 bultos embalados por ese manifiesto. La herramienta utilizada es el Diagrama Spaghetti, la cual se muestra en el anexo 16.

Se evidenció el desorden de los diferentes elementos en el área de trabajo, en el momento de análisis los paquetes no se encontraban ruteados por completo; es por ello, que la persona debía ir al área de recepción (Punto 1) dos veces buscando paquetes que debieron ser ruteados, el colaborador debía ir múltiples veces al

almacén de materiales para localizar sacos y cajas para consolidar paquetes (punto 6), el lugar donde el colaborador preparaba las valijas es el punto 5, las herramientas embaladoras se encontraban en el punto 10 (muy alejado del punto de elaboración de la valija), el porta cintas se encontraba en otro módulo de trabajo, para transportar la valija hacia las balanza debió buscarla en el punto 11, para luego volver y realizar dos viajes a la balanza de la entrada (ya que no hay otra balanza para el área de despacho). Entonces, se evidencia que el flujo es confuso y se pierde tiempo en traslados para buscar herramientas las cuales no se encuentran organizadas en sus áreas las cuales son de difícil visibilidad, aunque el almacén es mediano, algunos incidentes que se presentaron fue la pérdida del manifiesto el cual se encontraba en el área de recepción (punto 1) cuando se aproximó a buscar un paquete. Para realizar un ordenamiento correcto se deberá seguir los siguientes pasos:

**Paso 1:** Guardar los elementos funcionalmente tomando en cuenta la calidad, seguridad, eficiencia y conservación.

- I. Localizar por cualquiera (auto explicativo): Los elementos para transportar los paquetes pesados o los paquetes consolidados se debe tener un lugar para guardar las traspaletas, carros con ruedas y porta cajas, colocando marcas en el suelo donde se visualicen que falten elementos rotulados por número y tipo.
- II. Detectar faltantes y quien los está utilizando: Se creará un sistema de fichas de cada uno de los colaboradores con sus iniciales para colocar en el lugar donde se encuentran los materiales de uso en común por las áreas, de esta manera sabrán quien los está utilizando en ese momento. Para al final del día devolver y contar sus fichas para efectivamente darse cuenta de si devolvieron los elementos a su lugar.
- III. Puntos de reorden (reponer inventarios): Cada vez que se acaben los elementos como las cintas adhesivas, las cajas desarmadas, los sacos, las guías, los precintos, etc. cada responsable según su puesto de trabajo debe reponer del almacén de materiales sus distintos puestos de trabajo para tener la cantidad necesaria para realizar su trabajo eficientemente, ver Figura 53 der.

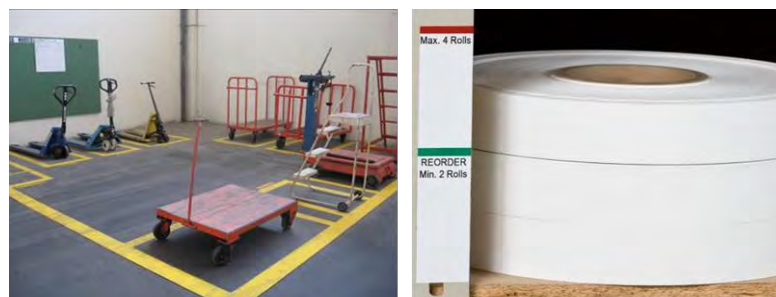


Figura 53. Localización de herramientas (izq.) y Puntos de reorden (der.)  
Fuente: Lean Six Sigma Institute (2016)

**Paso 2: Definir nombres, números e indique la ubicación para cada elemento.**

El propósito de este punto es que cada objeto tenga su lugar, las ubicaciones de todas las herramientas de los trabajadores por puesto deben quedar determinadas y conocidas por todos los colaboradores que desempeñan sus actividades y necesitan de las mismas. En el caso de los colaboradores del área de preparación y despacho se realizará tableros de herramientas (porta cinta adhesiva, precintos, cuchillas, rotuladores y lapiceros).

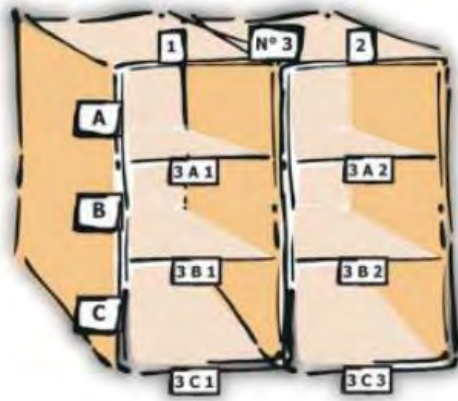


Figura 54. Estantería organizada  
Fuente: Dorbessan (2000)

Con respecto, a los insumos del almacén de materiales que son pequeños se deben colocar en anaqueles debidamente rotulados con denotación de filas y columnas, ver figura 54. Y los grandes como cajas y saco sobre paletas con delimitación en el suelo debidamente rotulados. Al igual que los racks de ruteo serán ubicados en primera instancia por zona norte, zona centro y zona sur del Perú; en segunda instancia, por orden

alfabético de las provincias a las cuales hacen referencia.

Los digitadores deben tener sus elementos como sellos, computadora, pistola escáner, impresoras y lugar de las guías con sus debidas denotaciones en sus escritorios como portapapeles para las guías, sellos, rotuladores y demás útiles de oficina en sus cajones, ver Figura 55 izq. De igual manera, los útiles de limpieza diarios deben estar a la vista de todos los colaboradores, ver Figura 55 der.; además, de los tachos para papeles, cartones, plásticos y desechos generales.



Figura 55. Cajones organizados (izq.) y Útiles de limpieza (der.)  
Fuente: Lean Six Sigma Institute (2016)

### **Paso 3: Definir sistemas sencillos para que sea entendible fácilmente por los colaboradores.**

- I. Se utilizará código de colores, para saber cuándo se debe reponer algún material o si este es de manipulación peligrosa.
- II. Se creará un manual de ubicación de cada objeto necesario dentro del almacén el cual será ubicado en la entrada para que cualquier colaborador logre ubicar fácilmente las herramientas y elementos que crean necesarios para su labor, esto ayudará a disminuir tiempos de búsqueda.
- III. Todas las etiquetas utilizadas y rótulos deben ser visibles (impresas) para cada uno de los elementos.

#### *C. SEISO (Limpiar).*

La limpieza en el lugar de trabajo es indispensable para lograr tener un mejor ambiente laboral y que los distintos problemas o fallas salten a la vista de los supervisores. La limpieza en la empresa es toda una filosofía de mejora y está estrechamente ligada a los resultados.

#### **Paso 1: Capacitación.**

Capacitar al equipo de trabajo en la filosofía de la limpieza, ya que el cambio más importante que provocan las 5S son la tercera S. Se debe incidir en que la limpieza no solo es para sacar el polvo y los desperdicios que se encuentren, sino que:

- Equipos bien mantenidos, inciden en bajos costos de mantenimiento correctivo y menor porcentaje de fallas en la operación diaria.
- Reducir las fuentes de contaminación de los materiales, incide en mantener bajos costos por desperdicio.
- La visibilidad que permite detectar fallas antes que se conviertan en graves, lo cual incide en buena calidad del servicio y bajos costos en la operación.

#### **Paso 2: Limpieza inicial.**

Se debe colocar al equipo de trabajo en la primera hora a limpiar todos sus lugares de trabajo, incluyendo escritorios, racks, almacén de materiales, mesas de operaciones, equipos electrónicos (con el debido cuidado). Absolutamente todo con los materiales de limpieza que se debieron dejar organizados con la 2S. Luego de realizar la limpieza inicial y dejar el lugar completamente limpio, fuera de polvo, papeles usados, trozos de cartones, hojas sucias o deterioradas, etiquetas usadas, plásticos, etc. Se debe colocar todos los utensilios de limpieza en su debido lugar. Este paso genera dos beneficios inmediatos, la operación libre de desperdicios y un ambiente de trabajo agradable que influye en la motivación de los colaboradores.



### **Paso 3: Cronograma mensual y Protocolos de limpieza.**

Se debe elaborar un cronograma de limpieza por áreas detallando la actividad, la frecuencia y los responsables de realizar la limpieza; en este caso, se ha realizado un cronograma de limpieza para cada uno de los responsables por sus diferentes áreas y se ha colocado un protocolo de limpieza según sea el caso.

En el anexo 20, se observa el cronograma creado con la ayuda del coordinador de distribución nacional, el cuál debe asegurar que se respete y realizar los cambios mensuales en el cronograma según su criterio, los protocolos de limpieza señalados en el cronograma se encuentran en los anexo 17: LIM-PT-01, anexo 18: LIM-PT-02 y anexo 19: LIM-PT-03, los cuales se realizaron con ayuda de información del manual del fabricante y buenas prácticas. Para el caso de las traspaletas se deberá contratar un tercero para el servicio de mantenimiento, el cual se realizará cada 6 meses en caso sea necesario. Para la balanza de igual manera, el certificado de calibración debe ser emitido anualmente para lo cual se debe subcontratar el servicio, pero el despachador 1 (DES1) será el encargado de notificar cualquier anomalía.

### **Paso 4: Auditoría de limpieza.**

En este paso se tendrá en cuenta el avance del grupo de colaboradores del almacén en sus distintas áreas para ello se ha desarrollado un cuestionario que reflejará el avance de la implementación de la 3S en la cultura de los colaboradores. En el anexo 23, se muestra el cuestionario que se deberá aplicar. Finalmente, se deberá efectuar una reunión de cierre de la 3S comentando los resultados al equipo de colaboradores y las mejoras pertinentes de los hallazgos de la auditoría.

#### *D. SEIKETSU (Estandarizar).*

En la estandarización se busca mantener de manera permanente un entorno productivo e impecable; es decir, mantener el cumplimiento de las 1°, 2° y 3° “S”. Además, estructurar los mecanismos que aportarán la continuidad de la cultura 5 “S”.

### **Paso 1: Estandarizar los protocolos de Limpieza.**

- Los protocolos de limpieza deben estar codificados e impresos en cada uno de los puestos de trabajo donde se encuentra el dispositivo y legibles para el responsable que realizará la actividad. Los protocolos estandarizados se encuentran en el anexo 17, anexo 18 y anexo 19; estos deben ser capacitados y actualizados según el criterio del experto.
- Se crearán cronogramas de limpieza mensuales (día 25 de cada mes), el responsable de actualizarlo y colocarlo en el *dashboard* será el coordinador nacional, designando a los responsables de cada área como se observa en el anexo 20.

## Paso 2: Estandarizar las reuniones.

Para lograr este punto se debe tener reuniones establecidas con una agenda y tener como medir el avance de las mismas; es por ello, que se debe establecer indicadores que muestren la gestión de las 3 primeras “S” que se están llevando a cabo.

Pilar	Indicador	Fórmula	Frecuencia
1 S	1	$\frac{\text{M2 LIBERADOS}}{\text{TOTAL M2 DEL ÁREA}} \times 100\%$	SEMANAL
	2	$\frac{\text{TARJETAS ROJAS EFECTIVAS}}{\text{TARJETAS ROJAS PROGRAMADAS}} \times 100\%$	SEMANAL
2 S	3	TIEMPO DE BÚSQUEDA DE HERRAMIENTAS	SEMANAL
	4	TIEMPO DE TRANSPORTE	SEMANAL
	5	TIEMPO DE ESPERAS	SEMANAL
3S	6	$\frac{\text{LIMPIEZA REALIZADA}}{\text{LIMPIEZA PROGRAMADA}} \times 100\%$	SEMANAL
	7	TIEMPO DE LIMPIEZA	SEMANAL

Figura 56. Indicadores 5S

Como se observa en la Figura 56, se obtendrá un seguimiento de los avances de cada una de las 3 primeras “S” a través del uso de los indicadores, en donde se logran tener datos cuantitativos que muestran la realidad de la gestión del cambio.

