



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de Lean Manufacturing para aumentar la productividad en
el Operador Logístico Torres S.A.C.

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniero(a) Industrial

AUTORES

Bernal Castilla, Arles Ricardo
ORCID: 0000-0002-6273-0178

Tipian Falcon, Carolina Alessandra
ORCID: 0000-0001-6360-167X

ASESOR

Gomez Meza, Juan Jacinto
ORCID: 0000-0002-1543-6814

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Bernal Castilla, Arles Ricardo

DNI: 75414281

Tipian Falcon, Carolina Alessandra

DNI: 74723737

Datos de asesor

Gomez Meza, Juan Jacinto

DNI: 09304991

Datos del jurado

JURADO 1

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

JURADO 2

Quea Vasquez, Juan Antonio

DNI: 09380924

ORCID: 0000-0002-6866-5610

JURADO 3

Cervera Cervera, Ever

DNI: 09542911

ORCID: 0000-0001-7192-644X

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a mis padres, hermano y novia quienes fueron el principal soporte en mi crecimiento diario como profesional.

Arles Ricardo Bernal Castilla

A mi padres y hermanas por su amor y confianza; principalmente por ser mi ejemplo de lucha y las demás personas importantes en mi vida que estuvieron apoyándome y motivándome día a día.

Carolina Alessandra Tipián Falcón

AGRADECIMIENTOS

Agradecimiento hacia nuestros familiares y amigos por el apoyo durante el tiempo de desarrollo en nuestra carrera profesional, así como al Operador Logístico Torres S.A.C. por permitirnos efectuar la investigación.

Bernal Castilla, Arles Ricardo

Tipián Falcón, Carolina Alessandra

ÍNDICE

RESUMEN.....	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN.....	iii
CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO.....	1
1.1. Descripción del problema.....	1
1.2. Formulación del Problema.....	7
1.2.1. Problema General.....	7
1.2.2. Problemas Específicos.....	7
1.3 Importancia y Justificación del estudio.....	7
1.3.1 Importancia del estudio.....	7
1.3.2 Justificación del estudio.....	8
1.4 Delimitación del estudio.....	10
1.5 Objetivos generales y específicos.....	11
1.5.1 Objetivo General.....	11
1.5.2 Objetivos Específicos.....	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	12
2.1 Marco Histórico.....	12
2.2 Investigaciones relacionadas con el tema.....	13
2.3 Estructura teórica y científica que sustentan el estudio.....	22
2.4 Definición de términos básicos.....	44
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis.....	46
2.6 Hipótesis.....	47
2.6.1 Hipótesis Principal.....	47
2.6.2 Hipótesis Específicas.....	47
2.7 Variables.....	47
CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO.....	48
3.1 Tipo, método y diseño de la investigación.....	48
3.2 Población y muestra.....	49
3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	51
3.4 Descripción de procedimiento de análisis.....	54
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	55
4.1 Resultados.....	55

4.2 Análisis de Resultados.....	94
CONCLUSIONES.....	103
RECOMENDACIONES.....	104
REFERENCIAS.....	105
ANEXOS.....	111
Anexo 1: Matriz De Consistencia.....	111
Anexo 2: Matriz De Operacionalización.....	112
Anexo 3: Autorización De Consentimiento Al Realizar La Investigación.....	114
Anexo 5: Muestra Pre Test Para Objetivo Específico 1.....	115
Anexo 6: Muestra Post Test Para Objetivo Específico 1.....	116
Anexo 4: Muestra Pre Test Objetivo Específico 2.....	117
Anexo 5: Muestra Post Test Objetivo Específico 2.....	119
Anexo 8: Muestra Pre Test Para Objetivo Específico 3.....	121
Anexo 9: Muestra Post Test Para Objetivo Específico 3.....	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ranking del rubro de Operadores Logísticos de Transporte.....	1
Tabla 2. Tabla de Frecuencia de errores.....	5
Tabla 3. Cuadro resumen de población y muestra.....	51
Tabla 4. Técnicas e instrumentos.....	52
Tabla 5. Validez y Confiabilidad de instrumentos.....	53
Tabla 6. Matriz de análisis de datos.....	54
Tabla 7. Datos de muestra Pre Test del Objetivo 1.....	56
Tabla 8. Tabla de Plan de Acción – Objetivo Específico 1.....	57
Tabla 9. Tabla de los 5 porqués.....	59
Tabla 10. Registro de Interesados.....	63
Tabla 11. Datos Post Test del Objetivo 1.....	68
Tabla 12. Cuadro comparativo de Pre y Post Test.....	71
Tabla 13. Datos de muestra Pre Test del Objetivo 2.....	73
Tabla 14. Tabla de Plan de Acción de Actividades – Objetivo Especifico 2.....	74
Tabla 15. Tabla de Aplicación de Seiri.....	77
Tabla 16. Programa de limpieza.....	79
Tabla 17. Datos Post Test del Objetivo 2.....	83
Tabla 18. Cuadro comparativo de Pre y Post Test de Variable 2.....	83
Tabla 19. Datos de muestra Pre Test del Objetivo 3.....	85
Tabla 20. Plan de Acción – Objetivo Específico 3.....	86
Tabla 21. Datos Post Test del Objetivo 3.....	92
Tabla 22. Cuadro comparativo de Pre y Post Test.....	92
Tabla 23. Resumen de resultados.....	94
Tabla 24. Prueba de normalidad de la variable 1.....	95
Tabla 25. Estadísticos descriptivos PRE y POST test del Objetivo 1.....	95
Tabla 26. Prueba de Shapiro-Wilk del Objetivo 1.....	96
Tabla 27. Prueba T-student para muestras relacionadas de hipótesis 1.....	97
Tabla 28. Prueba de normalidad de la variable 2.....	97
Tabla 29. Estadísticos descriptivos PRE y POST test del Objetivo 2.....	98
Tabla 30. Prueba de Shapiro-Wilk del Objetivo 2.....	98
Tabla 31. Prueba T student para muestras relacionadas de hipótesis 2.....	99
Tabla 32. Prueba de normalidad de la variable 3.....	100

Tabla 33. Estadísticos descriptivos PRE y POST test del Objetivo 3.....	100
Tabla 34. Prueba de Shapiro-Wilk del Objetivo 3.....	101
Tabla 35. Prueba T student para muestras relacionadas de hipótesis 3.....	102

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diagrama Ishikawa baja productividad en Operador Logístico Torres S.A.C..	2
Figura 2: Frontis del Área de operaciones del Operador Logístico Torres S.A.C.....	3
Figura 3: Zona lateral del área de operaciones del Operador Logístico Torres S.A.C.....	4
Figura 4: Diagrama Pareto de baja productividad en Operador Logístico Torres S.A.C..	6
Figura 5: Línea de tiempo de implementación de Lean Manufacturing.....	10
Figura 6: Localización del Operador Logístico Torres S.A.C.....	11
Figura 7: Herramientas Lean Manufacturing.....	22
Figura 8: Herramientas Lean Manufacturing.....	23
Figura 9: Estructura Lean Manufacturing.....	24
Figura 10: Casa del Sistema de Producción Toyota.....	25
Figura 11: Mapa conceptual los 5 porqués.....	29
Figura 12: Diagrama de los 5 porqués.....	30
Figura 13: Mapa conceptual 5S.....	31
Figura 14: Metodología 5S de forma gráfica.....	33
Figura 15: Flujo del Proceso de Seleccionar.....	34
Figura 16: Modelo de Tarjeta Roja.....	35
Figura 17: Modelo de Tarjeta Amarilla.....	35
Figura 18: Resumen de la aplicación de las 5S.....	38
Figura 19: Mapa conceptual Diagrama Spaghetti.....	39
Figura 20: Ejemplo de Diagrama Spaghetti de un operador en función.....	41
Figura 21: Concepto de Productividad.....	42
Figura 22: Esquema de productividad.....	43
Figura 23: Mapa conceptual Lean Manufacturing.....	46
Figura 24: Secuencia de implementación 5 porqués.....	56
Figura 25. Diagrama Analítico del Proceso antes de implementación.....	58
Figura 26: Organigrama del Operador Logístico Torres S.A.C.....	62
Figura 27: Cronograma Anual de Capacitaciones Generales.....	64
Figura 28: Evidencia de Capacitación realizada al personal.....	65
Figura 29: Instrucción capacitación.....	66
Figura 30: Ficha de Evaluación de Desempeño del Personal.....	67
Figura 31: Traslado de cajones de alcohol.....	68
Figura 32: Traslado de cajas mascarillas.....	69

Figura 33: Carga de bolsas biodegradables.....	69
Figura 34: Carga de bolsas biodegradables.....	70
Figura 35: Diagrama de Analítico del Proceso después de implementación.....	71
Figura 36: Gráfico Post Test del Objetivo 1.....	72
Figura 37: Línea de tiempo de la implementación 5S.....	73
Figura 38: Cronograma de la aplicación de la metodología 5S.....	75
Figura 39: Cronograma de la aplicación de la metodología 5S.....	76
Figura 40: Objetos innecesarios en el área de operaciones.....	77
Figura 41: Layout del área de operaciones antes de Seiton.....	78
Figura 42: Layout del área de operaciones después de Seiton.....	78
Figura 43: Área de operaciones después de Seiton.....	79
Figura 44: Actividades de limpieza.....	80
Figura 45: Cronograma de capacitaciones. Fuente: Elaboración propia.....	81
Figura 46: Capacitación de personal.....	82
Figura 47: Gráfico Post Test del Objetivo 2.....	84
Figura 48: Diagrama de recorrido antes de implementación del Diagrama Spaghetti....	85
Figura 49: Diagrama de recorrido antes de implementación del Diagrama Spaghetti....	87
Figura 50: DAP antes de implementación de Diagrama Spaghetti.....	89
Figura 51: Diagrama de recorrido después de Diagrama Spaghetti.....	89
Figura 52: DAP después de implementación de Diagrama Spaghetti.....	91
Figura 53: Gráfico Post Test del Objetivo 3.....	93

RESUMEN

La presente investigación se situó en el Operador Logístico Torres S.A.C. el cual realiza actividades de preparación, carga y transporte de mercadería a nivel nacional, por medio de este caso se llevó a cabo un análisis del servicio brindado a una entidad del estado para el traslado de sus materiales hacia las diferentes sedes a nivel nacional.

El objetivo principal fue incrementar la productividad por medio de la implementación de Lean Manufacturing, con un nivel explicativo, de tipo aplicado y de diseño experimental; fue comprobada por medio de la mejora de tiempos en la preparación de mercadería, donde se minimizaron las actividades improductivas y se optimizó el recorrido en el del área de trabajo.

La metodología para el análisis del proceso inició con la ejecución de un diagnóstico o línea base de la situación actual, con el objetivo de esclarecer los problemas fundamentales en la operativa logística; por lo que conllevó a la identificación de las causas que lo originaron, en ese sentido transformarlas en oportunidades de mejora. Se realizó el análisis del proceso en el cual se emplearon las herramientas apropiadas de dicha metodología: 5 porqués, 5S y el Diagrama Spaghetti, adicional el análisis se sustentó por medio de otras herramientas de ingeniería.

Se logró la reducción de actividades en la carga de un 50%, una disminución de 46.40% en tiempos de preparación de mercancía, así como una redistribución de recorrido logrando una mejora de 48.49%.

Palabras claves: Tiempos improductivos, operador logístico, preparación, carga, productividad, Lean Manufacturing, 5 Porqués, Diagrama Spaghetti.

ABSTRACT

The research work was located in the Logistics Operator Torres S.A.C. which carries out operations of preparation, loading and transport of merchandise at the national level, through this case an analysis of the service provided to a state entity for the transfer of its materials to the different locations at the national level was carried out.

The main objective was to increase productivity through the implementation of the Lean Manufacturing methodology, with an explanatory level of applied type and experimental design; it was verified through the improvement of times in the preparation of merchandise, minimizing unproductive activities and optimizing the distribution of the work area.

The methodology for the analysis of the process initiated with the execution of a diagnosis or baseline of the current situation, with the aim of clarifying the fundamental problems in operational logistics; therefore, it entailed the identification of the causes that originated it, in that sense transforms them into an opportunity for improvement. The analysis of the process was carried out in which the most appropriate Lean Manufacturing tools were used, such as: 5S, 5 Whys and Spaghetti Diagram, additionally the analysis is supported by other engineering tools.

A decrease of 50% in merchandise preparation times was reached, as well as a reduction of activities in the loading activity of 46.40% and a redistribution of routes, achieving an improvement of 48.49%.