- Indicador 1, muestra el espacio recuperado al eliminar todos los objetos innecesarios del área y lo que se recuperará con el pasar de las semanas.
- Indicador 2, muestra la disposición de los colaboradores al eliminar efectivamente los objetos con tarjeta roja que existen en sus áreas, dado que no solo importa clasificar los objetos sino realmente deshacerse de los mismos.
- Indicador 3, muestra el tiempo promedio que se demoran los colaboradores en buscar las herramientas de sus actividades diarias, si realmente se encuentran organizadas estos tiempos se mantendrán constantes al pasar las semanas y lo óptimo es disminuirlos cada semana mediante mejoras propuestas.
- Indicador 4, muestra si los elementos de transporte se encuentran organizados y los tiempos de transporte han disminuido al no perder tiempo en buscarlos en cualquiera de las áreas del almacén, además, muestra si el layout del almacén se encuentra distribuido correctamente al no perder tiempo de pasar de un área a otra.
- Indicador 5, muestra el tiempo en que los paquetes o sobres se encuentran esperando a cambiar al siguiente estado dentro del centro de distribución. Lo ideal sería disminuir semanalmente estos tiempos.

- Indicador 6, muestra si se respeta el cronograma de limpieza implementado por el coordinador, el desempeño de los colaboradores para realizar sus actividades de limpieza en el plazo establecido. Lo ideal es que se cumpla un 100%.
- Indicador 7, muestra los tiempos que los colaboradores se demoran en realizar los protocolos de limpieza y si se está logrando el ideal mostrado en el cronograma de limpieza. Lo ideal es reducir semanalmente los tiempos de limpieza.

Los indicadores deben estar a la vista de todos los colaboradores del área piloto, es por ello, que se encontrarán colgados en un *dashboard* en el lugar en el que se tendrán las reuniones 5S.

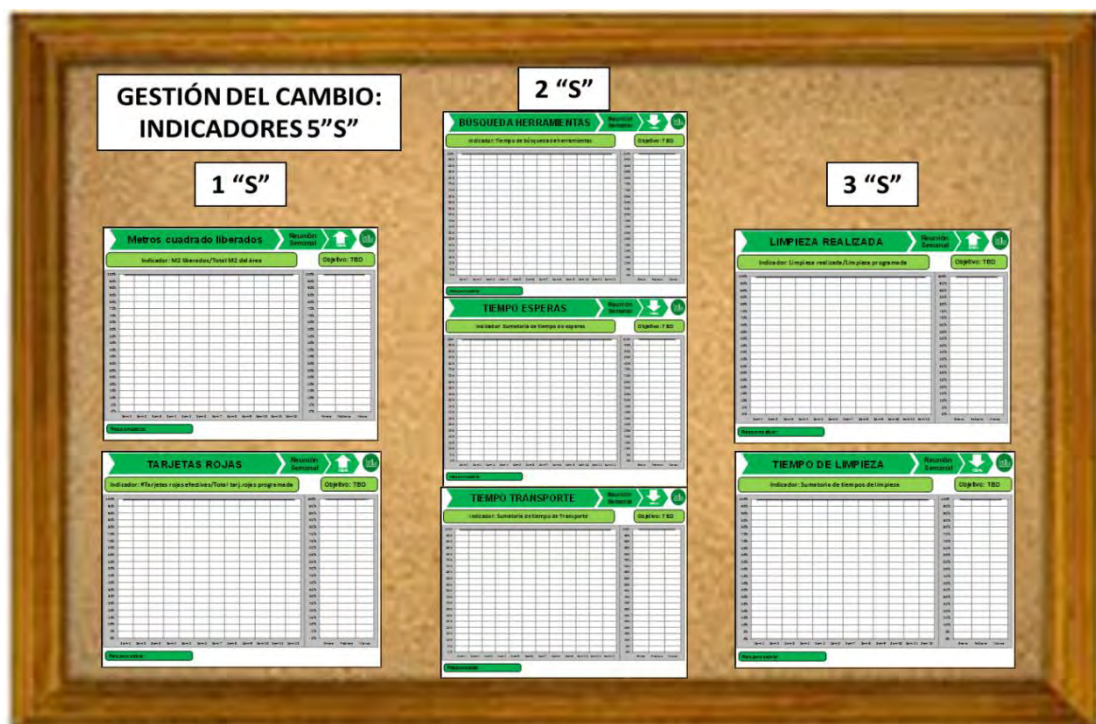


Figura 57. Dashboard Indicadores 5 “S”

Las reuniones se realizarán los días lunes de 10:00 hrs a 10:25 hrs, la agenda es la siguiente:

- Tomar lista de los asistentes a la reunión 5 “S” (2 min)
- Revisión de la realización de los planes de acción propuestos (3 min)
- Revisión de Indicadores 1 “S” – 2 “S” – 3 “S” (15min)
- Comunicar al equipo de colaboradores 5 “S” de los avances. (5 min)

**Paso 3: Estandarizar la gestión visual.**

Se colocará imágenes de cómo se debe ordenar los estantes y cómo debe quedar el puesto del trabajo al terminar el día de trabajo, a través de una fotografía del ideal en el puesto. En la Figura 58, se observa el estándar para los dos puestos de

digitalización; además, la manera correcta de distribución de la estantería de los digitadores para tener un control de las cantidades que se van utilizando en la operativa, el semáforo de colores les servirá para saber cuándo deben realizar su requerimiento de 6 rollos de impresora zebra y de guías nuevas antes quedar sin stock, la estructura de puesto del digitador debe visualizarse como en el LUP 1 al finalizar las operaciones del día.

En la Figura 59, se observa el estándar para los dos puestos de trabajo en el área de preparación propuestos para cumplir con las normas ergonómicas en el caso del trabajo repetitivo y fatigado de los despachadores. Además, facilitar los movimientos innecesarios al consolidar los sobres y paquetes pequeños.

#### *E. SHITSUKE (Disciplina).*

Una de las etapas más críticas es la quinta “S”, dado que significa crear un hábito en los colaboradores para continuar el desarrollo de las primeras 4 “S”, dado que con las herramientas propuestas se espera crear una cultura adecuada para la empresa basada en orden y disciplina para efectuar los cambios. Es por ello, que se busca implementar en el almacén de distribución lo siguiente:

- Capacitar y comunicar constantemente a los colaboradores en las herramientas 5S’s y los beneficios para la empresa, su hogar y vida personal (crear cultura).
- Mantener frecuentes ejercicios de etiquetado en rojo y señalización en las diferentes áreas.
- Evaluación mensual mediante listas de verificación aplicadas a las áreas de trabajo y a competencias entre los diferentes equipos formados en el almacén.
- Premiar al equipo que obtenga el mayor puntaje y cumplimiento mediante diplomas y medallas con el tema 5S’s.
- Actividades diarias de 5S en 5-minutos y evaluación de 5S al final del turno:

El coordinador junto al equipo de 5S’s definirá las actividades relacionadas a la herramienta que se pueden realizar en 5 minutos diariamente y al final del turno. A la vez, se asignará responsabilidades tras identificar qué se debe hacer y quién lo debe hacer; esta información debe ser desplegada en el *dashboard* de 5S a la vista de todos los colaboradores.

- Despliegue de las oportunidades de implementación de las primeras 4S:

Durante el proceso de inspección de la lista de verificación de las 5S o el ejercicio de etiquetado en rojo, se tomarán fotografías de las áreas que ilustren dónde existen oportunidades de mejora. Como se observa en la Figura 60, se desplegará estas fotos en un panel de oportunidad para motivar al equipo a mejorar.

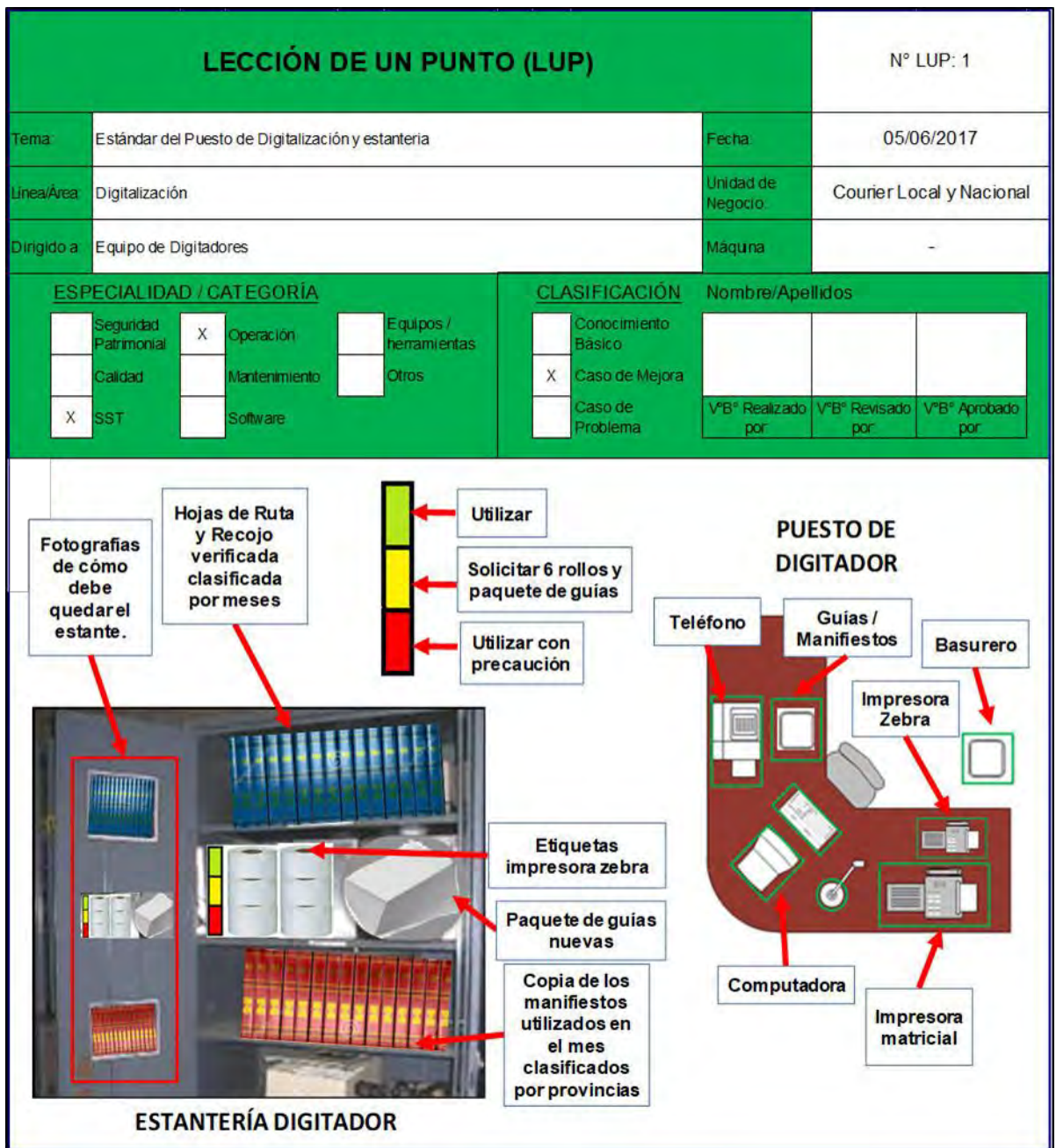


Figura 58. LUP 1 – Estándar visual del puesto de Digitalización y estantería

- Tomar el almacén de distribución como área modelo para replicar las 5S's en las demás unidades de negocio de la empresa.
- La manera de controlar y tener resultados cualitativos de la implementación de las herramientas y la cultura de nuestros colaboradores en base a esta filosofía, es mediante las auditorías 5S en la cual se coloca un listado de criterios específicos para lograr medir el desempeño del almacén en cuanto a la 1°, 2°, 3°, 4° y 5° S. Para ello, se desarrolló un cuestionario en el cual demuestra el avance

de cada S. Para ello se ha determinado un criterio de puntuación de 1 a 5 como se observa en la Tabla 14.