Keywords: Unproductive times, logistics operator, preparation, loading, productivity, Lean Manufacturing, 5 Whys, Spaghetti Diagram.

INTRODUCCIÓN

El mercado ha evolucionado e incrementado las exigencias para el desarrollo del servicio de transporte proporcionado por operadores logísticos, por lo que la respuesta debe ser más eficaz, de modo que las actividades realizadas satisfagan las necesidades de los clientes, garantizando el cumplimiento, rendimiento económico y la calidad del servicio a lo largo de toda la cadena de valor.

El presente estudio trató sobre los procesos de preparación y carga de mercadería para el Operador Logístico Torres S.A.C. con una distribución de la zona metropolitana de Lima y provincias. La empresa brinda soluciones logísticas a diversas empresas que buscan optimizar sus recursos para garantizar alta calidad y confiabilidad.

El servicio permite a los clientes reducir los costos de logística y centrarse en el desarrollo comercial, mientras que los operadores logísticos son responsables del servicio de distribución a nivel local y nacional.

En el capítulo uno se desarrolló la delimitación temporal, espacial y temática en la cual se identificó y describió el problema que mediante los objetivos se sustentó la importancia del estudio.

En el capítulo dos se desarrolló el marco histórico e investigaciones referentes tanto nacionales como internacionales para ejemplificar la viabilidad de la investigación en diversas circunstancias.

En el capítulo tres se plasmó la teoría de las técnicas que se utilizaron en la investigación, así como los instrumentos que se emplearon para la recolección de datos por medio de un criterio de validación.

En el capítulo cuatro se realizó la implementación de las herramientas para solucionar cada problema específico, se utilizó el software SPSS para validar la hipótesis. Luego de ello, se comparó los datos pre y post test para ver la variación.

Por último, se presentan las conclusiones de la implementación en la empresa Operador Logístico Torres S.A.C. a su vez se detallan las recomendaciones implementadas en el área de operaciones y de esta manera mejoren los resultados y la productividad sea más eficiente.

CAPÍTULO I: PLANEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Descripción del problema

Según Martínez (2007) comentó que la productividad es considerada como un indicador donde muestra cómo se emplean los recursos para la elaboración de bienes y servicios; siendo el vínculo entre dichos recursos que se utilizan y productos elaborados, tomando en cuenta la eficiencia de los RRHH, conocimientos, capital, etc. los cuales son aprovechados con el objetivo principal de producir bienes y servicios en el rubro.

(Logística, 2013) comentó que actualmente el mundo globalizado tiene una gran competencia entre las organizaciones que brindan servicios logísticos, infraestructura, sistemas de información, etc. (Flórez, 2007) comenta que existe un notable cambio en todos los países que tienen que enfrentar la globalización e impacto en la economía mundial, obligando a ser más eficientes para poder reducir los costos operativos. Es por ello que las empresas buscan ahorrar tiempo, dinero y a la vez, satisfacer las necesidades del cliente (producto, servicio, etc.).

(The Logistics World, 2022) mencionó que, en América Latina, ocurre una evolución de la logística y cadena de abastecimiento, es por ello que las empresas están frente a competencia y beneficio de economías latinoamericanas. Los operadores logísticos cumplen un rol importante en esta evolución, con el uso de generar una cultura logística empresarial.

Tabla 1.

Ranking del rubro de Operadores Logísticos de Transporte

RANKING	EMPRESA	IMPORTACIONES
1	Ransa Comercial S.A.C.	110000
2	Hermes Transportes Blindados S.A.	945000
3	Petramas S.A.C.	10700
4	Racionalización Empresarial S. A.	11400
5	Biddle Inc. S.A.C.	1570000

Fuente: Elaboración propia.

Se muestra el ranking del rubro de operadores logísticos de transporte en el Perú, dentro de las cuales se han mantenido a lo largo de los años por su alto cumplimiento en servicios y decisiones organizacionales.

En territorio nacional, empresas consolidadas como RANSA se han convertido en el referente por su alta capacidad de soluciones a nivel logístico liderando por el alto nivel de compromiso con la integración de normativas internacionales para la estandarización de sus procesos y colaboradores.

Operador Logístico Torres S.A.C es una organización que se dedica al rubro de logística integral para el almacenamiento, carga, servicio de transporte terrestre, aéreo, fluvial y descarga a nivel local y nacional de mercancías, mobiliarios, bienes, telecomunicaciones y otras cargas no peligrosas con más de 13 años en el mercado, actualmente cuenta con un local de distribución en el distrito de La Victoria en Jr. Renovación 577.

El negocio cuenta con 10 trabajadores, de los cuales 4 son Auxiliares de Operaciones, quienes cuentan con más de 13 años de experiencia. Actualmente, se tiene altos tiempos de preparación de mercadería, actividades improductivas en la carga y excesivos recorridos en el área de operaciones. Por otro lado, se pudo identificar la existencia de problemas en distribución, esto debido a esperas innecesarias y procedimientos no estandarizados; en consecuencia, se generaron retrasos en las entregas. Asimismo, la desorganización en el área de operaciones complicó la ejecución del servicio debido a la que generaron demoras al momento de preparación y carga de mercadería.

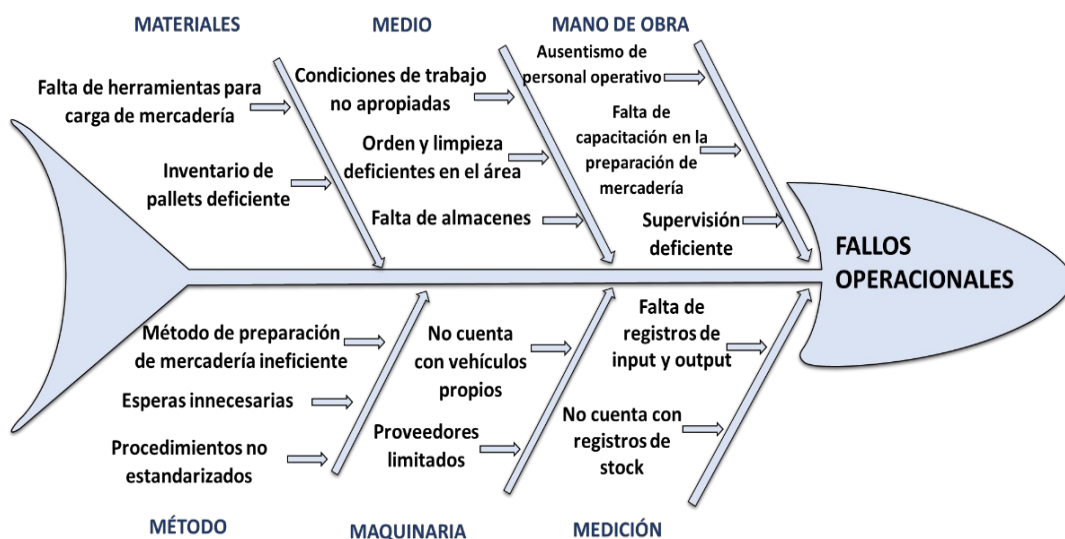


Figura 1: Diagrama Ishikawa baja productividad en Operador Logístico Torres S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia.

Las causas del problema en la empresa son:

- Falta de herramientas para la carga de mercadería
- Inventario de pallets deficiente
- Condiciones de trabajo no apropiadas
- Orden y limpieza deficiente en el área
- Falta de almacenes
- Ausentismo de personal operativo
- Falta de capacitación en preparación de mercadería
- Supervisión deficiente
- Método de preparación de mercadería ineficiente
- Esperas innecesarias
- Procedimientos no estandarizados
- No cuenta con vehículos propios
- Proveedores limitados
- Falta de registros de input y output
- No cuenta con registros de stock



Figura 2: Frontis del Área de operaciones del Operador Logístico Torres S.A.C.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2 se evidencia la mala organización de espacio, la aglomeración de elementos tanto útiles como innecesarios en el mismo ambiente en el frontis del área de operaciones y almacén.



Figura 3: Zona lateral del área de operaciones del Operador Logístico Torres S.A.C.
Fuente: Elaboración propia.

En la figura 3 se observa el desorden en las áreas comunes (pisos, mesa de trabajo), falta de limpieza, ausencia de contenedores de desechos, espacios reducidos, falta de señalización, entre otras problemáticas que causan retraso en las actividades a preparación de mercadería.

Tabla 2.

Tabla de Frecuencia de errores

Nº	Descripción	Frecuencia	%	% Acum
1	Orden y limpieza deficiente en el área	20	11.05	11.05
2	Procedimientos no estandarizados	19	10.50	21.55
3	Esperas innecesarias	18	9.94	31.49
4	Método de preparación de mercadería ineficiente	15	8.29	39.78
5	Falta de capacitación en preparación de mercadería	14	7.73	47.51
6	Ausentismo de personal operativo	13	7.18	54.70
7	No cuenta con vehículos propios	12	6.63	61.33
8	Proveedores limitados	12	6.63	67.96
9	Falta de almacenes	10	5.52	73.48
10	Falta de registros de input y output	10	5.52	79.01
11	Falta de herramientas para la carga de mercadería	8	4.42	83.43
12	Inventario de pallets deficiente	8	4.42	87.85
13	Condiciones de trabajo no apropiadas	8	4.42	92.27
14	Supervisión deficiente	8	4.42	96.69
15	No cuenta con registros de stock	6	3.31	100.00
		181		

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla 2, se ordenaron de manera descendente de acuerdo a la relevancia de la baja productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C.: 11.05% corresponde al orden y limpieza deficiente en el área, 10.50% a los procedimientos no estandarizados, 9.94% a las esperas innecesarias, 8.29% método de preparación de

mercadería ineficiente, 7.73% falta de capacitación en preparación de mercadería, 7.18% ausentismo de personal operativo, 6.63% no cuenta con vehículos propios, 6.63% proveedores limitados, 5.52% falta de almacenes, 5.52% falta de registros de input y output, 4.42% Falta de herramientas para la carga de mercadería, 4.42% inventario de pallets deficiente, 4.42% condiciones de trabajo no apropiadas, 4.42% supervisión deficiente y 3.31% no cuenta con registros de stock. Estos datos ayudaron a la realización del diagrama Pareto.

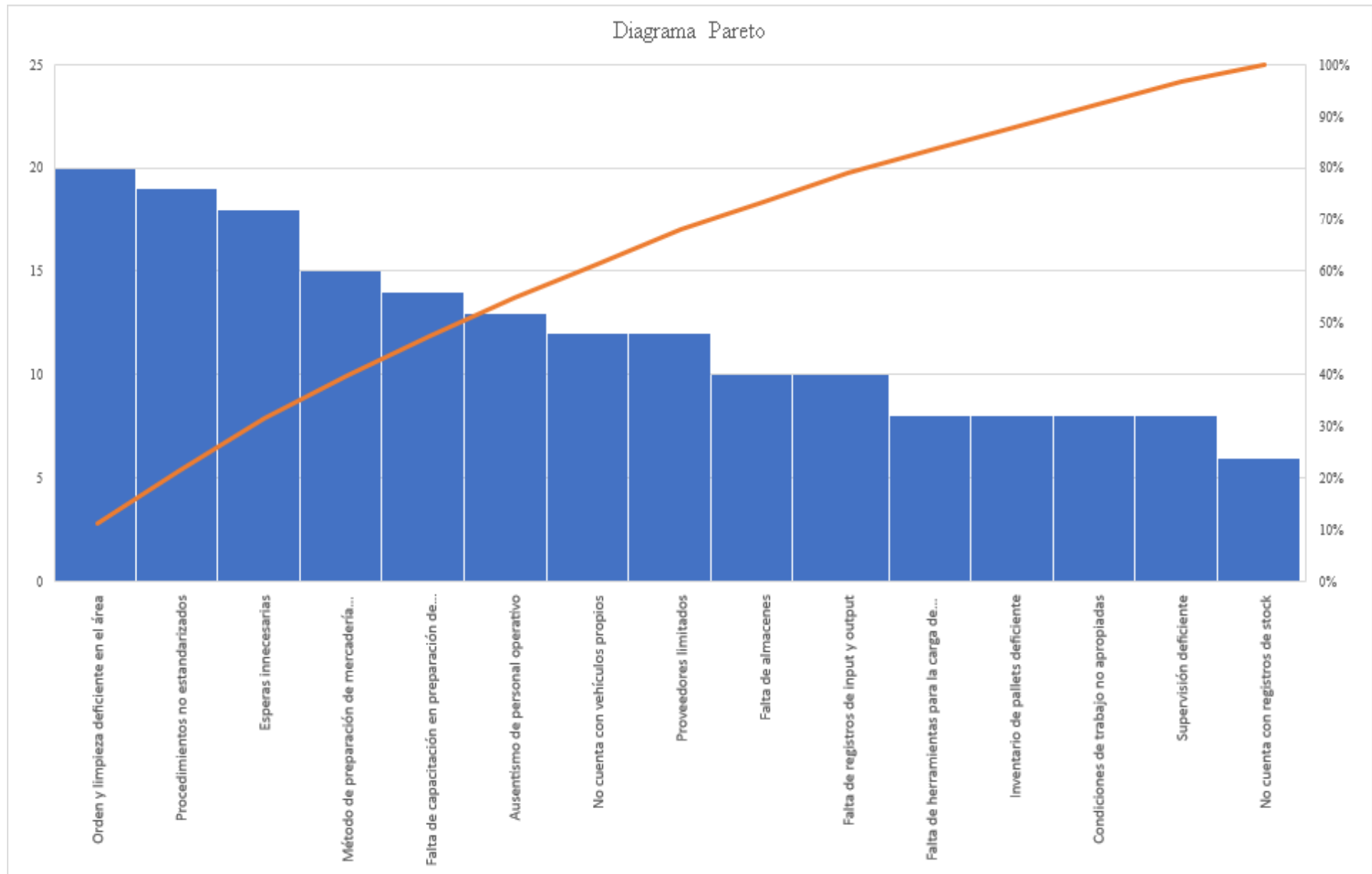


Figura 4: Diagrama Pareto de baja productividad en Operador Logístico Torres S.A.C.
Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura 4, en el Diagrama Pareto se identificaron los principales problemas: el orden y limpieza deficiente en el área, procedimientos no estandarizados y las esperas innecesarias, por lo tanto, se reducirán los problemas con las herramientas 5 porqués, Metodología 5S y Diagrama Spaghetti.

En el caso que persistan los problemas que se mencionaron anteriormente, se puede generar varias consecuencias negativas que afectan directamente a la empresa. Si se siguen manteniendo las actividades improductivas se generarán retrasos en la carga de la mercadería, si se siguen teniendo demoras en los tiempos de preparación de mercadería esto generará una insatisfacción por parte de los clientes, si se sigue teniendo recorridos extensos causará una demora en la accesibilidad documentaria.

1.2. Formulación del Problema

1.2.1. Problema General

¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C.?

1.2.2. Problemas Específicos

- a) ¿Cómo eliminar las actividades improductivas en la carga de mercadería mediante la aplicación de los 5 porqués?
- b) ¿Cómo disminuir los tiempos de preparación de mercadería mediante la aplicación de la Metodología 5S?
- c) ¿Cómo reducir los recorridos en el área de operaciones con la aplicación del Diagrama Spaghetti?

1.3 Importancia y Justificación del estudio

1.3.1 Importancia del estudio

La investigación planteó una propuesta de mejora en la estrategia por medio de la utilización de las técnicas y herramientas de Lean Manufacturing a fin de lograr una correcta planeación, ejecución y seguimiento de las operaciones en los niveles de la organización, utilizando estas características para desarrollar de forma constante una mejora continua.

Asimismo, se buscó mantener el orden y limpieza del área de operaciones de tal manera que se consiga eliminar las actividades

improductivas en la carga de mercadería, disminuir los tiempos de preparación de mercadería, además de eliminar las actividades improductivas en la carga de mercadería, la aplicación de los 5 porqués permitió identificar las causas de los problemas encontrados y poder eliminarlos o evitar que se vuelvan a producir.

Con el propósito de generar beneficios a todas las partes interesadas; las actividades diarias de los auxiliares de operaciones reflejan este avance significativo en la reducción de actividades, optimizando el tiempo de desarrollo y distancia de ejecución del proceso, de manera que el cliente tendrá una mejor calidad de los servicios prestados por parte del Operador Logístico Torres S.A.C; la Gerencia General obtendrá mejores resultados, ya que una mejor ejecución de los servicios tendrán un impacto positivo en la imagen empresarial como símbolo de solución de problemas por parte de los clientes finales; generando una recompra y un marketing pasivo sustentable.

Es relevante ya que actualmente existe una fuerte competencia entre las empresas líderes del mercado, las cuales presentan diferentes estrategias con el fin de alcanzar sus objetivos; sin embargo, en el rubro de operadores logísticos de transportes debe existir el compromiso de cumplir con lo previsto por el MTC, INACAL de la misma manera todos los requerimientos solicitados por el cliente.

Por último, se planteó como solución que la aplicación de Lean Manufacturing sirva como referencia en próximas investigaciones, ya que define, detalla y desarrolla las herramientas a aplicar para la correcta ejecución de una posible solución a los problemas planteados.

1.3.2 Justificación del estudio

a. Justificación Teórica

“Dicha justificación trae consigo especificar cuáles son las brechas de conocimiento que existen en el estudio y se buscará reducir”. (Álvarez, 2020)

Este estudio se justificó desde la perspectiva teórica, puesto que tiene la finalidad incrementar la productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C, en base a las teorías, artículos, revistas especializadas

revisadas acerca de Lean Manufacturing; enfocadas en la organización del área de operaciones aumentando la satisfacción del cliente. Este aspecto cumplió con las metas a corto plazo de fomentar la competitividad y el crecimiento de la organización.

Este trabajo de investigación contribuyó con los conocimientos existentes a futuros estudios sobre la aplicación fructífera de Lean Manufacturing para las organizaciones relacionadas al rubro de transporte; así como el uso de herramientas funcionales según el contexto organizativo.

b. Justificación Práctica

“Dicha justificación trae consigo especificar de qué manera los resultados del estudio trabajarán para modificar la realidad del ámbito de estudio”. (Álvarez, 2020)

Este estudio, se justificó del punto de vista práctico, puesto que planteó soluciones con una visión en la mejora continua enfocado en los problemas principales vinculados al área operativa de la organización; en ese sentido se buscó la oportunidad de implementar herramientas de la metodología con el objetivo de disminuir el recorrido en el área de operaciones, además de los tiempos de preparación y actividades improductivas en la carga de mercadería. Este estudio será un referente de aplicación como una implementación de mejora que benefició al operador logístico de transportes y otorgó un valor agregado al cliente.

c. Justificación Metodológica

“Dicha justificación trae consigo explicar la razón de utilizar la metodología que se plantea. Es necesario resaltar la importancia de usar la metodología”. (Álvarez, 2020)

Este estudio se justificó del punto de vista metodológico debido a que se utiliza la teoría de Lean Manufacturing enfocado en servicios del Operador Logístico Torres S.A.C.

d. Justificación Económica

“Una investigación de tipo económica debe sustentar si podrá recuperar el dinero invertido en el proceso.” (Baena, 2017).

El estudio se justificó del punto de vista económico debido a que con el incremento de la productividad se aseguró la satisfacción de la demanda en base a las especificaciones del cliente, así como el tiempo de preparación de mercadería y reducción de actividades.

e. Justificación Social

“La justificación social implica solucionar los problemas sociales que impactan a un grupo social.” (Ñaupas, 2014).

Desde el punto de vista social, este estudio contribuyó en el buen clima laboral, esto debido a que al utilizar las 5S se tuvo un impacto positivo en el orden y limpieza del lugar de trabajo y se redujo el tiempo de preparación de mercadería. En consecuencia, mejoró la comunicación entre todos los operarios y se percibió un mejor clima organizacional. Asimismo, al utilizar esta herramienta, empezó a implantar un hábito en la disciplina de los trabajadores de tal manera que el Operador Logístico Torres S.A.C. mejoró a nivel interno con una cultura organizacional sostenible.

1.4 Delimitación del estudio

- Delimitación Temporal: La investigación se basó en los datos registrados e información desde enero hasta julio del 2022.



Figura 5: Línea de tiempo de implementación de Lean Manufacturing.
Fuente: Elaboración Propia.

- Delimitación Espacial: El presente estudio se realizó en los establecimientos de un operador logístico de transporte de la empresa distribuidora situada en La Victoria, Lima, Lima.

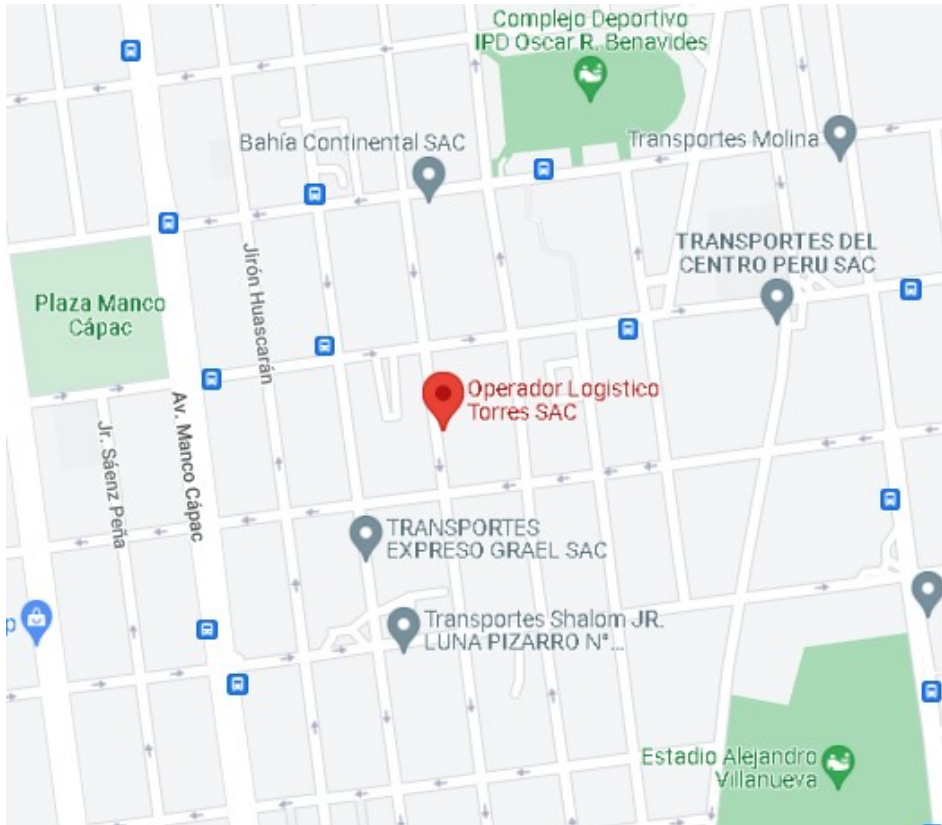


Figura 6: Localización del Operador Logístico Torres S.A.C.
Fuente: Google Maps.

- Delimitación Temática: Este trabajo de investigación aplicó Lean Manufacturing en el Operador Logístico Torres S.A.C.

1.5 Objetivos generales y específicos

1.5.1 Objetivo General

Implementar las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C.

1.5.2 Objetivos Específicos

- a) Aplicar los 5 porqués para eliminar las actividades improductivas en la carga de mercadería.
- b) Aplicar la Metodología 5S para disminuir los tiempos de preparación de mercadería.

- c) Aplicar la herramienta Diagrama Spaghetti para reducir el recorrido en el área de operaciones.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco Histórico

Según Hernández y Vizán (2013) comentan que Lean Manufacturing entra en la categoría de filosofía de trabajo debido a que son las personas quienes se basa la optimización y la manera de optimizar el sistema de producción; enfocado en la determinación y eliminación de todos los llamados “desperdicios”, para su estudio provienen de las investigaciones de F.W. Taylor, el cual estableció los primeros cimientos de lo que sería una estructura de la producción mediante el cual partiendo de la implementación de métodos científicos a los tiempos, procesos, personas, equipos y movimientos que se podrían reducir de manera considerable.

En otro contexto, Henry Ford trajo las primeras cadenas de elaboración de autos y se realizó utilización intensiva de la normalización de dichos productos, uso de maquinaria para actividades esenciales, reducción de recorridos y tareas, sincronización entre los procesos, formación especializada y especialización del trabajo.

Según Tejeda (2011) comenta que posteriormente a la Segunda Guerra Mundial, la empresa Toyota se percató que el método de trabajo de la producción en masa no era totalmente adecuado debido a distintas situaciones del país. Por ello, Eiji Toyoda y Taiichi Ohno, implementaron en dicha empresa el Sistema de Producción Toyota, conocido actualmente como Lean Manufacturing.