LECCIÓN DE UN PUNTO (LUP)				N° LUP: 2																																												
Tema:	Estándar del Puesto de Preparación		Fecha:	05/06/2017																																												
Línea/Área:	Preparación y Despacho		Unidad de Negocio:	Courier Local y Nacional																																												
Dirigido a:	Equipo de Despachadores		Máquina:	-																																												
<b>ESPECIALIDAD / CATEGORÍA</b> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Seguridad Patrimonial</td> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Operación</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Equipos / herramientas</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Calidad</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Mantenimiento</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Otros</td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>SST</td> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Software</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>				<input type="checkbox"/>	Seguridad Patrimonial	<input checked="" type="checkbox"/>	Operación	<input type="checkbox"/>	Equipos / herramientas	<input type="checkbox"/>	Calidad	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento	<input type="checkbox"/>	Otros	<input checked="" type="checkbox"/>	SST	<input type="checkbox"/>	Software			<b>CLASIFICACIÓN</b> <table border="1"> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Conocimiento Básico</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Caso de Mejora</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>Caso de Problema</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/>	Conocimiento Básico				<input checked="" type="checkbox"/>	Caso de Mejora				<input type="checkbox"/>	Caso de Problema				<b>Nombre/Apellidos</b> <table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>V°B° Realizado por:</td> <td>V°B° Revisado por:</td> <td>V°B° Aprobado por:</td> </tr> </table>						V°B° Realizado por:	V°B° Revisado por:	V°B° Aprobado por:
<input type="checkbox"/>	Seguridad Patrimonial	<input checked="" type="checkbox"/>	Operación	<input type="checkbox"/>	Equipos / herramientas																																											
<input type="checkbox"/>	Calidad	<input type="checkbox"/>	Mantenimiento	<input type="checkbox"/>	Otros																																											
<input checked="" type="checkbox"/>	SST	<input type="checkbox"/>	Software																																													
<input type="checkbox"/>	Conocimiento Básico																																															
<input checked="" type="checkbox"/>	Caso de Mejora																																															
<input type="checkbox"/>	Caso de Problema																																															
V°B° Realizado por:	V°B° Revisado por:	V°B° Aprobado por:																																														
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p><b>INCORRECTO</b></p> </div> <div style="text-align: center;"> <p><b>CORRECTO</b></p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p><b>Colocar el Manifiesto o las guías colgadas para evitar que se traspapelen.</b></p> <p><b>Correcta postura para el trabajo repetitivo de buscar códigos en el manifiesto o guías</b></p> <p><b>Correcta postura para el trabajo repetitivo de consolidar sobres y paquetes pequeños</b></p> <p><b>Colocar la jaba de sobres con una inclinación de 45° para realizar un menor esfuerzo de búsqueda (trabajo repetitivo, altas cantidades de sobres).</b></p> <p><b>El banco de consolidación de sobres y paquetes pequeños deben tener una altura de 60 cm del suelo</b></p> </div>																																																

Figura 59. LUP 2 – Estándar visual del puesto de Preparación

Las auditorías de cada S se encuentran en el siguiente detalle: auditoría 1 “S” – Clasificar (anexo 21), auditoría 2 “S” – Ordenar (anexo 22), auditoría 3 “S” – Limpiar (anexo 23), auditoría 4 “S” – Estandarizar (anexo 24) y auditoría 5 “S” – Disciplinar (anexo 25). Estas auditorías se realizarán en una primera fase cada tres meses durante el primer año, luego se tomará en una segunda fase cada 6 meses por los auditores del equipo formado en la primera etapa, los cuáles serán responsables de

comunicar los resultados y elaborar junto a los responsables del área el levantamiento de las observaciones y hallazgos.

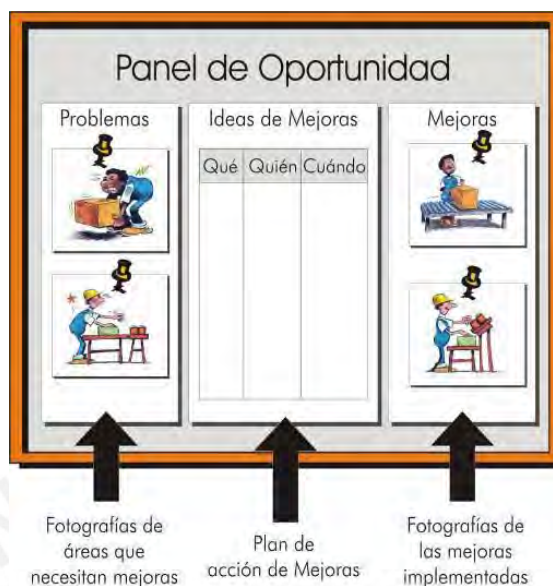


Figura 60. Panel de oportunidades  
Fuente: Lean Six Sigma Institute (2016)

**Tabla 14 Criterios auditoría 5S**

Puntaje	Criterios
1	No cumple lo establecido
2	Identifica algunas actividades, pero no toma acción correctiva
3	Están identificadas todas las actividades, pero solo se ha realizado algunas actividades correctivas
4	Están detectadas todas las actividades y faltan unas pocas por corregir
5	Todas las actividades han sido detectadas y corregidas

### 3.6 Implementación Poka Yoke.

Puvanasvaran, A.P., Jamibollah y Norazlin (2014) en su artículo científico referente a la integración del Poka Yoke en el proceso modo de pruebas de errores y análisis de efectos (PFME), menciona una metodología para desarrollar esta herramienta Lean, enfocándose en la efectividad del sistema de detección, eliminando errores humanos y errores mecánicos del trabajo reiterativo. Con el objetivo de reducir o eliminar los desperdicios de reprocesos y esperas en el área de ingreso de data se implementará un Poka Joke con herramientas tecnológicas, los cuales deben brindar un aviso cuando alguna guía se encuentre mal ingresada o necesite datos que aseguran la calidad del servicio, sean datos del emisor, del remitente y/o pesos.

#### Fase 1: Realizar el recorrido.

Se desarrollará y mapeará los pasos del proceso ingresar la data. Para ello, se reunió a los digitadores del área, los cuales son los encargados de ingresar las bases de

datos, se debe tener en cuenta los posibles errores al pasar a través de los distintos procesos, como sucede en liquidación del servicio. Las consecuencias de estos errores son demoras en la liquidación, en la facturación y satisfacción del cliente. Además, de crear dependencia de los digitadores en su puesto al no poder procesar la mercadería si no se tiene los datos en el SINAMET.

El proceso correcto es tener la información de las guías en el SINAMET para que cuando lleguen al almacén se procedan a pesar los paquetes, los datos de peso real y peso volumétrico deben ser ingresados al sistema, el sistema debe registrar el mayor peso, según este peso se realiza el cobro. Luego, se debe revisar todos los datos ingresados en la guía como los datos del emisor, porque en estos se encuentra a quién se le facturará el servicio; los datos del destinatario, ya que con estos datos se sabrá a quién se le entregará la mercadería; y los pesos ingresados, dado que la empresa factura en S/. / kg, si los pesos son erróneos se crearán diferencias consistentes entre los pesos que el cliente tiene como registrados y los que se obtienen en el almacén. Si algunos de estos datos no se encuentran registrados en el sistema, se tiene un potencial riesgo de errores y fallas en el resto del servicio donde se reflejará en la satisfacción del cliente.

#### **Fase 2: Identificación de los pasos del proceso.**

Se identificarán los subprocesos que se necesitan para realizar el ingreso de data. El equipo de digitadores y los despachadores sujetos a estas actividades concluyeron en dos subprocesos los cuales son:

- El registro de la guía
- El registro del peso (real o volumétrico).

#### **Fase 3: Lluvia de ideas.**

Se tomará todas las posibles ideas de mejora de los procesos de los distintos dueños del proceso (los involucrados), a través de su *know how* encontrar potenciales mejoras que erradiquen la cantidad de errores que pueden suscitarse al realizar un trabajo manual y reiterativo con grandes cantidades de información. Los resultados de la lluvia de ideas realizado en el almacén fueron los siguientes:

- Implementar la carga automática de la data de los clientes y guías manuales.
- Implementar una balanza que obtenga los pesos automáticos por guía.
- Implementar una gestión visual en caso de error.

#### **Fase 4: Procesos involucrados.**

Se buscará un consenso las soluciones planteadas en la lluvia de ideas acopladas al proceso el cuál se desea mejorar; por ello, las soluciones en base al proceso mejorado son las siguientes:



*I. Implementar la carga automática de la base de datos y guías manuales.*

Para el caso de las guías manuales, los courier que realizan los recojos pueden ingresar los datos de las guías en el aplicativo móvil que cada uno posee los cuales tienen conexión directa al SINAMET; el ingreso debería ser inmediatamente cuando se termina de efectuar el recojo, eliminando el tiempo de esta tarea para el digitador, puesto que los *courier* disponen de tiempos muertos antes de continuar sus rutas.

Para el caso de la data que los clientes mandan en plantillas, se deberá crear un formato único el cual sea legible para el SINAMET; es decir, se realizará el *link* de la plantilla del cliente por medio del sistema para que automáticamente viaje al SINAMET, esto se realiza actualmente con solo algunos clientes. Lo que se propone es que el área de sistemas lo implemente para todos los clientes que envíen plantillas de datos, eliminando el tiempo de esta tarea para el digitador.

*II. Implementar una balanza que obtenga los pesos automáticos por guía.*

En el paso anterior, se asegura que los datos de todas las guías se encontrarán en el SINAMET en el momento indicado, pero no se puede asegurar que la información se encuentre correctamente ingresada. Es por ello, que el punto de control para identificar si los datos han sido correctos son en la actividad de pesado, dado que todos los paquetes deben pasar por este punto antes de ingresar al almacén.

Para ello, se necesita una balanza que identifique cada guía, tome el peso y medidas (puesto que se cobra por peso o peso volumétrico) y que estos datos se ingresen automáticamente al SINAMET; y a la vez que compruebe que todos los datos importantes de la guía se han ingresado al sistema. La solución tecnológica es una balanza cubicadora la cual cuenta con lector de código de barras; también, ingresa los datos de pesos y medidas de la mercadería al sistema automáticamente con pistolear la guía. Esta balanza automática, beneficia en eliminar el trabajo manual de un digitador para ingresar datos de los pesos en el sistema, elimina reprocesos por la cantidad de data manual y el tiempo de otro despachador para pesar y dictar el peso que aparece en la balanza convencional.

*III. Implementar una gestión visual en caso de error (Poka Yoke de control).*

Una vez se tenga esta balanza instalada con los requerimientos expuestos, se colocará un semáforo donde se mostrará al pistolear la guía si todos los datos han sido correctamente ingresados; si la luz es verde, la guía ha pasado satisfactoriamente el proceso y puede continuar; si la luz es roja, la guía debe ser revisada y el digitador será el encargado de buscar una rápida solución para que la guía sea liberada y continúe con el proceso.

### Fase 5: Formulación del Poka Yoke PFMEA.

Se muestra el desarrollo del Poka Yoke de control, al alertar al digitador que una guía mal registrada o con errores pase al siguiente proceso, esto también evita que los despachadores se desvíen de los estándares de la operación. El funcionamiento del Poka Yoke de control se detalla en la Figura 61.

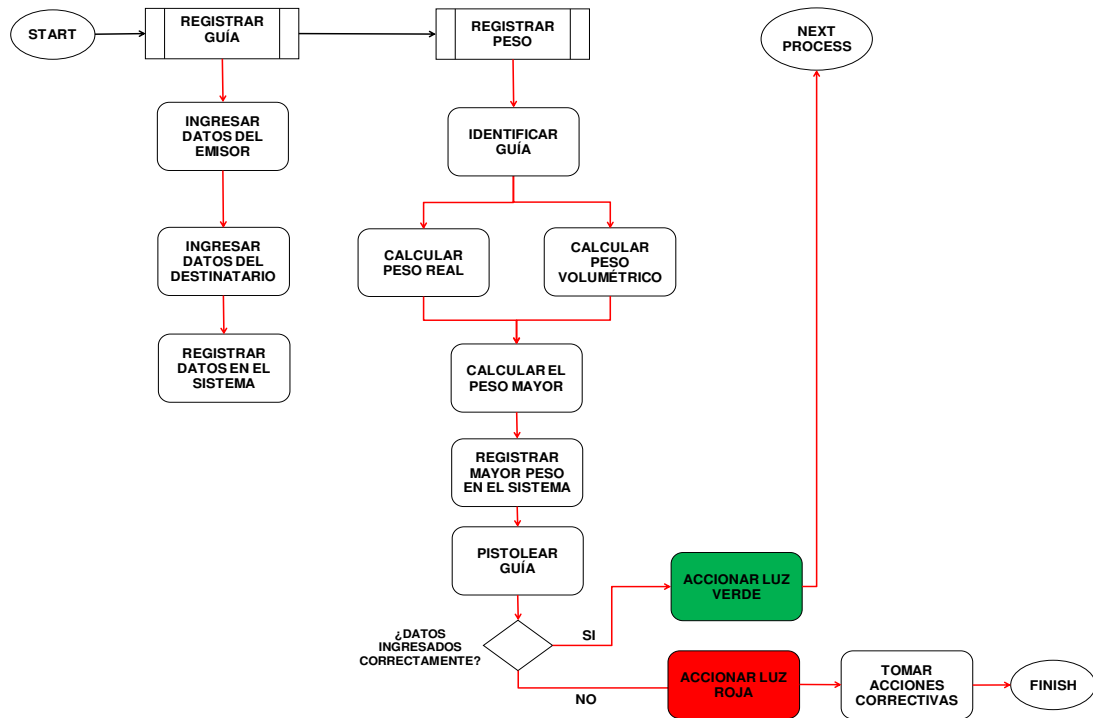


Figura 61. Poka Yoke de control  
Fuente: Puvanasvaran (2017)

### 3.7 Implementación del sistema Kanban.

Con el objetivo de reducir y eliminar los desperdicios de espera e inventario en el proceso de Habilitado 1 y Outbound Nacional, se implementarán dos tipos de Kanban: el primero de Transporte (Kanban Withdrawal) para el subproceso de Habilitado 1 y el segundo un Kanban de producción para el proceso de Outbound Nacional. Según, la metodología de Tapping (2010) se realizará en 6 fases:

#### Fase 1: Capacitar en la herramienta Kanban.

Se realizará la capacitación a todos los colaboradores en la herramienta Kanban, ambos tipos Kanban de transporte y Kanban de producción, la capacitación durará 90 minutos y se realizará en las primeras horas:

- Kanban de producción (30 min)
- Kanban de transporte (30 min)
- Ejercicio práctico (30 min)

## Fase 2: Establecer niveles Máximos y Mínimos.

Para establecer los niveles que se colocarán en la tarjeta Kanban se clasificarán en:

### 1. Kanban de Transporte – Subproceso de Habilitado 1.

#### - Kanban Transporte paquetería:

Para establecer los niveles se tomará en cuenta los tiempos y las cantidades que se pueden colocar en los elementos de carga, los cuales son los carritos de carga, ver figura 62. Entonces, se elaboró un análisis con los colaboradores de las posibles cargas que se pueden llevar en el carrito siendo 1, 2, 4, 6 y 8. Se observó que usar el carrito para solo para 1 o 2 paquetes era ineficiente, así que se estableció un mínimo de 4 paquetes y 8



Figura 62. Carrito de carga  
Fuente: Escanort. S.A. (2017)

como máximo. Luego, se realizó un análisis de tiempos en ambos casos para la carga de 4 y 8 paquetes, se observa las actividades que se han elaborado para nivelar el trabajo de ambos subprocesos, los tiempos de las actividades se realizaron en el almacén con una muestra aleatoria, se busca lograr que el trabajo del subproceso Ruteado sea nivelado al Kanban para que logre realizar las unidades que se colocarán como máximos y mínimos efectivamente liberando al subproceso Habilitado de su inventario en espera, logrando que el proceso sea Pull. Al observar la Tabla 15, para la cantidad máxima solo existe una diferencia de 21 segundos, mientras que para la cantidad mínima una diferencia de 12 seg. entre subprocesos.

**Tabla 15 Tiempos actuales paquetería– Actividades propuestas**

Subproceso	Actividades	Tiempo (s/guía)	Tiempo (s) cant. Max = 8	Tiempo (s) cant. Min = 4
Habilitado 1	Conseguir stickers	50	50	50
	Habilitar bolsas Ventana/Guia/sticker	50	400	200
	Cargar carrito	10,125	81	40,5
Total			531	290,5

Subproceso	Actividades	Tiempo (s/guía)	Tiempo (s) cant. Max = 8	Tiempo (s) cant. Min = 4
Ruteado	Transportar (Hab- Rut)	26,5	26,5	26,5
	Descargar	2,375	19	9,5
	Rutear	60	480	240
	Transportar (Rut- Hab)	26,5	26,5	26,5
Total			552	302,5

- *Kanban Transporte – Sobres:*

Si se tiene un razonamiento similar al Kanban transporte paquetería, se puede realizar el mismo balance entre subprocesos para lo cual se necesitará utilizar una de las bandejas o cestas del almacén para transportar los sobres. La cantidad mínima de transporte serán 5 y un máximo de 10 sobres habilitados para que el subproceso de ruteado logre cumplir eficazmente con sus actividades y volver para el siguiente Kanban. Ver la Tabla 16, con las cantidades máximas y mínimas a transportar.

**Tabla 16 Resumen niveles Kanban de Transporte**

Kanban	Cantidad Mínima	Cantidad Máxima
Transporte Paquetería	4	8
Transporte Sobres	5	10

II. *Kanban de Producción – Proceso de Outbound Nacional.*

Para realizar los niveles que se manejarán en este Kanban de producción se requiere entender la zonificación y el manifiesto. Los niveles serán según la zonificación de los departamentos del Perú; es decir, zona norte, centro y sur. Se enviarán los manifiestos a los representantes que se encuentran en las capitales que se observan en la Figura 63. En resumen, la nivelación del Kanban será según zona, capital y el nivel máximo o mínimo será expuesto por manifiesto, según la cantidad de guías figuren.

Zona	Departamento	Capital	Zona	Departamento	Capital	Zona	Departamento	Capital
NORTE	Tumbes	Tumbes	CENTRO	Huánuco	Huánuco	SUR	Ayacucho	Ayacucho
	Piura	Piura		Huancavelica	Huancavelica		Apurímac	Abancay
	Lambayeque	Chiclayo		Lima	Huaral		Arequipa	Arequipa
	La Libertad	Trujillo			Huacho		Moquegua	Moquegua
	Cajamarca	Cajamarca			Barranca		Tacna	Tacna
	San Martín	Moyobamba		Ica	Cusco		Cusco	
	Amazonas	Chachapoyas		Pisco	Puno		Puno	
	Loreto	Iquitos		Ica	Madre de Dios		Puerto Maldonado	
Ancash	Chimbote	Pasco		Chincha	Cerro de Pasco	Huancayo		
	Huaraz			Cañete				
				Nazca				
				Tarma				
				La merced				
				Pucallpa				

Figura 63. Zonificación y ubigeos SEN

**Fase 3: Crear tarjeta Kanban.**

Para crear las tarjetas Kanban se necesitan datos específicos y una gestión visual para facilitar el trabajo de los colaboradores.

I. *Kanban de Transporte – Subproceso de Habilitado 1.*

- Colores: Para definir estos colores se consultó a los dueños del proceso, en el caso de los Kanban de paquetería se incluyen paquetes pequeños, normales y valorados. Los colores de los Kanban de transporte se encuentran en la Figura 64.



Kanban de Transporte	Colores
Paquetería	 Azul
Sobres	 Oro

Figura 64. Colores Kanban transporte

- Definir datos importantes: Para definir los datos importantes se realizó una lluvia de ideas con los colaboradores tomando en cuenta los modelos mostrados en la capacitación, ver Tabla 17. Se utilizarán cinco (05) tarjetas Kanban emitidas por cada tipo en la implementación inicial, las instrucciones de uso serán:
  1. Cargar en el transporte respectivo la cantidad de mercadería según tipo, teniendo en cuenta la cantidad máxima y mínima.
  2. Hacer una señal al Ruteador.
  3. El ruteador debe llevar la carga al área de Ruteo.
  4. El ruteador debe colocar cada tipo de mercadería en el ubigeo respectivo en los racks.
  5. El ruteador debe devolver el transporte al área de habilitado.
  6. El ruteador debe colocar el Kanban en el orden y lugar respectivo.

**Tabla 17 Datos importantes en Kanban de transporte**

Información	Datos	
Tipo	Paquetería	Sobres
Transporte	Carrito de carga	Cesta
Número de orden	1 ... 5	1 ... 5
Tarjetas emitidas	5	5
Cantidad Mínima	4	5
Cantidad Máxima	8	10
Origen	Habilitado 1	
Destino	Ruteado	
Instrucciones de uso	Parte posterior	

- Elaborar diseño: El diseño se muestra en la Figura 66.

II. *Kanban de Producción – Proceso de Outbound Nacional.*

- Colores: Para definir estos colores se consultó a los dueños del proceso, en este caso los colores que se implementarán son según zona, ver Figura 65.




Kanban de Producción	Colores
Zona Norte	 Amarillo
Zona Centro	 Naranja
Zona Sur	 Verde

Figura 65. Colores Kanban de Producción

KANBAN DE TRANSPORTE			
TIPO			
Sobres			
TRANSPORTE			
Cesta			
CAPACIDAD		NÚMERO DE ORDEN	TARJETAS EMITIDAS
MINIMA	MÁXIMA		
5	10	3	5
ORIGEN		DESTINO	
Habilitado 1		Ruteado	

KANBAN DE TRANSPORTE
INSTRUCCIONES DE USO
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cargar en el transporte respectivo la cantidad de mercadería según tipo, teniendo en cuenta la cantidad máxima y mínima.</li> <li>2. Hacer una señal al Ruteador.</li> <li>3. El ruteador debe llevar la carga al área de Ruteo.</li> <li>4. El ruteador debe colocar cada tipo de mercadería en el ubigeo respectivo en los racks.</li> <li>5. El ruteador debe devolver el transporte al área de habilitado.</li> <li>6. El ruteador debe colocar el Kanban en el orden y lugar respectivo.</li> </ol>

Figura 66. Diseño Kanban de Transporte Sobres. Parte superior (izq.) Parte inferior (der.)

- Definir datos importantes: Para definir los datos importantes se realizó una lluvia de ideas con los colaboradores tomando en cuenta los modelos mostrados en la capacitación, ver Tabla 18. En el caso de las horas de despacho, se tiene mapeada las horas en las cuales los proveedores llegan a recoger las valijas o que una unidad designada de la empresa las lleve a las agencias (terrestres o aérea) según la capital. El cliente será el colaborador designado en el kanban para realizar el proceso. Las ubicaciones en el almacén serán reasignadas según zona, existen tres (03) racks para el subproceso de ruteado nacional. Las ubicaciones serán según el formato de código que se muestra en la Tabla 19; cada uno con gestión visual y etiquetas en los racks que muestren la codificación de las mismas. En el caso de las instrucciones de uso serán las siguientes:
  1. El digitador debe imprimir el manifiesto con dos (02) copias más y colocarlas en un file con el Kanban de producción de la capital a la cual se dirige el manifiesto.
  2. Llevar el file y colocarlo en el Heijunka box según el número de orden que el Kanban de producción indica.
  3. Hacer una señal al Despachador.
  4. El despachador debe coger el file respetando el orden del Heijunka box y comenzar a hacer el picking de las guías en el manifiesto.
  5. El despachador debe armar las valijas según el criterio de cantidad de paquetes, sobres y valorados; utilizando dos copias del manifiesto en el proceso.
  6. El despachador debe colocar la valija en el área de despacho designado.
  7. El despachador debe devolver el file con el manifiesto original respetando el orden del Heijunka box, con la parte posterior del Kanban hacia adelante donde dice "Realizado".