Lean Manufacturing es un sistema integrado socio-tecnológico, el cual tiene como objetivo principal optimizar procesos, eliminando desperdicios o actividades que no son relevantes para el cliente. De esta manera, se elimina la merma, elementos innecesarios, entre otros, la calidad y productividad aumentará, debido al cambio de los tiempos y los costos de producción disminuirán a corto plazo.

El primer pilar de Lean Manufacturing se creó en Japón en 1902, el cual fue capaz de detener en el momento justo una máquina de producción de un telar por medio

de una alerta que los colaboradores podían visualizar de manera más automática en el momento que se rompían los hilos, esto reducía los tiempos otorgando un autocontrol de mayor exactitud.

Basado en el concepto de Justo a Tiempo se fundó la compañía Toyota y a partir de ahí se adiciona una nueva filosofía, ésta fue una revolución y uno de los más importantes pilares de la compañía debido a que se incrementó en gran medida la productividad de los colaboradores y de tal manera añadiendo un valor integral a la empresa de esta manera se posiciona como el segundo pilar de la Lean Manufacturing.

La visión llega con el diseño del TPS en ese sentido se realizó una migración de rubro de producción, de un productor de máquinas de coser a fabricante de autos domésticos, con la recopilación de datos en EE.UU. se concretó el concepto de JIT formando así el TPS con las bases estadounidenses.

En relación a la crisis petrolera mundial se tuvieron demasiadas bajas empresariales a nivel global por el alto costo del consumo de la energía de producción, ante esto la compañía Toyota no sufrió ningún percance incluso obtuvo mayores beneficios, la compañía compartió las técnicas y estrategias aplicadas en su compañía con el gobierno japonés de esta manera se formalizó el compromiso con la industria global.

La gran calidad de fabricación japonesa regresó a los estados unidos en la empresa NUMMI (New United Motor Manufacturing Incorporated) ésta contaba con tres compañías internas GM (General Motors) Toyota y UAW (United Auto Workers) en la cual se introdujeron los sistemas de producción de Toyota, sin embargo esta nueva filosofía organizacional no se expandió al resto de las compañías solo se quedó en la formación de NUMMI pero no a las demás empresas de GM por lo que se determinó que la cultura organizacional es parte esencial para el correcto desarrollo de la filosofía.

En el libro “La Máquina que Cambió al Mundo” se consolida el término Lean Manufacturing que es en bases el sistema Toyota adaptado a una versión occidental.

2.2 Investigaciones relacionadas con el tema

2.2.1 Investigaciones referentes nacionales

Chumbile y Mavila (2021) en su tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial “Propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de carpintería de una empresa mobiliaria” la cual fue presentada a la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, se tomó en consideración lo mencionado a continuación:

Se trazó como objetivo establecer en qué grado dicha propuesta de mejora por medio de la implementación de las técnicas de Lean Manufacturing se aumentó la productividad en el área de carpintería. Trabajó con una población conformada por los productos fabricados de noviembre 2019 hasta enero 2020, en dicha área se tiene los procesos de corte, limpieza, embalaje, entre otros; la muestra está conformada por el producto terminado.

Se ejecutó un diseño no experimental con enfoque cualitativo, empleando como técnica la observación y análisis de datos. Presenta las siguientes conclusiones:

- Se concluyó que al utilizar las técnicas de la metodología permite la disminución del inventario en un 68.3%, el incremento de la disposición de los procesos y la eliminación de las demoras, mejorando la productividad.
- Al implementar las herramientas, se aumentó la eficacia en dicha área de la organización, obteniendo un tiempo de respuesta de 0.76 días, que simboliza una disminución de 85%.

Se tomó como referencia esta investigación ya que trabaja con Lean Manufacturing y productividad que se relacionan directamente con la presente investigación, teniendo mayor información sobre conceptos, aplicación y comparación de resultados.

Ángeles (2018) en su tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial “Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de cross docking de un cliente retail” presentada a la Universidad Ricardo Palma, consideró lo siguiente:

Se determinó como objetivo que la implantación de Lean Manufacturing ayuda a aumentar la productividad en el proceso de Cross Docking. Trabajó con una población tomando como total el número de recepciones mensuales que son 598 y la muestra, utilizando la fórmula lo conforma 234 recepciones. Se ejecutó un diseño cuasiexperimental con enfoque cuantitativo y tipo aplicada, utilizando como técnica la observación. Presentó las siguientes conclusiones:

- Se concluyó que, al utilizar las técnicas de la metodología, la distribución y el tiempo de descarga se reduce 18% (64 min a 45 min), se aumentó la productividad en 20% (3.8 m³/HH a 4.7 m³/HH) y de igual forma se redujo un 16% las HHEE producidas en el proceso dando aproximadamente en el mes de 706 a 595.
- Gracias a la implantación de dichas herramientas y manteniendo la productividad en 4.7 m³/HH, se incrementó de 239 a 296 m³/día la capacidad instalada.

Se empleó como referencia esta investigación ya que se trabaja con las dos variables que se relacionan directamente con la presente investigación, de esta forma se obtiene información adicional sobre definiciones y aplicación de las herramientas.

Carrión (2021) en su tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial “Mejora de procesos para incrementar la productividad en una empresa de panificación utilizando Lean Manufacturing” presentada a la Universidad San Ignacio de Loyola, consideró lo siguiente:

Se trazó como objetivo establecer cuánto aumentará la productividad mejorando los procesos de una organización enfocada al rubro panificación empleando Lean Manufacturing. Se trabajó con: población por 9 trabajadores en el área de producción con experiencia mayor a 6 meses en la organización y la muestra fue de tipo censal.

Se ejecutó un diseño no experimental de alcance correlacional-explicativo con enfoque cuantitativo y utilizando como técnica el cuestionario. Presenta las siguientes conclusiones:

- Luego de eliminar los tiempos de espera, la productividad de la organización se incrementó en promedio 14.82 paq/hrs a 24.33 paq/hrs,

llegando a la conclusión que la eliminación de los desechos en mención influye de manera positiva en la productividad.

- Mediante la adecuada administración de los espacios, se puede demostrar que se aumenta la capacidad de utilización de 40.53% a 59.59% aproximadamente.
- Después de la implementación de las herramientas, se pudo evidenciar una mejoría en la disponibilidad de las máquinas tortilleras que incrementó de 45.58% a un 80%.
- Finalmente, se concluyó que el indicador de beneficio costo es 47.95. En otras palabras, por cada sol invertido en este proyecto se recuperan 47.94 soles.

Se tomó como referencia esta investigación debido a que se trabaja con las variables Lean Manufacturing y productividad, por lo que se podrá obtener mayor información en el marco teórico y en las matrices para poder realizar una mejor investigación.

Matos y Gómez (2022) en su tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial y Comercial “Implementación de Metodología 5S para reducir el tiempo picking y mejorar el proceso de almacén en empresa importadora” presentada a la Universidad San Ignacio de Loyola, consideró lo siguiente:

Se tiene como objetivo establecer cuál sería el efecto al disminuir el tiempo de picking y mejorar el proceso de almacén aplicando la herramienta 5S en una empresa importadora. Se procedió con un análisis basado en el muestreo por conveniencia de mayo 2017 donde se toma 96 muestras de 9:00 am-12:00 pm debido a que en este se reflejan las mayores ventas.

Se ejecutó un diseño experimental con enfoque cuantitativo y método correlacional, utilizando la técnica la entrevista, encuesta y observación. Presenta las siguientes conclusiones:

- Luego de la implantación de las 5S, se disminuyó el tiempo de 26.42 min a 22.27 min y en el recorrido de 77.70 metros a 74.10 metros, como resultado se obtuvo una reducción de 4.15 min y 3.6 metros.

- Con el método de cronómetro cero, se tomaron 96 observaciones, donde se determinó que al implementar la metodología 5S la disminución del tiempo es de 44.71% en la preparación del picking.
- Con el método de cronómetro cero, se tomaron 96 observaciones, donde se determinó que al implementar la metodología 5S, se tiene como resultado en el tiempo de recorrido del producto en un 36.3% menos.

Se seleccionó como referencia esta investigación debido a que se trabaja con una de las variables dependiente que es la Metodología 5S, donde ahonda más en el tema, por lo que es útil en la presente investigación ya que se explica la aplicación paso a paso y conceptos que complementan el estudio.

Farfán y Silva (2019) en su tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial y Comercial “Aplicación de las herramientas Lean Manufacturing y propuesta de rediseño del sistema actual de producción para reducir tiempos improductivos en un operador logístico” presentada a la Universidad San Ignacio de Loyola, consideró lo siguiente:

Se tuvo como objetivo establecer el impacto generado durante el proceso de preparación y carga de mercadería mediante el rediseño del puesto de trabajo. La población tiene un total de embarques tipo PEO 40 que se atienden de abril hasta agosto, considerando que cada embarque presencia la atención de 20 pedidos como máximo, los cuales se distribuyen en 48 paletas de acuerdo a la carga. La muestra tiene un tamaño de 45 cargas.

Se ejecutó un diseño no experimental y correlacional con enfoque cuantitativo, empleando como técnica la encuesta y estudio de tiempos. Presenta las siguientes conclusiones:

- Tras la implementación de estas herramientas, se redujo el tiempo del proceso de preparación y carga de mercadería en 6.32% lo que genera una reducción de tiempo en 43.74 min, dicha mejora provoca un efecto beneficioso en la mejora de los tiempos de carga y entrega hasta el cliente final, de igual forma, el tiempo de armado de mercadería se reduce 19.85%.
- Posteriormente a la implantación de las técnicas y la nueva distribución de almacén se consigue un incremento en la producción de 140 polos mensuales y generando un ahorro de 3500 min en el mes, aumentando la productividad y disminuyendo el tiempo de fabricación en 15%; con la

implementación de las 5S se consiguió una disminución del tiempo de otras actividades importantes en el proceso, armado de mercadería en 19.85% que simboliza la disminución de 44.34 min por cada carga, reduciendo el tiempo del proceso total en 6.32%.

Se tomó como referencia esta investigación debido a que se trabaja con los tiempos de preparación y carga de mercancías en un Operador Logístico, por lo que se relaciona directamente con la presente investigación, donde se obtiene información adicional sobre la aplicación de las metodologías para solucionar dichos problemas.

Enciso y Castro (2018) en su tesis para optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial “Propuesta de mejora de procesos en una empresa de distribución logística en Lima” presentada a la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, consideró lo siguiente:

Se estableció como objetivo analizar los procesos del almacén para definir las causas que provocan la problemática, con el fin de plantear herramientas que al implementarlas solucionen e incrementen el nivel del servicio con más del 90%. Se trabajó con una población de 250 paquetes y la muestra, aplicando la fórmula da un total de una n de 37 muestras por proceso. Se ejecutó un diseño no experimental con enfoque cuantitativo y tipo aplicada, utilizando la técnica de la observación. Presenta las siguientes conclusiones:

- Se determina que los desperdicios identificados en los procesos corresponden a movimientos, espera y sobre procesos que equivalen en promedio 45%.
- Se concluyó que la aplicación de las 5S reduce los rechazos de los paquetes en mal estado y el reproceso en la activación de paquetes en un 10% y 15% respectivamente.
- Al implementar el clasificado ABC y el diseño de flujo en forma de U en el área de clasificación, se elimina el reproceso en la clasificación y disminuye el espacio recorrido, este método logra reducir un 50% del tiempo total de ciclo eliminando tiempos muertos.

Se tomó como referencia esta investigación debido a que se trabaja con la variable independiente Metodología 5S, los movimientos y el tiempo total de ciclo, por lo que se relaciona con la presente investigación; debido a que se

brindó una explicación clara y concisa de dichas metodologías, así como casos de éxito de la aplicación.

2.2.2 Investigaciones referentes internacionales

Velasco y Acosta (2021) en su tesis para optar por el Título Profesional de Gerencia de Mantenimiento “Propuesta de Implementación de la Metodología de las 5S para el almacén de segundas de la empresa Vecol S.A. la cual fue presentada a la Universidad ECCI, consideró lo siguiente:

Se tuvo como finalidad realizar una propuesta para aplicar la metodología 5S en un almacén de segundas de Mantenimiento, para el desarrollo de modelos de mejora continua. Contando con una población y muestra de 10 técnicos de mantenimiento.

Se ejecutó un diseño experimental con enfoque cuantitativo, utilizando la técnica de observación. Presenta las conclusiones:

- La metodología aplicada en el área de mantenimiento fue fundamental para los procesos, teniendo una impresión visual y optimización de los tiempos de reparación de 18 horas ahorradas en los tiempos de búsqueda de repuestos.
- La implementación de la metodología 5S aporta al cumplimiento del séptimo objetivo de la empresa, se considera esencial para la mejora continua de toda organización.
- Se tuvo una reducción de costo innecesario mensual de \$168.750 lo que concierne a la búsqueda de repuestos en el almacén.