**Tabla 18 Datos importantes en Kanban de Producción**

Información	Ejemplo datos		
Zona	Norte	Centro	Sur
Capital	Trujillo	Huancayo	Cusco
Medio de transporte	Terrestre	Terrestre	Aéreo
Código del producto	SEN 001	SEN 004	SEN 010
Descripción	SEN Trujillo	SEN Huancayo	SEN Cusco
Hora de despacho	20:30	22:30	00:30
Proceso	Outbound		
Proveedor	Ruteado		
Cliente	DES1	DES2	DES1
Ubicación	A01-01-01	B01-02-02	C03-02-01
Cantidad	Según nº de guías en manifiesto adjunto		
Número de orden	3	4	5
Tarjetas emitidas	10	15	8
Código de barras	Impreso		
Instrucciones de uso	Parte posterior		


**Tabla 19 Codificación de Racks de Ruteado Nacional**

Zona	Código de Ubicación			
	Rack	Fila	Columna	Posición
NORTE	A	XX-	XX-	XX
CENTRO	B	XX-	XX-	XX
SUR	C	XX-	XX-	XX

IV. Elaborar diseño: El diseño se muestra en la Figura 67.

**KANBAN DE PRODUCCIÓN**

ZONA  
**CENTRO**

CAPITAL	MEDIO DE TRANSPORTE	HORA DE DESPACHO
HUANCAYO	TERRESTRE	22:30 HRS
PROVEEDOR:	RUTEADO	CLIENTE: DES2
CÓDIGO DEL PRODUCTO:	SEN 004	UBICACIÓN: B01-02-02
DESCRIPCIÓN:	SEN HUANCAYO	CANTIDAD: [Según manifiesto]
NÚMERO DE ORDEN	TARJETAS EMITIDAS	KANBAN ID
4	15	
PROCESO		
OUTBOUND		

**REALIZADO**

INSTRUCCIONES DE USO

1. El digitador debe imprimir el manifiesto con dos (02) copias más y colocarlas en un file con el Kanban de producción de la capital a la cual se dirige el manifiesto.
2. Llevar el file y colocarlo en el Heijunka box según el número de orden que el Kanban de producción indica.
3. Hacer una señal al Despachador.
4. El despachador debe coger el file respetando el orden del Heijunka box y comenzar a hacer el picking de las guías en el manifiesto.
5. El despachador debe armar las valijas según el criterio de cantidad de paquetes, sobres y valorados; utilizando dos copias del manifiesto en el proceso.
6. El despachador debe colocar la valija en el área de despacho designado.
7. El despachador debe devolver el file con el manifiesto original respetando el orden del Heijunka box, con la parte posterior del Kanban hacia adelante donde dice "Realizado".

Figura 67. Diseño Kanban de Producción, Zona: Centro. Parte sup. (izq.) Parte inf. (der.)

**Fase 4: Crear un flujo del proceso.**

Los flujos se realizarán para el subproceso de Habilitado 1 y proceso de outbound nacional.

*I. Kanban de Transporte – Subproceso de Habilitado 1.*

El flujograma del subproceso se muestra en el anexo 28.

II. *Kanban de Producción – Proceso de Outbound Nacional.*

El flujograma del proceso se muestra en el anexo 29.

**Fase 5: Capacitar en el proceso con uso de Kanban.**

En esta etapa, se capacitará a los despachadores y digitadores encargados de los procesos en los cuales se utilizarán los respectivos kanban de transporte y el kanban de producción; con los flujos y la correcta lectura de las tarjetas para que entiendan la importancia de la información que está impresa, cada uno de estas necesita de un lugar respectivo y herramientas necesarias para colocarse:

I. *Kanban de Transporte – Subproceso de Habilitado 1.*

En el caso de estas tarjetas se colocarán en la mesa de habilitado 1 en una bandeja de tarjetas como en la Figura 68, se acomodarán según orden de tarjeta.



Figura 68. Bandeja de kanban de transporte

II. *Kanban de Producción – Proceso de Outbound Nacional.*

Para el caso de estas tarjetas se necesita de una señal visual y un heijunka box para colocar cada uno de los files el cual se ha diseñado en la Figura 69. Para el caso de la gestión visual, el digitador tocará un silbato cada vez que se acomoden los files con los kanban en el heijunka box (dado que el almacén de distribución es tamaño regular); además, se colocará una cartulina plastificada con el color de las zonas con el que deben comenzar a retirar las tarjetas con los files encima del heijunka box.



Figura 69. Heijunka Box para Kanban de Producción y gestión visual



### **Fase 6: Implementar el Sistema Kanban.**

La implementación del Kanban se realizará con los dueños del proceso, desde la colocar los heijunka box y ensayar el funcionamiento del proceso ideal con la utilización de las tarjetas kanban, es necesaria la aprobación del jefe y gerente de SDLN; además, es una buena práctica el empoderamiento de los colaboradores en el proceso que van a realizar, tomando en cuenta las sugerencias de mejoras que puedan comunicar para realizar un eficiente trabajo.

### **3.8 Implementación del Trabajo Estandarizado.**

Con el objetivo de reducir y eliminar los desperdicios de transporte, exceso de movimientos en ruteado y outbound nacional, se implementará el trabajo estándar. En ruteado para realizar correctamente el desarrollo del subproceso dado que actualmente no se respeta el proceso y en outbound nacional para realizar un correcto *packing* para disminuir los movimientos y transportes innecesarios para conseguir las cajas y embalajes. Según Locher (2011), establece una metodología para la implementación de trabajo estandarizado, la cual se adaptó en cinco (05) fases:

Fase 1: Capacitar en la herramienta Trabajo estándar.

Se realizará la capacitación a todos los colaboradores en la herramienta trabajo estándar, los documentos de estandarización, la lectura de los flujos y los beneficios de realizar actividades estandarizadas para controlar los desperdicios, la capacitación durará 60 minutos y se realizará en las primeras horas:

- Introducción y documentos de estandarización - Protocolos y LUP's (30 min)
- Lectura de flujos DAP-DOP (15 min)
- Beneficios de realizar actividades estandarizadas (15 min)

Fase 2: Mapear el proceso actual.

En esta etapa, se observará el proceso actual de los despachadores encargados del ruteado y del outbound nacional respectivamente; el *know how* de como realizan la secuencia de actividades en el almacén de distribución:

#### *1. Subproceso de Ruteado.*

En el momento de mapear el proceso, se observó que los despachadores no respetaban el subproceso de ruteado, saltaban del subproceso de habilitado 1 al proceso de outbound nacional, teniendo grandes dificultades para encontrar las guías con los paquetes en el área de recepción de mercadería o en el de habilitado 1 donde se encuentran los paquetes.

El subproceso que normalmente se realiza es coger los paquetes o sobres ruteados donde cada guía muestra el destino en la parte de destinatario, como se observa en la Figura 70, el despachador lee la información y coloca el paquete en el lugar designado en el rack el cual cuenta con etiquetas de los distintos SEN en las provincias o capital respectivas, esto se debe realizar según indicaciones del coordinador; es decir, no tienen un ritmo de trabajo constante o según el mismo despachador realice el habilitado 1.

2. DESTINATARIO

Nombre: Juan Cruz Alvarez Teléfono: 994922593

Compañía: CAP Challhuahuacho Cobertura

Dirección: Barrio Salvador 3/n (frente a CredinKa)

Departamento: Apurímac Provincia: Cotabambas Distrito: Challhuahuacho

3. INFORMACIÓN ACERCA DEL EMBARQUE

No. Total de Paquetes: 1 Peso Total: 0.5

Valor Mercadería (S/):

Divulsión Cargo:  Sí  No

Envío:  Terrestre  Aéreo

Descripción Del Producto

Jobies Reclamos  
20 al 28

DESTINO DE PAQUETE (PROVINCIA/CAPITAL DE DESPACHO)

Figura 70. Guía anexa a los paquetes o sobres

## II. Proceso de Outbound Nacional.

En el momento de mapear el proceso, se observó que los despachadores no respetaban el subproceso de ruteado, saltaban del subproceso de habilitado 1 al proceso de *outbound* nacional, teniendo grandes dificultades para encontrar las guías con los paquetes en el área de recepción de mercadería o en el de habilitado 1 donde se encuentran los paquetes para realizar el *packing*. Realizando transportes desde el área de recepción innecesarios, creando tráfico para ingresar los datos o para realizar el habilitado 1 de último momento porque no se respetó el proceso.

El proceso normalmente consiste en que el coordinador nacional entrega los manifiestos al despachador para que realice las valijas según la información que muestre, el despachador debe realizar el *picking* de cada una de las guías que se encuentran en los racks, si no encuentran algunos paquetes del manifiesto en los racks deben ir a buscarlos al área de recepción de mercadería o al habilitado 1 hasta encontrarlos; luego, se deben armar las valijas según la cantidad de paquetes, el despachador se debe acercar al almacén de materiales para sacar cajas, sacos y precintos que va a utilizar en el caso de tener en el *picking* paquetes valorados, paquetes y sobres; si solo tienen sobres en ese manifiesto se colocan todos en un sobre más grande y si son paquetes medianos o grandes solo se embalan con film negro, ver Figura 71. Se procede a colocar una copia del manifiesto en la valija (esta

copia le sirve como hoja de ruta al SEN) y otra copia fuera de la valija (esta copia sirve como requisito del transportista). Después, se procede a pesar la valija y rotularla con un plumón, simultáneamente, se escribe toda la información necesaria en el manifiesto original (número de precintos, peso de valijas y datos del despachador) y se le entrega al coordinador nacional. Finalmente, se colocan las valijas en el área de despacho para que el transportista las recoja.



Figura 71. Valijas valoradas (izq.), sobres (der. superior) y paquetes (der. inferior)

### **Fase 3: Mapear la secuencia de mejora propuesta.**

En esta etapa, se utilizará el flujo creado con los colaboradores de la fase 2, para eliminar o agregar actividades que agreguen valor a nuestro proceso; además, herramientas que faciliten las actividades diarias de los mismos; es por ello, que se programó una reunión donde fueron incluidos los despachadores, digitadores, coordinador nacional, supervisor nacional y un analista de sistemas para implementación de herramientas informáticas. Se utilizó un *brainstorming* con los colaboradores de todas aquellas posibles mejoras que se pueden implementar en el subproceso de ruteado, outbound nacional (picking y packing); incluyendo en los procesos los kanban establecidos en la mejora anterior. Las propuestas de mejora planteadas se detallan a continuación:

#### *I. Subproceso de Ruteado.*

Las propuestas de mejora se muestran en la Tabla 20.

#### *II. Proceso de Outbound nacional.*

Las propuestas de mejora en el subproceso de *Picking* y subproceso de *Packing* se muestran en la Tabla 21 y Tabla 22, respectivamente.

**Tabla 20 Propuestas de mejora – subproceso de Ruteado**

S.P.	Actual	Propuesto	Comentarios	Por Implementar	Variación de tiempo
<b>RUTEADO</b>	No se tiene un orden relacional de los ubigeos de los SEN en los racks del almacén	Se colocarán en cada uno de los tres racks la zonificación Norte, Centro y Sur y se codificará cada espacio del rack	Esto logrará a la ubicación más rápida de cada uno de los ubigeos a la hora de rutear; además, de una codificación de rack-fila-columna-posición	Códigos internos en el sistema para cada ubicación nueva creada o modificada	<b>T<sub>ruteo.propuesto</sub></b> = 35 s/guía
	No se respeta el proceso de ruteo en las actividades diarias del despachador encargado, sino que se saltan del proceso de habilitado 1 o recepción de carga	Se colocará un kanban de transporte en el subproceso de habilitado 1 para respetar el proceso de ruteado	Al colocar un kanban de transporte creará un sistema pull donde para lograr cumplir con las tarjetas deberá hacer necesariamente la actividad de ruteo disminuyendo desperdicios como: movimientos innecesarios e inventarios	-	<b>T<sub>transporte(hab1-rut)</sub></b> = 26.5 s/carrito o cesta <b>T<sub>descargar</sub></b> = 2.375 s/guía <b>T<sub>transporte(rut-hab1)</sub></b> = 26.5 s/carrito o cesta
	El despachador de habilitado 1 es el encargado del ruteo, lo que le toma tiempo muerto en los transportes, búsquedas y crea demoras en el habilitado 1	Se separará un personal para el habilitado 1 y uno para el ruteado	Esto solo quiere decir que siempre que el habilitador 1 realice sus actividades debe haber un ruteador (ambos deberán saber ambos subprocesos dado que serán poli-funcionales)	Cronograma de rotación de personal de Habilitado 1 y ruteador	Tiempo de transporte se agregará solo a las actividades del ruteador

**Fase 4: Validación del jefe y gerente de SDLN.**

En esta etapa, se realizará una presentación al jefe y gerente del servicio para mostrar los beneficios de implementar las mejoras de la estandarización de los procesos en el almacén de distribución y los tiempos esperados de producción de los colaboradores para lograr la meta, utilizando las herramientas Lean combinadas; además, también podrán aportar mejoras desde su punto de vista para realizar una mejor y eficiente implementación. La finalidad es que aprueben los flujogramas mejorados para proceder a documentar los procesos estandarizados.

**Tabla 21 Propuestas de mejora – subproceso de Picking**

S.P.	Actual	Propuesto	Comentarios	Por Implementar	Variación de tiempo
<b>PICKING</b>	No se tiene un orden relacional de los ubigeos de los SEN en los racks del almacén	Se colocarán en cada uno de los tres racks la zonificación Norte, Centro y Sur y se codificará cada espacio del rack	Esto logrará una búsqueda de los paquetes más eficiente; además, de una codificación de rack-fila-columna-posición	Códigos internos en el sistema para cada ubicación nueva creada o modificada	<b>Tbúsqueda.propuesto=</b> 30 s/manifiesto  <b>Tvalidación=</b> 10 s/guía
	El coordinador debe entregarle al despachador cada manifiesto según salida de despacho o urgencia para que realice el picking	Se colocará un kanban de producción en el proceso de outbound para respetar el horario en el cual se despachará las valijas a los transportistas, este kanban será entregado por el digitador que imprime los manifiestos	Al colocar un kanban de producción creará un sistema just in time en donde se logrará tener las valijas justo cuando el transportista debe recogerlas, esto eliminará reprocesos, esperas e inventario	-	<b>Tkanban.lectura=</b> 40 s/file
	El despachador se desplaza hasta las zonas de recepción de carga y habilitado para buscar paquetes	El despachador no tendrá que desplazarse a otro lugar en búsqueda de los paquetes más que el de los racks de ruteo	Con el kanban de transporte implementado en el área de habilitado 1 no se necesitará buscar en otras áreas dado que se encontrarán ruteados	-	Se eliminará tiempos muertos de transporte a la zona de carga o habilitado para búsqueda

**Fase 5: Documentación de procesos en formatos establecidos.**

Finalmente, luego que utilizar todas las herramientas para encontrar las mejoras y estas sean aprobadas, se procede a realizar la documentación física de los procesos. Los documentos utilizados para realizar una correcta implementación serán:

- Protocolos de trabajo: los cuales muestran las actividades secuenciales para realizar un trabajo eficiente y estandarizado. el anexo 30 muestra el protocolo de trabajo de ruteado y el anexo 32 muestra protocolo de trabajo *picking* y *packing*.

**Tabla 22 Propuestas de mejora – subproceso de Packing**

S.P.	Actual	Propuesto	Comentarios	Por Implementar	Variación de tiempo
PACKING	El despachador coloca los paquetes en cualquier lugar cercano a la mesa de trabajo y arma las valijas en cualquier lugar del almacén	Se tendrá un espacio designado al costado de las mesas de trabajo donde consolidan las cargas	Esto mejorará el orden en el área de preparación	-	Se eliminará tiempos muertos de movimientos excesivos por no dejar paso en el almacén
	El despachador se acerca múltiples veces al almacén de materiales por más materiales que se le acabaron	Se colocarán un inventario controlado de materiales (supermercado) en el espacio que se tiene en las mesas de trabajo	Esto reducirá los tiempos de transporte en ir al almacén de materiales, además, el despachador deberá reponer los materiales que utilizó cada vez que el punto de reorden se encuentre en el color amarillo.	-	Se eliminará tiempos muertos de transporte ida y vuelta al almacén de materiales para conseguir materiales
	Los despachadores embalan los paquetes normales y grandes en las herramientas embaladoras que dejan en cualquier lado del almacén	Las herramientas embaladoras serán acopladas a las mesas de trabajo para reducir su tiempo de búsqueda y transporte	El método de embalado será el realizar dos vueltas en el film negro dado que utilizan una cantidad no medida de los materiales	-	Se eliminará tiempos muertos de transporte por búsqueda de herramienta embaladora y por sobre-embalar los paquetes
	La porta cintas adhesivas no se encuentran en los lugares necesarios además de un método ineficiente de uso	Las herramientas que poseen las cintas adhesivas serán colocadas en la mesa de trabajo	El método de embalar las cajas con cinta adhesiva será máximo de dos vueltas, actualmente se observó hasta 5 vueltas	-	Se eliminará tiempos muertos de transporte por búsqueda de herramienta con cinta adhesiva y colocar cinta extra en los paquetes
	El despachador debe corroborar con el coordinador que ha cerrado el manifiesto correctamente para colocarlo en el área de despacho, esperando la validación del coordinador nacional para continuar con otro manifiesto	Se colocará un sistema de código de barras a través de PDA's, en el cual se pistoleará cada una de los códigos de barras de las guías que se les ha realizado el picking antes de colocarlas en las valijas, confirmando que cada una de las guías mostradas en el manifiesto se encuentran realmente antes de cerrar la confirmación de cerrado el manifiesto	Se eliminará la aprobación del coordinador, dado que el sistema validará que todas las guías que se han pistoleado se encuentran alineadas al manifiesto ejecutado, de lo contrario el PDA les mandará un mensaje de que existen faltantes o que han pistoleado guías erróneas	Controles en el sistema para seguir trazabilidad de paquetes dentro del almacén	Se eliminará tiempos de validación del coordinador nacional para que atienda el cierre de manifiesto y los tiempos muertos que el despachador pierde en esperar disponibilidad del coordinador nacional.

- Lección en un Punto (LUP): Los cuales consisten en el diseño de estandarización de los racks de ruteado y los puestos de trabajo de preparación (*packing*). Las mejoras a realizar tienen un carácter de esfuerzo físico y desarrollo digital, el cual será implementado por el área de Sistemas. El anexo 31 muestra el LUP 3 estándar visual diseño de racks – subproceso Ruteado y el anexo 33 muestra LUP 4 estándar visual diseño del puesto *packing* – Proceso *outbound*.

### 3.9 Métricas Lean – VSM Futuro.

Mediante las mejoras realizadas con las herramientas de Lean, se logrará tener una nueva medición de las métricas planteadas anteriormente, el análisis de las métricas son los procesos dentro del almacén de distribución nacional; es decir, desde el Sub-proceso de Recepción de carga en el almacén hasta el Sub-proceso de Despacho, los indicadores se muestran en la Tabla 23.

Las métricas Lean planteadas muestran una mejora en el tiempo proceso en donde se logrará una reducción de 37.91% con las herramientas planteadas, el Lead time del proceso dentro del almacén se redujo de 2.68 días a solo 0.322 días, una reducción del 88%. El tiempo de valor agregado paso de representar un 45,17% del tiempo del proceso actual al 54,16% del tiempo del proceso propuesto, ya que se reducirán las actividades que agregan valor a 434,99 segundos / guía.

**Tabla 23 Métricas Lean – VSM mejorado**

Indicador Lean	Procesos dentro del almacén Distribución Nacional
Tiempo del proceso (s/guía)	803,129
Lead time (días)	0,322
TVA (s/guía)	434,99
%TVA	1,56%
%TVNA	98,44%
Takt Time (s/guía)	56,461

El indicador del takt time que es el ritmo al cual se debería trabajar dentro del almacén se logra cumplir en cada uno de los procesos dentro del almacén, ya que al observar la Figura 72, todos los tiempos de valor agregado son menores al Takt Time de 56.461 segundos /guía. Excepto el de ingresar data puesto el mayor tiempo en este es el de crear un manifiesto con 264 segundos los cuales establecen un número distinto de guías por manifiesto, pero con un promedio de cinco (05) guías por manifiesto. Según el digitador, las guías promedio por manifiesto son nueve (09); es por ello, que se logrará cumplir con este Takt time.

Las mejoras por cada una de las actividades dentro de los procesos se detallan en la anexo 34, donde se encuentran reducidas esperas, transportes y actividades que

no agregan valor al proceso en un 100%. En el caso, del *outbound (picking)* se agrega un tiempo que no existía de 30 segundos en la búsqueda del rack, pero esto se realizará una sola vez por manifiesto, ya que una vez ubicado el tiempo de buscar paquetes será de 10 segundos por cada *picking*. Mientras que, en el proceso actual se realiza búsqueda de rack y *picking* simultáneamente por cada guía en un mismo manifiesto. Finalmente, el nuevo mapa de valor futuro mejorado realizado en el almacén de distribución nacional para la familia 1 de servicios realizados se detalla en la Figura 73.