Se tomó como referencia esta investigación debido a que se enfoca directamente con la variable independiente Metodología 5S y cómo se relaciona con el aumento de la productividad, esta información proporciona datos relevantes en la presente investigación como conceptos generales y aplicaciones.

Verdugo (2021) en su tesis para optar por el Título de Magíster en Ingeniería Industrial “Propuesta para la implementación de herramientas Lean Manufacturing en una empresa fabricante de materiales de fricción para

sistemas de frenos” presentada a la Universidad Nacional de Colombia, consideró lo siguiente:

Se trazó como objetivo generar una propuesta de aplicación de las técnicas de mejora continua con el fin de aumentar la productividad en la fase de elaboración de bandas de materiales de fricción para sistemas de frenos. Con una población y muestra de 28.000 juegos.

Se efectuó un diseño experimental con enfoque cualitativo y cuantitativo, utilizando como técnica la observación directa y encuestas. Presenta las siguientes conclusiones:

- Aplicando la metodología Value Stream Mapping, se determinó que en la cadena de valor de la línea operacional de perforado y rectificado exterior final tienen el menor valor agregado (38,42% y 31,26% respectivamente) y precisando como principales desechos los movimientos extra de los operarios (35 metros recorridos innecesariamente).
- Al aplicar las herramientas de la metodología, se concluye que existe una mayor eficiencia (8,6 juegos/operario hora) y el aumento de 38.4 a 47.6% de tiempo de valor agregado en proceso de perforado.
- Tras la implementación del Value Stream Mapping y Lean Manufacturing Esbelta, se concluye que el TIR es de 26% en 2.3 años luego de una inversión aprobada por 170 MM COP.

Se tomó como referencia esta investigación debido a que se enfoca en la variable independiente Metodología 5S, relacionándose con la presente investigación, de esta forma se obtiene información adicional sobre definiciones y aplicación de las herramientas.

Cardona (2020) En su tesis para optar por el Título Profesional de Magíster en Gerencia de la Cadena de Abastecimiento “Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textil-confecciones de la ciudad de Medellín” presentada a la Universidad EAN, consideró lo siguiente:

Se tuvo como objetivo realizar una propuesta para la implantación de los métodos de Lean Manufacturing en sector textil-confecciones de la ciudad de Medellín. Como población se tomaron 262 empresas textiles y

confeccionistas y aplicando la fórmula, se tomaron como muestra a 22 empresas.

Se ejecutó un diseño experimental con enfoque cuantitativo-cualitativo, utilizando como técnica el cuestionario e información teórica. Presenta las siguientes conclusiones:

- Luego de la implementación, se aprecia el aumento sobre la metodología Lean Manufacturing y sus aplicaciones en un 7.6%.
- Se concluye que las técnicas de Lean Manufacturing que más se utilizan en los sectores productivos son: VSM con 7%, Metodología 5s con 6% JIT con 9%, SMED con 5%, TPM con 6% y Kaizen con 6%.
- Luego del estudio, se concluye que el 86% de las organizaciones emplea algún tipo de metodología para mejorar la productividad. El 82% de las empresas implementa indicadores para medir y realizar el seguimiento de la productividad. El 59% aplica la filosofía de Lean Manufacturing. Kaizen y las 5s son las metodologías más utilizadas con el 28% cada una, luego Kanban con el 12% y finalmente JIT y TPM con el 9% cada una.

Se tomó como referencia esta investigación debido a que se trabaja con la filosofía Lean Manufacturing, de tal manera contribuye en la mejora de la productividad por lo que se vincula con esta investigación, de esta manera se obtiene información adicional sobre conceptos y principales ventajas de la implantación de las técnicas.

Hawryto (2020) en su tesis para optar por el Título Profesional de Magíster en Dirección de Empresas “Los factores de producción y su incidencia en el incremento de productividad en industria de packaging” presentada al Instituto de Ciencias de la Administración, consideró lo siguiente:

Se tomó como objetivo determinar las incidencias en la productividad en el corte de envases, cuáles son los factores de producción y las propuestas de mejora que se manifiestan del análisis. Como población y muestra se tomaron todos los envases que se producen mensualmente.

Se realizó un diseño experimental con enfoque cuantitativo y cualitativo, utilizando la técnica de la observación y encuestas. Presenta las siguientes conclusiones:

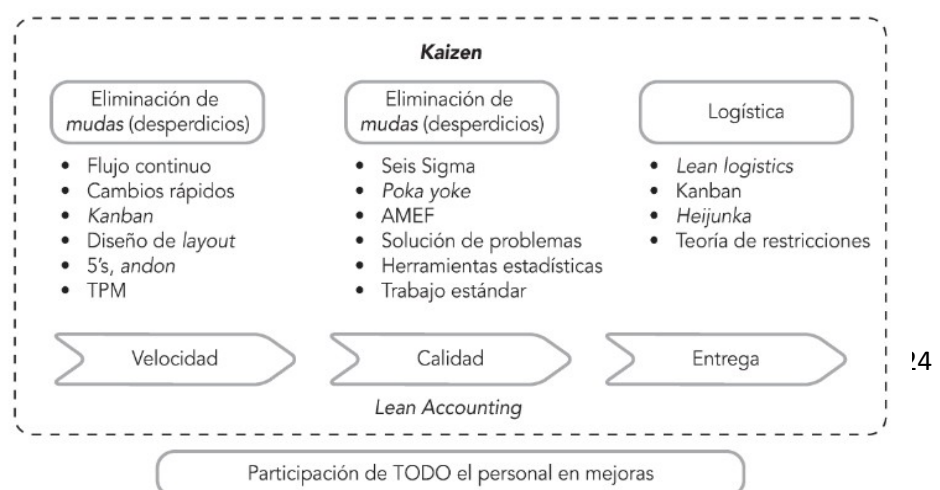
- Al aplicar las técnicas de Lean Manufacturing, se generó un aumento en la productividad en la inversión de capital en bienes de utilización de maquinaria hasta 79% en lo que refiere los envases que se obtienen por cada hora/máquina y reducción del factor empleo hasta 60%.
- Al implementar las herramientas, ocurrió un incremento de la productividad siendo 56.8%, en los años siguientes se incrementó 9%, esto se produjo gracias a la mejora de las competencias de las HH que presenta una reducción de 4.2% en la utilización de las horas.
- Tras la implementación, se procedió con un análisis del grado que se estaba implementando las herramientas donde se obtuvo una calificación de 3.11, en otras palabras, un 28.3% de un factor de posicionamiento, por lo que se traduce a que se realizaron avances, pero no lo suficiente para producir un valor potencial esperado.

Se tiene como referencia esta investigación debido a que se enfoca en las variables dependientes que es la productividad, por otro lado, la implantación de las técnicas de Lean Manufacturing y sus conceptos, de esta manera se obtiene información adicional sobre definiciones y aplicación de las herramientas.

2.3 Estructura teórica y científica que sustentan el estudio

● Lean Manufacturing

Según Socconini (2019): Lean Manufacturing también llamada Manufactura Esbelta en el occidente, se denomina como sistema de producción Toyota, es un desarrollo constante y sistemático de identificar y eliminar los desperdicios o despilfarro, los cuales se denominan como actividades que no generan valor en un proceso, sin embargo, sí en los costos y trabajo. Esta eliminación se ejecuta mediante el trabajo con un



equipo organizado y capacitado. El objetivo de esta metodología radica en encontrar oportunidades de mejora en las organizaciones de manera constante, puesto que regularmente existen desperdicios que se podrán eliminar. Se debe concientizar que los desperdicios siempre prevalecerán y se deben considerar un desafío para los que estén dispuestos a detectarlos y eliminarlos.

Figura 7: Herramientas Lean Manufacturing.
Fuente: Socconini.

Según Rajadell y Sánchez (2010): La filosofía de Lean Manufacturing es el seguimiento hacia una mejora en el sistema de manufactura por medio de la eliminación de los desechos, llamando desperdicio a las acciones que no generan valor y por las que el comprador no pagará. Se puede considerar como un grupo de técnicas que se desarrollaron en Japón por los principios de Edward Deming; teniendo como finalidad la eliminación de los desperdicios por medio del uso de las herramientas. Los pilares de esta filosofía son: la mejora continua, eliminación del despilfarro, control total de la calidad, participación de los trabajadores y el aprovechamiento del potencial en toda la cadena.



Figura 8: Herramientas Lean Manufacturing.
Fuente: Rajadell y Sánchez.

Según Hernández y Vizán (2013): La metodología Lean Manufacturing se sostiene en las personas, definiendo formas de optimizar un sistema de producción que se enfocan en determinar y eliminar todos

los desechos, los cuales son todos los procesos que emplean más recursos de los necesarios. La finalidad es producir una nueva cultura que se base en la comunicación y el trabajo en conjunto; por eso es preciso ajustar el método para cada caso en particular. Esta metodología en efecto, trata constantemente nuevas maneras de realizar la manera de manera más flexible, económicas y ágiles.

- Estructura de Lean Manufacturing:

Se considera un método con varias dimensiones que repercute en especial en la eliminación de los desechos por medio de la aplicación de diferentes técnicas.

• Las 5 S	• Orientación al cliente
• Control Total de Calidad	• Control Estadístico de Procesos
• Círculos de Control de Calidad	• Benchmarking
• Sistemas de sugerencias	• Análisis e ingeniería de valor
• SMED	• TOC (Teoría de las restricciones)
• Disciplina en el lugar de trabajo	• Coste Basado en Actividades
• Mantenimiento Productivo Total	• Seis Sigma
• Kanban	• Mejoramiento de la calidad
• Nivelación y equilibrado	• Sistema Matricial de Control Interno
• Just in Time	• Cuadro de Mando Integral
• Cero Defectos	• Presupuesto Base Cero
• Actividades en grupos pequeños	• Organización de Rápido Aprendizaje
• Mejoramiento de la Productividad	• Despliegue de la Función de Calidad
• Autonomación (Jidoka)	• AMFE
• Técnicas de gestión de calidad	• Ciclo de Deming
• Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios	• Función de Pérdida de Taguchi

Figura 9: Estructura Lean Manufacturing.
Fuente: Hernández y Vizán.

F

La Casa del Sistema de Producción Toyota apoya en la visualización rápida de la metodología y sus respectivas técnicas para su implementación.

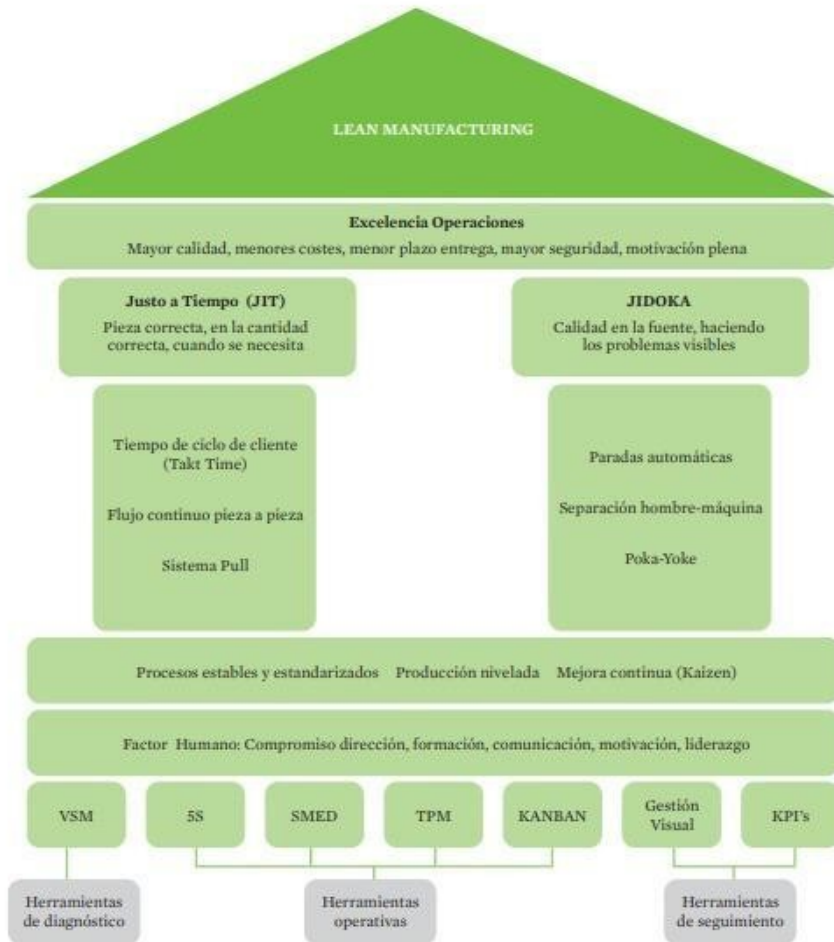


Figura 10: Casa del Sistema de Producción Toyota.
Fuente: Hernández y Vizán.

Donde está conformado por: el techo, que representa a las metas hacia la mejora de la calidad, el bajo costo, lead-time, las columnas representan a los sistemas Jidoka y JIT, donde el método JIT indica que se debe producir un producto en específico en el tiempo y cantidad precisa y el método Jidoka se basa en darle a los operarios y maquinaria la habilidad para determinar en el momento que se produce una anomalía y de inmediato parar el proceso, detectando las causas que provocan las problemáticas y eliminarlas desde el principio, de esta forma dichos defectos no pasarán a los siguientes puestos de trabajo.

La base refiere la estabilidad y estandarización en los procesos: el método Heijunka y la aplicación de la mejora continua, también se añadió fundamental el factor humano en las implantaciones de la filosofía, el cual se expresa en diferentes situaciones tales como la formación de equipos teniendo un jefe, el compromiso de la dirección, capacitación del personal, los sistemas de recompensa y los mecanismos de motivación.

- Principios:

Estos principios están asociados al sistema, considerando al factor humano y la forma de pensar y trabajar, son los mencionados a continuación:

- Trabajar en la planta y corroborar que todos los elementos estén en su posición.
- Desarrollar líderes que se hagan cargo del sistema y puedan enseñar a todos.
- Incorporar la cultura de “paralizar la línea”.
- Instituir una empresa que aprende por medio de la constante consideración y mejora continua.
- Inculcar la filosofía en las personas involucradas de la empresa.
- Respetar a los colaboradores y a la red de suministradores ayudando y proponiendo desafíos.
- Reconocer y eliminar procesos y funciones innecesarios.
- Fomentar personas y equipos multidisciplinarios.
- Repartir la toma de decisiones entre todos.
- Componer sistemas de información y sus funciones.
- Adquirir el compromiso total de la dirección con la implementación.

A dichos principios se le debe agregar los que se relacionan con las técnicas y medidas operacionales y a emplear, las cuales son:

- Establecer un flujo de proceso continuo para reflejar las problemáticas.
- Emplear los sistemas “Pull” para prevenir la sobreproducción.
- Equilibrar el trabajo para equiparar la cadena de operaciones.

- Estandarizar las funciones para poner en funcionamiento la mejora continua.
- Emplear el control visual para detectar las problemáticas.
- Reducir o eliminar los inventarios mediante las técnicas JIT.
- Disminuir el diseño y los ciclos de fabricación.
- Lograr la eliminación de los fallos.
- Utilización de todas las herramientas.

La filosofía Lean Manufacturing tiene una variedad de técnicas implementadas con éxito en organizaciones de distintos rubros y tamaños por años. Dichas técnicas pueden implementarse de manera conjunta o autónoma. Las herramientas se dividen en dos grupos, la primera está conformada por la posibilidad real de implementación que son aplicables en cualquier organización, sector o producto y tienen un enfoque práctico, las cuales son las siguientes:

- Metodología 5S: Es un método empleado para perfeccionar las condiciones en las diferentes áreas de una organización mediante la clasificación, orden y limpieza en las diferentes áreas.
- TPM: Son las acciones de mantenimiento productivo total la cual busca la eliminar los tiempos de parada de la maquinaria.
- SMED: Sistema utilizado principalmente en la reducción de tiempos en la preparación.
- Estandarización: Es un método que busca la preparación de instrucciones gráficas o escritas que exponen el mejor método para realizar las cosas.
- Control visual: Conformado por un conjunto de técnicas de comunicación visual y control que tienen como finalidad proporcionar los conocimientos del estado actual del sistema y los avances de las acciones de mejora a los trabajadores.

El siguiente grupo está conformado por diferentes técnicas las cuales demandan un mayor deber y cambio cultural de todos los involucrados, tales como directivos, operarios, etc. se conforman por:

- Jidoka: Es un método que se basa en la integración de dispositivos y sistemas que disponen a la maquinaria la facultad de identificar lo que genera errores.
- Técnicas de calidad: Están brindadas por los sistemas de calidad que están en la búsqueda de la reducción y eliminación de las deficiencias.
- Participación del personal: Conjunto de técnicas que se organizan en grupos de trabajo y supervisan efectivamente la supervisión y mejoras en el sistema.

Y en el grupo final se hallan las técnicas más específicas las cuales convierten la manera de controlar, planear, y programar la cadena de valor y los medios de producción, estas son técnicas más avanzadas, las cuales son:

- Heijunka: Es el grupo de métodos que resultan para planear y estabilizar la demanda de los clientes, ya sea en variedad o volumen, en un periodo de tiempo y permitir el desarrollo hacia la operacionalización estándar.
- Kanban: Es el mecanismo y planificación de la producción que se basa en tarjetas.

Mencionadas dichas herramientas en la investigación, se aplicó las metodologías presentadas a continuación:

a) Los 5 porqués

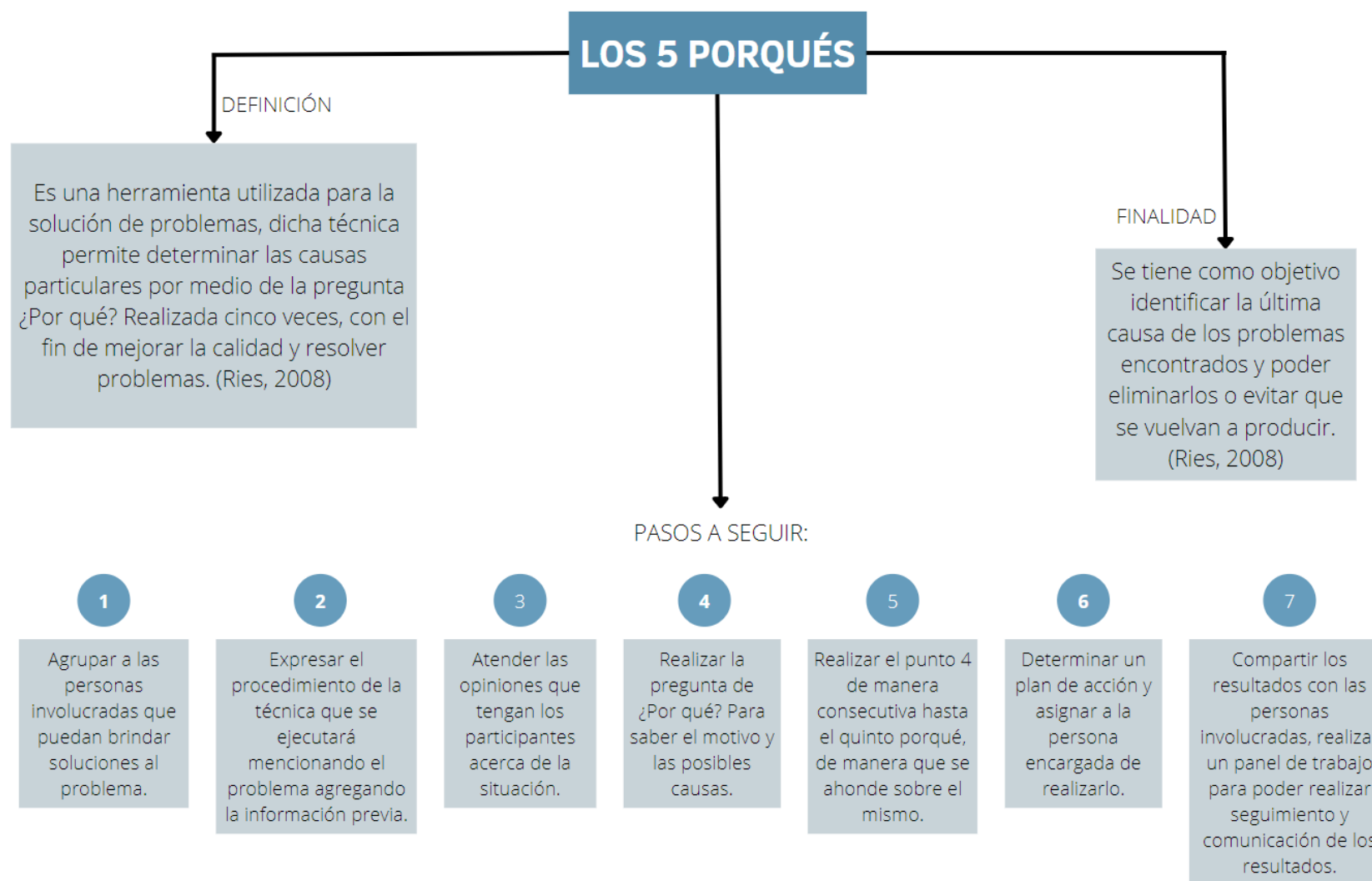


Figura 11: Mapa conceptual los 5 porqués.
Fuente: Elaboración Propia.

Ries (2008) menciona que es una herramienta utilizada para dar solución a los problemas, dicha técnica permite determinar las causas particulares por medio de la pregunta ¿Por qué? Realizada cinco veces, con el fin de mejorar la calidad y resolver problemas.

Pasos a realizar: Con el objetivo de identificar la última causa de los problemas encontrados y poder eliminarlos o evitar que se vuelvan a producir, se ejecutan los siguientes pasos:

1. Agrupar a las personas involucradas que puedan brindar soluciones al problema.
2. Expresar el procedimiento de la técnica que se ejecutará mencionando el problema agregando la información previa.
3. Atender las opiniones que tengan los participantes acerca de la situación.
4. Realizar la pregunta de ¿Por qué? Para saber el motivo y las posibles causas.
5. Realizar el punto 4 de manera consecutiva hasta el quinto porqué, de manera que se ahonde sobre el mismo.
6. Determinar un plan de acción y asignar a la persona encargada de realizarlo.
7. Compartir los resultados con las personas involucradas, realizar un panel de trabajo para poder realizar seguimiento y comunicación de los resultados que se puedan medir con el tiempo para corroborar cuando se resuelva.

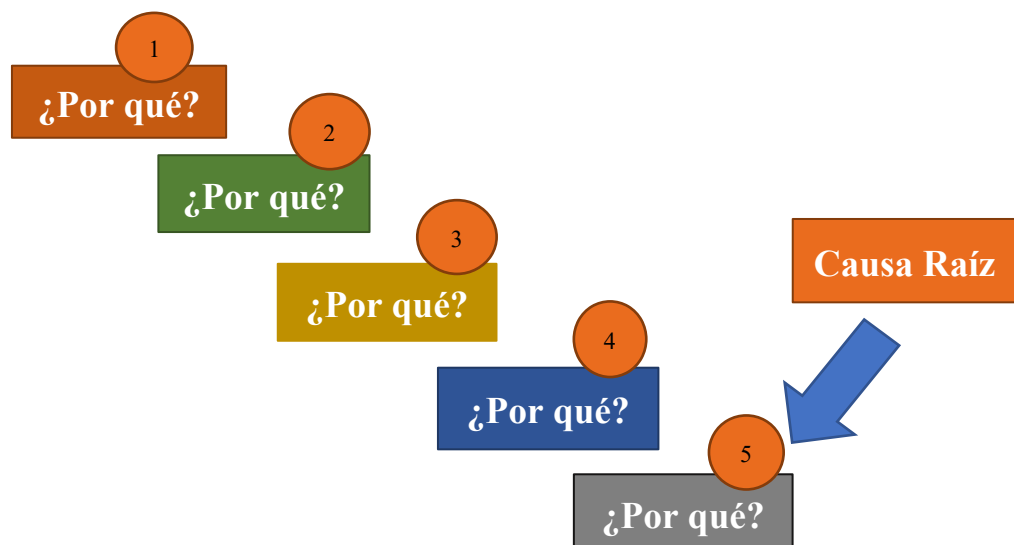


Figura 12: Diagrama de los 5 porqués.
Fuente: Elaboración Propia.

b) Metodología 5S:

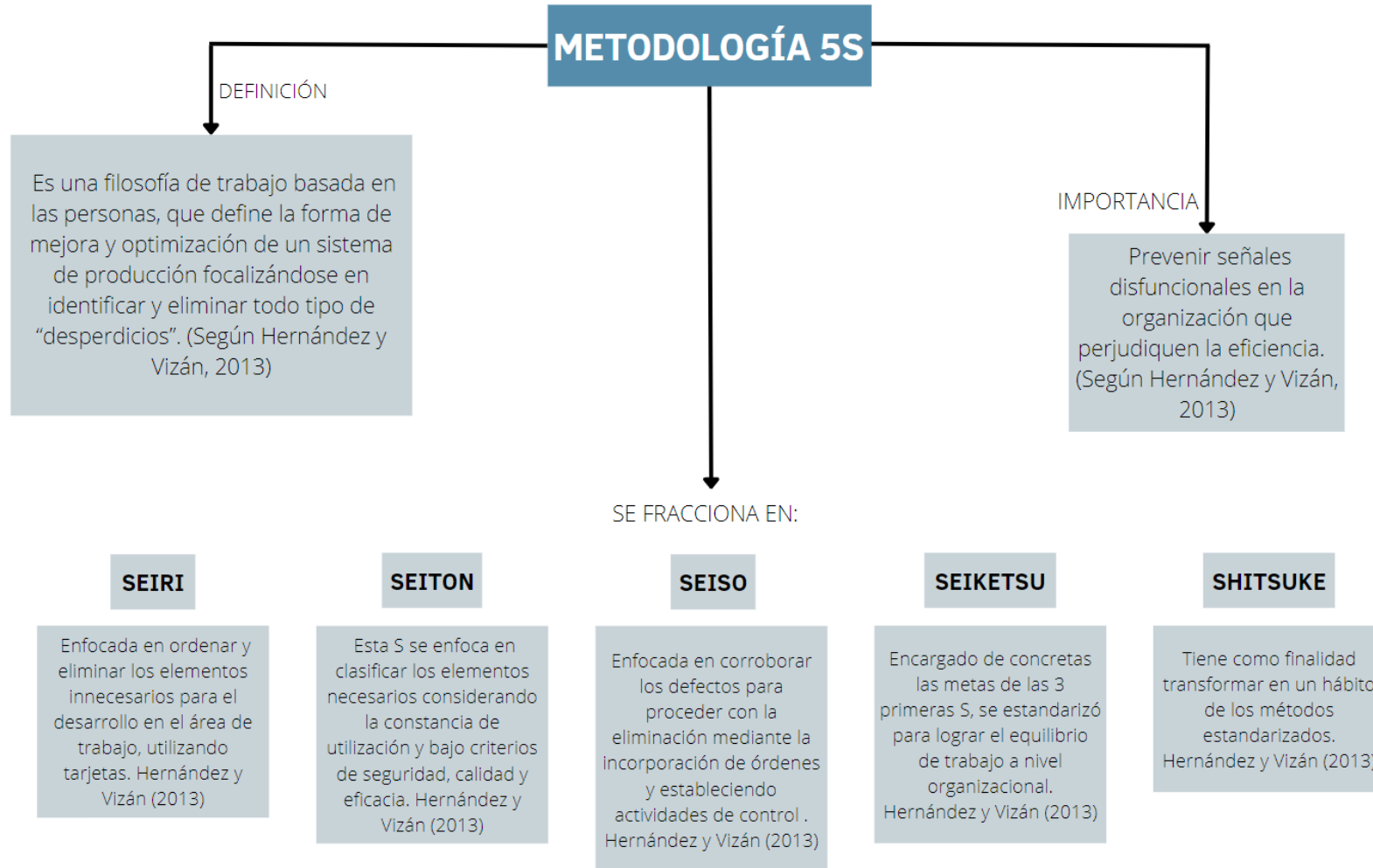


Figura 13: Mapa conceptual 5S.
Fuente: Elaboración Propia.

Esta herramienta corresponde con la implementación de la limpieza y el orden en las áreas operativas. La abreviatura corresponde a las palabras japonesas que definen las herramientas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, las cuales denotan: eliminar lo que no es necesario, clasificar, limpiar e inspeccionar, finalmente homologar y generar un hábito.

Este método se implementa mundialmente con notables resultados por su simplicidad y validez por lo cual, es el primer método que se implanta en todas las empresas que abordan la metodología Lean Manufacturing ya que se obtiene resultados cuantificables y tangibles, con gran impacto visual y en un periodo de tiempo corto. El personal puede notar el valor de las cosas simples, que el entorno depende de cada uno, que la calidad inicia realizando cosas básicas y cercanas, de esta forma se crea una buena actitud en el área de trabajo.

Para consolidar de manera oficial el inicio del proyecto se tiene que diseñar y firmar el acta de constitución en la que se especifica la descripción, la necesidad del negocio por el cual se tendría que desarrollar, el principal objetivo como parte de la implementación de 5S, las restricciones principales, así como los principales supuestos operaciones y las principales entregables esenciales para el proyecto. Organizar fechas establecidas por medio de un cronograma de proyecto para dosificar los avances de forma sostenible de manera tal que la ejecución de la implementación no se vea afectada.

Contar registro de interesados mediante el cual se tomará el compromiso de los involucrados en el proyecto de gestión de cambio.

Para una visualización versátil a todos los niveles de la organización se distribuirá un mapa conceptual informativo de la estructura del proyecto.

En ese sentido cada paso de la organización se tendrá que definir el alcance de la implementación de la metodología 5S.

Se delimitará la cadena de mando con respecto a la implementación 5S, así como las funciones del equipo implementador.

La implementación tiene como finalidad prevenir que se muestren las siguientes señales disfuncionales en la organización que perjudican a la eficiencia:

- Apariencia sucia en las áreas, ya sea máquinas, técnicas, instalaciones, etc.
- Desorganización en los pasadizos, técnicas sueltas, etc.
- Elementos en mal estado o rotos: muebles, indicadores, señales, etc.
- Carencia de instrucciones en las operaciones.
- Frecuentes averías.
- Indiferencia en el área de trabajo por parte de los trabajadores.
- Recorridos y movimientos innecesarios de materiales, personas y utilería.
- Mayormente falta espacio en el área de trabajo.

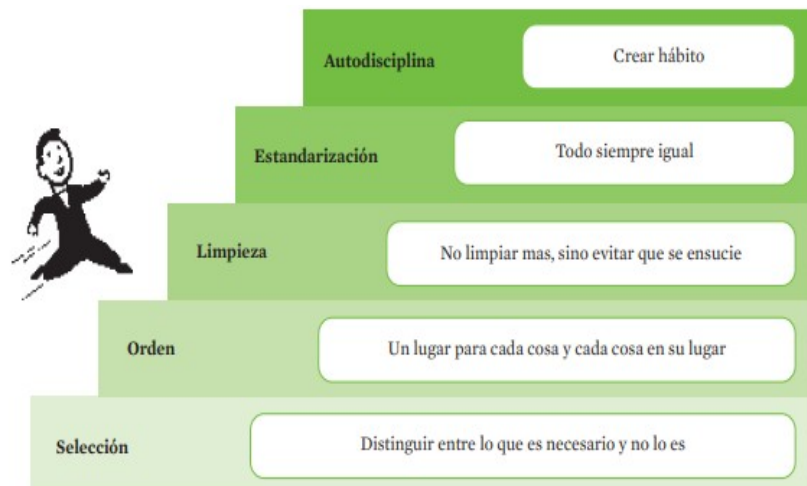


Figura 14: Metodología 5S de forma gráfica.

Fuente: Hernández y Vizán.

- Seiri (Eliminar):

Esta S, se enfocó en ordenar y eliminar los elementos innecesarios para la ejecución de una tarea en el área de trabajo, se debe realizar la pregunta ¿lo necesito o no? Implica excluir solo los innecesario y poder controlar el flujo para evitar elementos y estorbos que causen desperdicios como por ejemplo el aumento de transportes y manipulaciones, desperdicio de

tiempo en poder encontrar elementos, falta de espacio, materiales obsoletos, etc.

El procedimiento se conforma en utilizar tarjetas rojas para poder reconocer cuales son los elementos prescindibles y se decide si se deben considerar como residuo.

Para un mayor orden respecto al proceso de selección se usará el siguiente flujo para determinar la disposición final de los objetos.

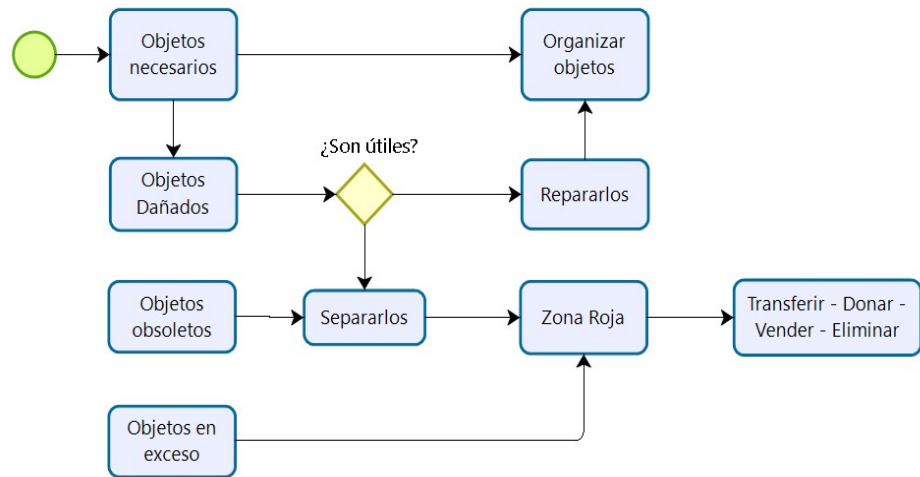


Figura 15: Flujo del Proceso de Seleccionar.
Fuente: Elaboración Propia.

1. Acorde a la disposición de planta, determinar las zonas críticas que serán mejoradas.
2. Realizar un checklist de equipos, artículos, materiales innecesarios y herramientas, los cuales serán trasladados a la zona roja.
3. Los artículos que han sido separados y que se encuentran ubicados en la zona roja deben de contar con su tarjeta roja o amarilla respectivamente, en la cual debe figurar nombre del artículo, cantidad, fecha máxima para ser retirada de la zona roja.
4. La tarjeta roja es aplicada a artículos, equipos, herramientas y materiales innecesarios sobre la cual se tengan dudas su utilización.
5. La tarjeta amarilla es aplicada a artículos, equipos, herramientas y materiales útiles que pueden ser reparados.
6. Para identificar los inventarios o existencias en exceso (innecesarias), se les aplicará la tarjeta roja.

TARJETA ROJA
No. _____
Fecha ____ / ____ / ____
Area _____
Item _____
Cantidad _____
ACCION SUGERIDA
 Agrupar en espacio separado
 Eliminar
 Reubicar
 Reciclar
Comentario _____
Fecha p/concluir acción ____ / ____ / ____

TARJETA ROJA 5'S
No. _____
Información Gen-
Propuesta por _____ Responsable de área _____
Area / Depto. _____
Descripción de artículo _____
CATEGORIA
 Máquina/Equipo Material gastable
 Herramienta Materia prima
 Instrumento Trabajo en proceso
 Partes eléctricas Producto terminado
 Partes mecánicas Otros
OTROS/COMENTARIO _____
RAZON DE TARJETA
 Innecesario Defectuoso
 Fuera de especificaciones Otros
Otros _____
ACCION REQUERIDA
 Eliminar
 Agrupar en espacio separado
 Retornar
Otros: _____
Fecha inicio ____ / ____ / ____ Final de la acción ____ / ____ / ____

Figura 16: Modelo de Tarjeta Roja.
Fuente: Elaboración Propia.

TARJETA AMARILLA
Fecha: ____ / ____ / ____
Área: _____
Ítem: _____
Cantidad: _____
ACCIÓN SUGERIDA
 Reparar
Comentario: _____
Fecha p/concluir acción: ____ / ____ / ____

TARJETA AMARILLA
Problema de equipo: _____
Firmado por: _____ Fecha: _____
Trabajo completado por: _____
Fecha: _____
Devolver la tarjeta cuando se haya completado el trabajo
Ubicación del problema del equipo: _____
Firmado por: _____ Fecha: _____

Figura 17: Modelo de Tarjeta Amarilla.

Fuente: Elaboración Propia.