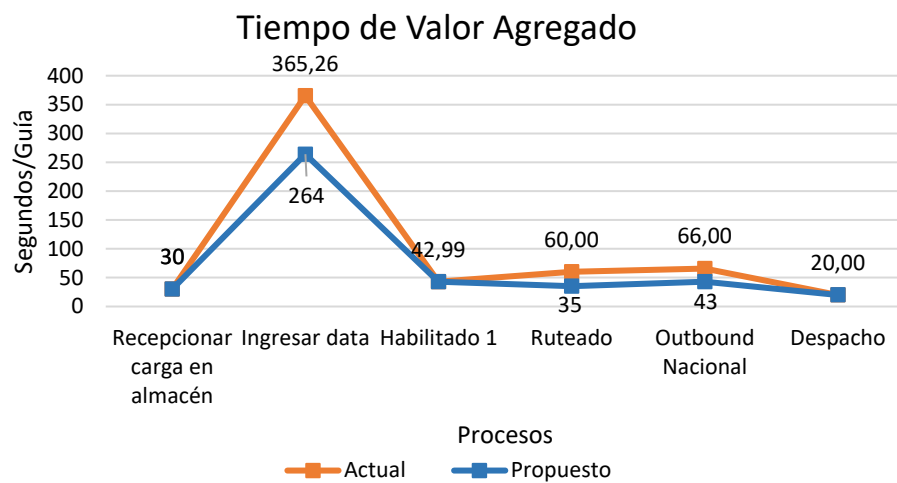


Figura 72. Tiempo de valor agregado por proceso



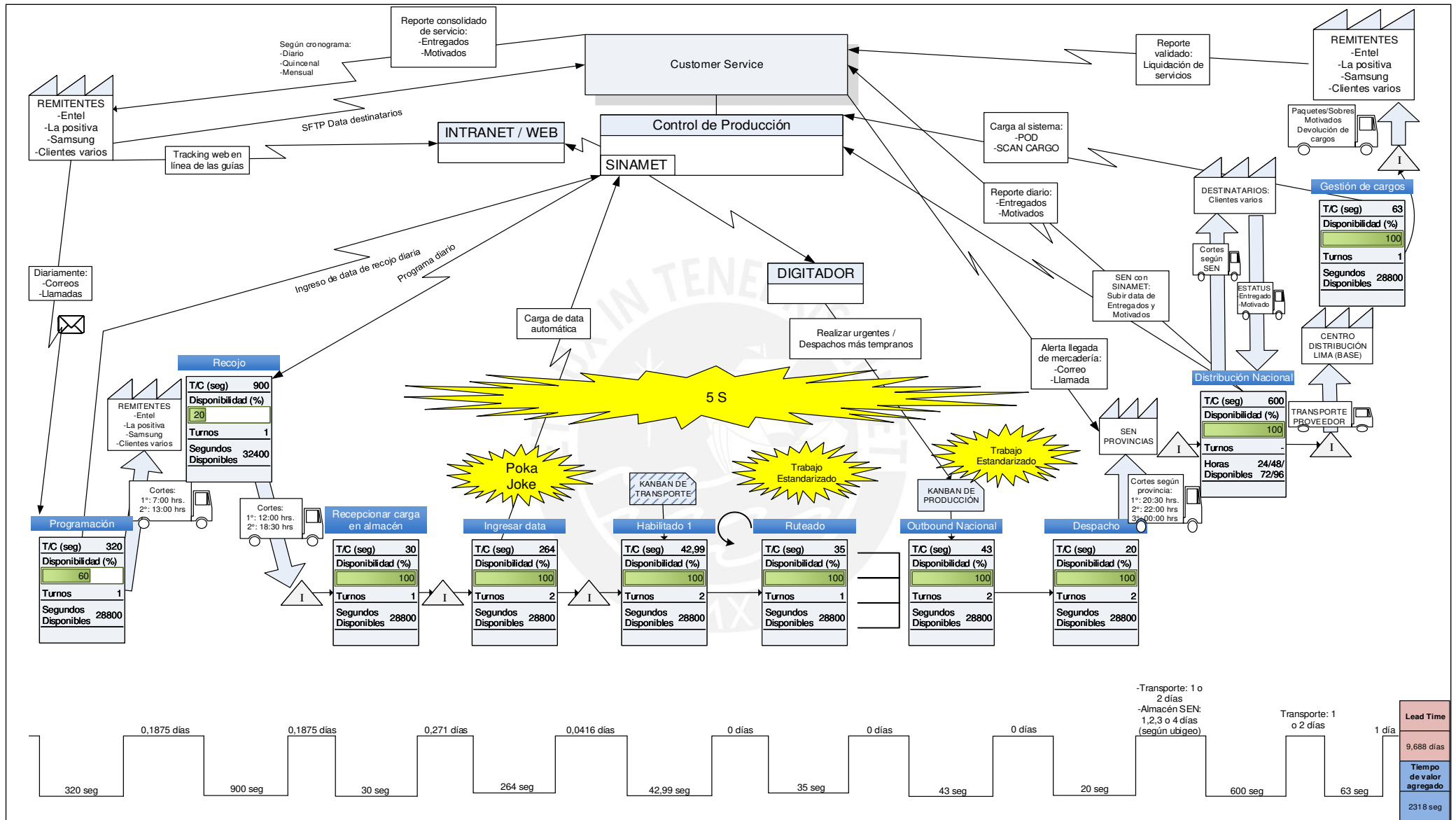


Figura 73. Mapa de valor futuro de SDLN

## **CAPÍTULO 4. ANÁLISIS TÉCNICO Y ECONÓMICO**

En este capítulo, se realizará la evaluación económica de la implementación de las mejoras planteadas en el capítulo anterior. Para ello, es importante tener en cuenta los distintos componentes de la estructura de costos e información necesaria:

- La implementación estará liderada por el área de mejora continua la cual cuenta con un jefe de mejora continua, un analista de procesos y dos practicantes de mejora continua. Para ello, se detallará el sueldo de cada uno y los tiempos promedios que realizarán las implementaciones. El costo es determinado en función al sueldo más beneficios sociales.
- Las horas-hombre de cada uno de los colaboradores implicados en los procesos del almacén como los despachadores, digitadores, coordinadores, supervisores y jefe del área de distribución local y nacional que serán invertidas en las implementaciones. El costo es determinado en función al sueldo más beneficios sociales, ver anexo 37.
- Los útiles de oficina, las herramientas necesarias y dispositivos implementados en las mejoras también serán colocados en la estructura de los costos según la herramienta Lean en la cual fueron utilizados.
- La evaluación económica se realizará para un periodo de 5 años y se analizará con las herramientas financieras de Valor Actual Neto (VAN) y Tasa interna de retorno (TIR) para comprobar la rentabilidad de la propuesta.
- El costo oportunidad recibido por un inversionista (WACC) en este sector de servicios de Transporte será utilizado para realizar la evaluación económica. Se usaron datos financieros como se puede observar en el anexo 46, el resultado es un WACC de 15.28%.

### **4.1 Cálculo de la inversión para la implementación de la solución propuesta**

Para la evaluación económica de las soluciones propuestas se evaluarán cada una de los proyectos de implementación los cuales son 5 "S", Poka Yoke, Sistema Kanban y Trabajo estandarizado, se realizará el análisis de los costos relevantes de las horas hombre y materiales utilizados que son requeridos para la implementación.

#### **4.1.1 Costos de implementación 5 "S".**

Para este proyecto, se tendrá especial detalle en los costos de horas hombre porque es un proyecto que requiere de dedicación y creación de cultura por parte de los colaboradores; además, de materiales para hacer didácticas las capacitaciones. La

duración del proyecto es de 7 meses y asciende a un monto de S/. 247 021.68, ver anexo 38 y anexo 39.

#### 4.1.2 Costos implementación Poka Yoke.

Para el caso del Poka Yoke se necesita la balanza cubicadora, la cual ha sido tasada por un proveedor Cubiscan 100, ver Figura 74, a un precio de USD 7 900 + IGV, la cual cuenta con todas las herramientas necesarias que son la balanza cubicadora, la pistola escaneadora y la instalación en el almacén de acuerdo al software utilizado. Se considerará un costo extra por el tiempo que el área de sistemas tomará para alinearlos al sistema, el costo total de la implementación es de S/. 27 302.



Figura 74. CubiScan 100  
Fuente: Quantronix (2017)

**Tabla 24 Costo materiales – Poka Yoke**

Materiales	Cantidad	Costo
CubiScan100	1	S/./25.702,57
Sistemas	1	S/./1.500,00
Alarma verde	1	S/./50,00
Alarma roja	1	S/./50,00
<b>Costo Total materiales</b>		<b>S/./27.302,57</b>

Nota: (\*) tipo de cambio = 3.253 (S/. /USD)

#### 4.1.3 Costos de implementación Sistema Kanban.

Para la implementación del sistema kanban consiste en los materiales, ver anexo 41, y la inducción que se realizará a los despachadores y digitadores implicados, ver anexo 40. La duración del proyecto es de 2 meses. El costo total es de S/. 33 261.

#### 4.1.4 Costo de implementación Trabajo estandarizado.

Para la implementación del trabajo estandarizado básicamente consiste en los materiales que se costearon tanto en 5 "S" como en kanban que son necesario para la estandarización de las actividades de los colaboradores en el almacén es por ello que el costo incidirá en la inducción que se realizará a los despachadores y digitadores implicados, ver anexo 42. La duración del proyecto es de 2 meses y el costo total de implementación es de S/. 26 156.

#### 4.1.5 Márgenes de recuperación de la implementación.

Debido a los cambios que se realizarán en el almacén estos serán sujetos a grandes beneficios, en primera instancia se colocará los tiempos en H-H que se dejarán de utilizar para designarlos en nuevos servicios o si la demanda lo requiere. El costo actual del personal se ha disminuido en 37.91%, basado en los resultados del tiempo

actual versus los tiempos propuestos del proceso, ver anexo 34; se asume que se ahorra efectivamente el 100% de ese tiempo debido que no se puede asumir una curva de aprendizaje. Por lo tanto, el personal netamente operativo como los DES y DIG tienen un factor de colaboración de 37.91%, mientras que en el caso del CSD se elige un factor de disponibilidad para las operaciones de ejecución de manifiestos y despachos de 50%, ver anexo 43; por ello, el factor de colaboración será de 18.96%. Se observa en el anexo 44, un ahorro de S/. 118 279 en H-H por año. Por otro lado, se tiene las multas que al año eran aproximadamente S/. 20 000, los errores y demoras en la facturación que ascienden a S/. 4 500 cada tres meses y los embalajes que se ahorran entre un 40-50%, basado en la propuesta del trabajo estandarizado donde se reducen los gastos de cinta adhesiva de 5 vueltas actuales a solo 2 y el embalaje con film de un número mayor a 2 vueltas según lo observado, a tan solo 2 vueltas debido al trabajo estandarizado, ver Tabla 22. Se observa en el anexo 45, un ahorro de S/. 88 057 en evitar errores y ahorro en embalaje al año. En resumen, los márgenes totales de recuperación por año serán aproximadamente de S/.206 336 al año en ahorros por la implementación, ver Tabla 25.

**Tabla 25 Resumen márgenes de recuperación**

Descripción de los márgenes de beneficio	Monto
Márgenes en H-H (Factor colaboración 100%) S/. / año	S/.118.279,20
Ahorros en embalaje S/. / año	S/.50.057,14
Eliminación de errores (facturación / retrasos) S/. / año	S/.18.000,00
Eliminación de multas S/. / año	S/.20.000,00
Margen total de las implementaciones	S/.206.336,34

## 4.2 Análisis financiero de la implementación de la mejora

Para realizar el análisis financiero se debe resaltar que en el año 0 se realizará toda la inversión dado que será un gasto planificado. En el año 1, será la implementación de 5 "S", Poka Yoke, sistema kanban y trabajo estandarizado, con un tiempo de duración de 7, 1, 2 y 2 meses respectivamente, el resumen de los costos (salidas) se observa en la Tabla 26; por ello, los ingresos se observarán en el año 2 en adelante

**Tabla 26 Resumen costo total de implementación**

Descripción del costo	Monto
Costo de H-H en capacitación 5S	S/.243.521,68
Costo de materiales para implementación 5S	S/.3.500,00
Costo de equipos para implementación Poka Joke	S/.27.302,57
Costo de H-H en capacitación de Sist. Kanban	S/.26.156,64
Costo de materiales para la implementación de Sist. Kanban	S/.7.104,50
Costo de H-H en capacitación Trabajo estandarizado	S/.26.156,64
Costo total de las implementaciones	S/.333.742,04

Para hallar el flujo de caja, para el cual se ha establecido un periodo de 5 años debe ser más rentable que el WACC; además, debe tener un VAN que refleja el valor del dinero invertido y ganado en el tiempo, ver Tabla 27.

**Tabla 27 Flujo de caja de los ahorros de la implementación**

Período	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos	S/.0	S/.0	S/.206.336	S/.206.336	S/.206.336	S/.206.336
Salidas	S/.333.742	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0	S/.0
Flujo de caja	-S/.333.742	S/.0	S/.206.336	S/.206.336	S/.206.336	S/.206.336

### 4.3 Estudio de sensibilidad simple de la implementación

En la Tabla 28, se puede observar el estudio de sensibilidad simple, el cual tiene como variable el factor de colaboración en un 100%, 75% y 50% del ahorro de 37.91% del ahorro del costo del personal.

**Tabla 28 Estudio de sensibilidad simple – Factor de Colaboración**

Factor de colaboración	100%	75%	50%
VAN	S/.151.265,75	S/.88.099,42	S/.24.933,09
TIR	31%	25%	18%
Tasa	15,28%	15,28%	15,28%
Beneficio	S/.508.121,41	S/.435.303,18	S/.362.484,94
Costo	S/.333.742,04	S/.333.742,04	S/.333.742,04
B/C	1,52	1,30	1,09

Los resultados del estudio de sensibilidad simple en los tres casos son positivos:

- Se tiene un VAN > 0 para los tres escenarios del análisis, esto quiere decir que la implementación será rentable para el inversionista. La TIR de proyecto es de 31% en un escenario optimista, 25% para un escenario probable o 18% para uno pesimista; para todos ellos la TIR es mayor al COK planteado para este tipo de sector de servicio.
- Se tiene un excedente de S/. 151 265 para un escenario optimista, S/. 88 099 para un escenario probable o S/. 24 933 para uno pesimista después de recuperada la inversión en el periodo de los 5 años.
- Se tiene una razón de Beneficio Costo de 1.52, 1.30 y 1.09 para un escenario optimista, probable y pesimista, respectivamente. Si la razón es mayor a 1 se debe aceptar el proyecto; es decir, se tiene un beneficio de 52%, 30% o 9% con las implementaciones en los escenarios de estudio.

# CAPÍTULO 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este capítulo, se sintetizará las conclusiones y recomendaciones de la metodología aplicada para solucionar las causas raíz con los resultados obtenidos.

## 5.1 CONCLUSIONES

1. Las herramientas Lean Office, si bien son una adaptación de las herramientas Lean Manufacturing, demuestran un gran desempeño en el ámbito de la industria de los servicios ya que busca soluciones a problemas escondidos en los procesos que no son a simple vista como los procesos de manufactura, donde un ciclo de trabajo se encuentra bien marcado por la culminación de un producto final, en este caso los estatus por los cuales viaja la mercadería son el ciclo de trabajo para evidenciar las mejoras.
2. Las métricas Lean, como el *takt time* muestra el desempeño del almacén sin tomar en cuenta la cantidad de operarios que se necesitan para realizar el trabajo, esto quiere decir que los procesos se desarrollan en el ritmo correcto menor a 56.6 s/guía para poder cumplir con la demanda total de los clientes.
3. El lead time dentro del almacén se redujo a 0.322 días, una reducción del 88% respecto a los 2.68 días que se manejan en el proceso actual, gracias a ello se logra cumplir con el Lead time máximo de 7 días para una entrega en provincia, aumentando el indicador nivel de servicio de las entregas *On Time*.
4. Los tiempos de proceso en el almacén se redujeron en 37.91% con la implementación de Poka Yoke, sistemas kanban y trabajo estandarizado eliminando gran cantidad de los siete desperdicios que hacen son una rutina diaria en el almacén actual como los transportes excesivos, los movimientos innecesarios, las esperas, los reprocesos y los inventarios sin control que se dejaban en cualquier lugar.
5. La metodología 5 “S” deben ser implementadas antes o simultáneamente con las herramientas Lean dado que muchos de los procesos o mejoras que se buscan desempeñar con estas deben ser desarrolladas en un ambiente controlado y de fácil supervisión de los procesos para cada uno de los colaboradores.
6. La cultura Lean Office y todas las herramientas que esta posee deben ser tomadas en serio por la empresa como por los colaboradores puesto que requiere de una inversión alta de S/. 333 742 en un año. Se debe tener el compromiso de un alto mando en la Gerencia, en este caso de Operaciones para que el equipo se sienta comprometido y los guíe en el proceso de transformación.

7. Los beneficios de implementar las herramientas Lean office son de gran impacto en la estructura financiera de la empresa puesto que el proyecto cuenta con un TIR de 31% muy atractivo para cualquier inversionista y un VAN positivo de S/. 151 265, una vez recuperada la inversión en el periodo de 5 años.

## **5.2 RECOMENDACIONES**

- Se debe implementar las herramientas Lean para mejorar el ambiente laboral y no dejar que buenos colaboradores cesen en la empresa por desgaste en el trabajo diario, no se debe subcontratar terceros para trabajar dentro del almacén constantemente, puesto que la cultura creada se elimina con la rotación de los colaboradores reemplazados.
- Se debe buscar empoderar a colaboradores que destaquen en sus puestos para que sean líderes en los equipos Lean; es decir, brindarles el poder de tomar decisiones de mejora en sus procesos para que confíen en sus facultades y en las herramientas Lean enseñadas. Este tipo de colaboradores buscarán el bien común de su equipo y de la empresa.
- Los equipos Lean deben ser multidisciplinarios; es decir, debe tener personal del área de mejora, comercial, marketing, finanzas, etc. Puesto que mientras más diverso sean encontrarán puntos de vista distintos que en conjunto pueden hacer sinergia para realizar un cambio radical en los procesos de la empresa para un beneficio de la misma.
- Se debe tener en cuenta realizar la homologación de proveedores para los SEN, dado que después del almacén de Preparación y Despacho es un factor crítico para la entrega o recojo de los paquetes.
- Se debe compartir las buenas prácticas implementadas Lean con los SEN que cumplan con los requisitos mínimos para lograr una implementación exitosa.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### Libros:

#### **ANDRIANI, BIASCA y RODRIGUEZ**

2003 Un nuevo sistema de gestión para lograr PYMES de clase mundial. Bogotá, Colombia. Editorial: Grupo Norma.

#### **CARREÑO Solís, Adolfo.**

2011 Logística de la A a la Z. Ed. 1ª. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, pp.390.

#### **CHANG, Richard Y.**

1996 Mejora continua de procesos. Ed. 1ª. Buenos Aires, Argentina. Editorial: Granica, pp. 7-9.

#### **CUATRECASAS, Luis.**

2010 Gestión Integral de la Calidad: Implementación, Control y Certificación. Barcelona, España. Editorial: PROFIT, pp. 85.

#### **DORBESSAN, José**

2000 Las 5S, herramientas de cambio. Buenos Aires: Editorial de la Universidad Tecnológica Nacional

#### **Instituto Andaluz de Tecnología (IAT)**

2009 Guía para una Gestión basada en procesos. Andaluz, España. Editorial: Berekintza, pp. 26-36

#### **LOCHER, Drew**

2011 Lean Office and Service Simplified: The definitive How-to Guide. New York, USA. Editorial: CRC Press Taylor & Francis Group.

#### **KAPLAN, Robert y Norton, David**

2002 El cuadro de mando integral, The Balanced Score Card. Barcelona, España. Editorial: Gestión 2000, pp. 161-165



**KEYTE, Beau y LOCHER, Drew**

2004 The Complete Lean Enterprise: Value Stream Mapping for Administrative and Office Processes. New York. Editorial: Productivity Press.

**OHNO, Taiichi**

1988 Toyota Production System: Beyond Large Scale Production. Cambridge, MA. Editorial: Productivity Press.

**SHIGEO, Shingo**

1985 Zero Quality Control: Source Inspection and the Poka-yoke System Productivity. Portland, Oregon. Japan management Association.

**SOCCONINI, Luis**

2013 Lean Company: Más allá de la manufactura. México D.F. Editorial: Norma Ediciones S.A.

**SORET Los Santos, Ignacio**

2006 Logística y Marketing para la distribución Comercial. Madrid, España. Editorial: ESIC, pp. 19.

**TAPPING, Don**

2003 Lean value stream management for the Lean Office: 8 steps to planning, mapping and sustaining lean improvements in administrative areas. New York: Productivity Press, division of Kraus Productivity Organization

**TAPPING, DUNN, FERTUCK y BABAN**

2010 Lean Office Demystified II: Using the Power of Toyota Production System in Your Administrative, Desktop and Networking Environments. United States of America: MCS Media, Inc.

**Tesis:**

**CASTILLO, Pablo y CERRÓN, Luis Eduardo.**

2015 “Diagnóstico y propuestas de mejoras para el rediseño de los procesos, redistribución del almacén central, y el cálculo de la proyección de la demanda en una empresa comercializadora retail de productos deportivos” **Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.**

**HUILLCA, María y Monzón, Alberto.**

2015 “Propuesta de distribución de planta nueva y mejora de procesos aplicando las 5S’S y mantenimiento autónomo en la planta metalmecánica que produce hornos estacionarios y rotativos” **Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.**

**REVOREDO, Lucía**

2014 “Análisis y propuesta de mejora del proceso de una línea de servicio en una empresa de soluciones informáticas mediante la implementación de la metodología Lean Office” **Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Industrial. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.**

**BLANCAS, Álvaro y RODRIGUEZ, Jorge**

2005 “Propuesta de un sistema de mantenimiento preventivo y Logística en para Firth Industries Perú S.A.” **Tesis de maestría en Gestión de Operaciones. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Escuela de Postgrado.**

### Artículos de Revista Científica:

Eller, D.; Maria de Souza, R.; Alves, T. and Amaral, L. (2016). LEAN OFFICE FOR A PROBLEM IN THE PROCESS TICKET REQUEST OF A POSTGRADUATE PROGRAM.

*Journal of Lean Systems, Vol.1 N°3: 79-90.*

[nexus.ufsc.br/index.php/lean/article/download/1235/pdf\\_21](http://nexus.ufsc.br/index.php/lean/article/download/1235/pdf_21)

Monteiro, M.F.J.R.; Pacheco, C.C.L.; Dinis-Carvalho, J.; Paiva, F.C. (2015). IMPLEMENTING LEAN OFFICE: A SUCCESSFUL CASE IN PUBLIC SECTOR.

*FME Transactions, 2015 (43): 303-310.*

<http://10.5937/fmet1504303M>

Puvanasvaran, A.P., N. Jamibollah and N. Norazlin (2014). INTEGRATION OF POKA YOKE INTO PROCESS FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS.

*American Journal of Applied Sciences, 11 (8): 1332-1342.*

<http://dx.doi.org/10.3844/ajassp.2014.1332.1342>

Roos, C.; Sartoti, S. and Pacheco, E. (2011). UMA ABORDAGEM DO LEAN OFFICE PARA REDUZIR E ELIMINAR DESPERDÍCIOS NO FLUXO DE VALOR DE INFORMAÇÕES E CONHECIMENTOS

*ENEGEP, pp. 1-14.*

[www.abepro.org.br/.../enegep2011\\_tn\\_sto\\_135\\_862\\_18551.pdf](http://www.abepro.org.br/.../enegep2011_tn_sto_135_862_18551.pdf)

### Páginas Web:

Ariza, B.

2015

Los 5 porqués de Toyota: una técnica para identificar y resolver problemas. Consulta: 31 de agosto de 2017.  
<http://filocoaching.com/los-5-porques-de-toyota-una-tecnica-para-identificar-y-resolver-problemas/>

Damodaran, A.

2017

Country Default Spreads and Risk Premiums. Consulta: 02 de julio de 2017.  
[http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New\\_Home\\_Page/datafile/ctryprem.html](http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)

Escanort S.A.

2017 Carros, carretillas y zorras hidráulicas. American Society for Quality. Consulta: 08 de junio de 2017.  
[http://www.escanort.com.ar/carros\\_carretillas\\_zorras\\_hidraulicas.html](http://www.escanort.com.ar/carros_carretillas_zorras_hidraulicas.html)

Manufacturing Engineering

2017 Heijunka: Leveling production. Consulta: 10 de julio de 2017.  
<http://www.sme.org/MEMagazine/Article.aspx?id=36172&taxid=1415>

2017 Sistema pull Kanban. Consulta: 10 de julio de 2017.  
<https://altacuncta.files.wordpress.com/2013/11/sistema-pull-kanban.png>

R. Tague's, Nancy

2004 *Failure Mode Effects Analysis (FMEA)*. American Society for Quality. Consulta: 10 de julio de 2017.  
<http://asq.org/learn-about-quality/process-analysis-tools/overview/fmea.html>

Toyota

2006 Ask Why five times about every matter. Consulta: 31 de agosto de 2017.  
[http://www.toyota-global.com/company/toyota\\_traditions/quality/mar\\_apr\\_2006.html](http://www.toyota-global.com/company/toyota_traditions/quality/mar_apr_2006.html)

2017 Toyota Global Site /Just in time. Consulta: 10 de julio de 2017.  
[http://www.toyota-global.com/company/vision\\_philosophy/toyota\\_production\\_system/just-in-time.html](http://www.toyota-global.com/company/vision_philosophy/toyota_production_system/just-in-time.html)

**Presentaciones:**

Lean Six Sigma Institute

2016 Orden y Limpieza con 5S's. Universidad del Pacífico  
Educación ejecutiva.

**Base de datos:**

SINAMET

2016 Sistema Nacional y Metropolitano de la empresa de estudio.  
Desarrollador: W. P. & departamento de Sistemas