Figura

- Seiton (Ordenar):

Para la organización de elementos necesarios se estableció cuáles son los límites de las áreas de trabajo y almacén, además de tener un espacio apropiado, se evitó que se realicen duplicidades; cada elemento en el lugar que corresponde, de esta manera tener un espacio en donde se encuentren con facilidad para su optimización en búsqueda y retorno a posición. Luego se decidió dónde colocar los objetos y cómo se tuvo que ordenar tomando en cuenta la constancia de utilización y bajo criterios de seguridad, calidad y eficacia.

- Seiso (Limpieza):

Este paso se enfocó en limpiar y corroborar el entorno en el que se determinaron los defectos y se procedió a eliminarlos; en otras palabras, una anticipación de los defectos. Esta aplicación trajo consigo:

- Se incorporó un nuevo orden y la limpieza diariamente.
- Se estableció que la limpieza es una actividad de control constante.
- Se enfocó más en la eliminación de los puntos donde se concentró la suciedad más que en las consecuencias.
- Se mantuvo los elementos en óptimas condiciones, reponiendo los elementos faltantes, ajustándolos para un uso más eficiente y rescatando los inoperativos o estuvieron reparados temporalmente. Se trató de dejar las cosas como inicialmente se encontraron.

Se efectuó una inspección para detectar si existe algún desorden en el área delimitada de esta manera se identificó las causas por las que se desarrollaron dichos eventos y establecieron acciones correctivas y correctoras para corregir el accionar en el momento y evitar futuros incidentes similares, también fue importante establecer cuáles son puntos de suciedad que existieron para eliminarlos y para no se realice esta actividad con frecuencia, se

trató de conservar los equipos en buenas condiciones, pero optimizando el tiempo que se dedicó a la limpieza.

- Seiketsu (Estandarizar):

Este método permitió concretar las metas cuando se hayan asumido las tres primeras “S”, debido a que se sistematizó lo que se ha conseguido para asegurar los efectos positivos a largo plazo. Se estandarizó de manera que sirvió para efectuar un procedimiento de modo que el orden y limpieza sean factores esenciales, de esta forma se logró un equilibrio de trabajo a nivel organizacional, ya sea con un documento, un retrato o un gráfico. Esto se logró eliminando la conducta errática y teniendo constancia. Se tienen ventajas como:

- Se preservaron los niveles alcanzados con las tres primeras “S”.
- Se preparó y ejecutó estándares de limpieza y contrastación de manera que se estén cumpliendo de manera correcta.
- Se informó al personal la importancia de la aplicación de dichos estándares.
- Se generó prácticas de orden y limpieza.
- Se previno errores en la limpieza debido a que pueden generar accidentes.

Se realizaron los siguientes pasos a seguir:

1. Se estableció responsabilidades en los tres pilares. Los trabajadores deben saber cómo realizar las actividades.
2. Se agregaron las actividades de las 5S dentro de los trabajos comunes.
3. Se revisó el nivel de conservación de las 3 “S”. Una vez se aplicó, se tuvo que definir los cargos y tareas a realizar, se tuvo que calcular la eficiencia con que se aplicaron.

- Shitsuke (Disciplina):

La finalidad principal fue transformar en un hábito el uso de los métodos estandarizados, se tuvo una aceptación de la aplicación

la cual estuvo vinculada al desarrollo de la cultura de la autodisciplina. El líder determinó los diversos sistemas que permitan el control visual.

SEIRI Separar y eliminar	SEITON Arreglar e identificar	SEIDO Proceso diario de limpieza	SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	SHITSUKI Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Figura 18: Resumen de la aplicación de las 5S.

Fuente: Hernández y Vizán.

c) Diagrama Spaghetti

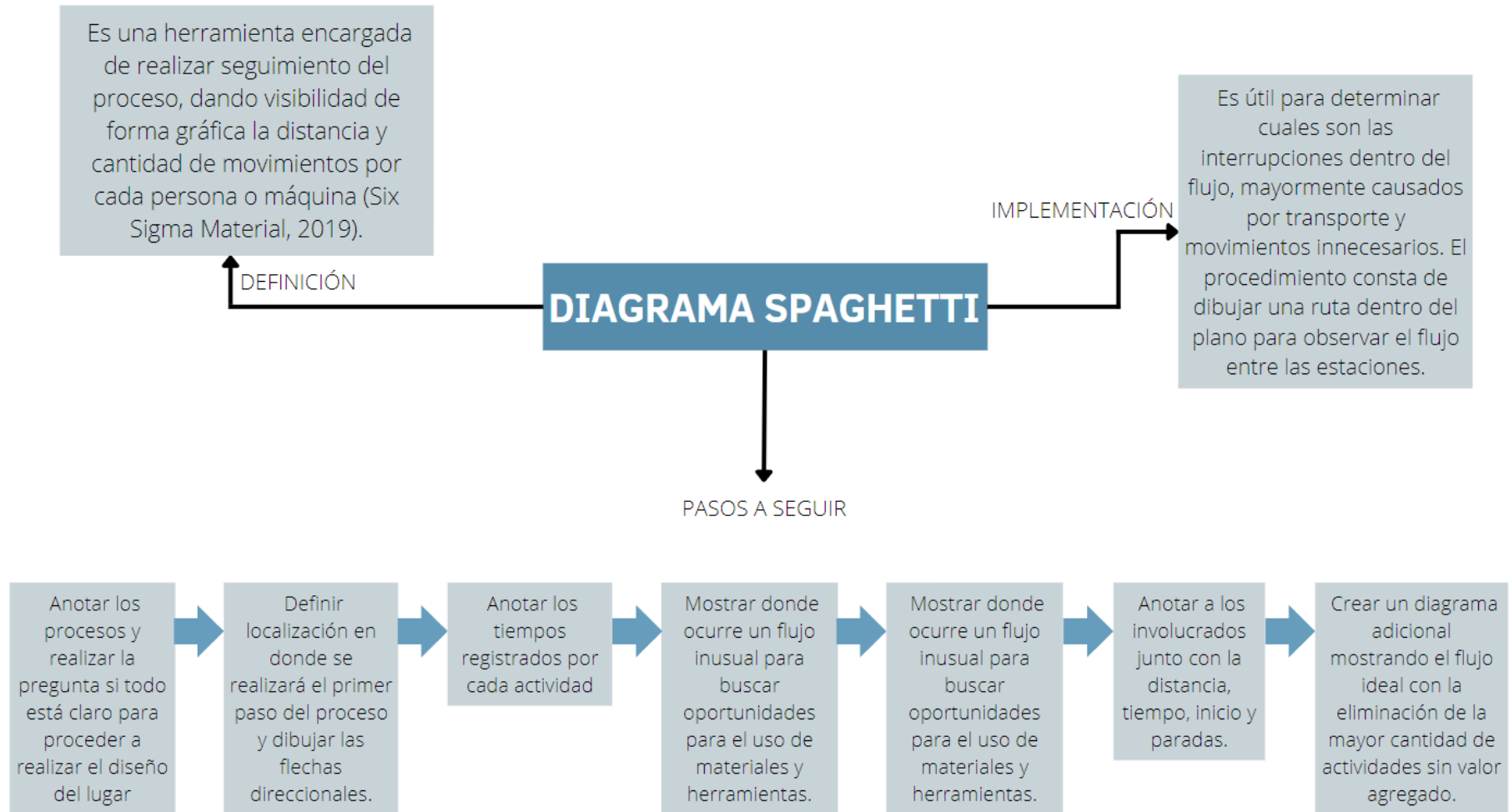


Figura 19: Mapa conceptual Diagrama Spaghetti.
Fuente: Elaboración Propia.

Según la revista Six Sigma Material (2019) el Diagrama Spaghetti es una de las herramientas de Lean Manufacturing, encargada de realizar seguimiento del proceso, dando visibilidad de manera gráfica la distancia y la cantidad de movimientos por persona y máquinas. Dicha herramienta permite tener un panorama visual de la realidad del flujo poniendo en evidencia el producto o servicio que no añade valor y que puede ser aprovechado por el operador realizando otras actividades.

Aplicación de la herramienta:

Según Gunnsteinsson, A. (2011): El Diagrama Spaghetti es útil para poder determinar cuáles son las interrupciones dentro del flujo en el cual la mayormente son causados por el transporte y movimientos innecesarios. El procedimiento consta de dibujar una ruta dentro del plano para observar el flujo entre estaciones. Es una herramienta fácil de aplicar.

Pasos a realizar:

1. La recolección es fundamental debido a que es necesario el mapeo completo de actividades realizadas durante el proceso, para este paso se utilizarán herramientas como el DAP.
2. Establecer el Layout de planta o distribución espacial identificando las locaciones o estaciones de trabajo, organizando una interconexión mediante actividades sucesivas con flechas direccionales.
3. Se debe considerar cada uno de los movimientos dentro del flujo normal del trabajo, debido a que esto tiene una influencia en el trazado del proceso operacional.
4. Anotar todos los tiempos registrados por cada actividad.
5. Identificar la actividad en donde ocurre un flujo inusual de trabajo y buscar oportunidades para el uso de materiales y/o herramientas organizativas.
6. Anotar a los involucrados junto con las horas y fechas, además de información relevante.

7. Calcular la distancia, tiempo, inicio y paradas. De manera que se pueda seccionar los flujos inusuales.
8. Crear un diagrama adicional donde se muestre un flujo ideal con la eliminación de la mayor cantidad de actividades sin valor agregado.

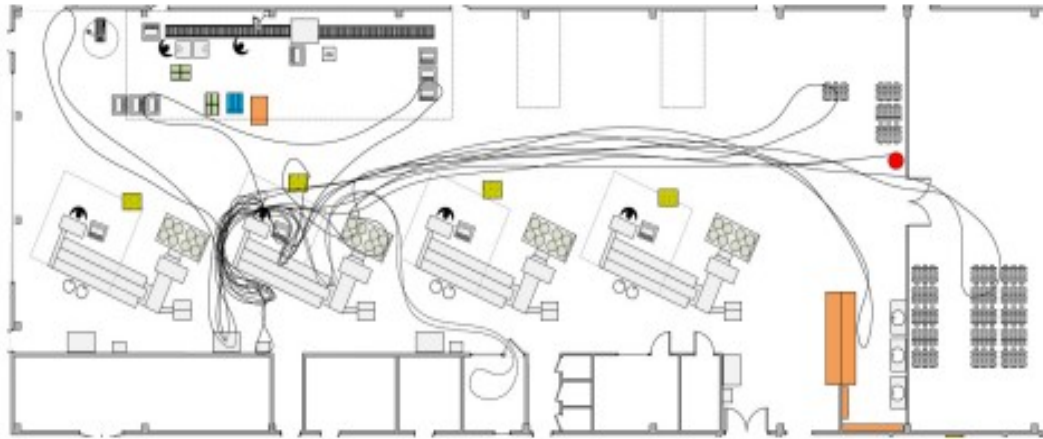


Figura 20: Ejemplo de Diagrama Spaghetti de un operador en función.
Fuente: Elaboración Propia.

● Productividad

Según Núñez (2007): El criterio determinado como “Productividad” ha estado en un constante cambio a lo largo del tiempo desde su formación, para el contexto actual se siguen refiriendo a la productividad de muchas maneras, pero las constantes no han variado:

La producción, debido a que se puede manifestar la efectividad y eficiencia en la cual se define un proceso de trabajo conforme referido a productos o servicios satisfechos en medida a la relación de necesidades sociales, en ésta participan de manera sustancial los medios por el cual se producen, que están compuestos por distintos objetos de trabajo que requieren ser alterados, así como los métodos por los cuales el trabajo debe ser realizado.

El hombre, recurso fundamental quien coloca los objetos y medios de trabajo de relación directa por el cual da lugar al proceso mediante el cual se trabaja de manera estandarizada.

El dinero, el único que permite que todo lo anterior sea posible; el que permite retribuir el beneficio al esfuerzo realizado por el hombre y de esta manera organiza una vinculación con la producción y la fabricación de productos o servicios impactando en el ambiente. Debido a estos factores, se debe calcular la productividad (eficiencia, efectividad, eficacia, y relevancia).

Para cada uno de estos existe uno de los métodos más ingeniosos que se conoce para medir la productividad, especialmente la eficiencia, el cual es el modelo de frontera llamado Análisis Envoltente de Datos (DEA).

Según Cruelles (2013): La productividad es una ratio encargada de medir la afinidad entre la producción ejecutada y la cantidad de insumos o factores utilizados para obtenerla por el que constituyen a la hora de materializar un producto, por tal sentido se emplea para efectos lo esencial para controlar la productividad. En cuanto sea la productividad de una organización, menores son los costes de producción, por ende, incrementará la competitividad en el mercado.

Productividad = Producción / Factores

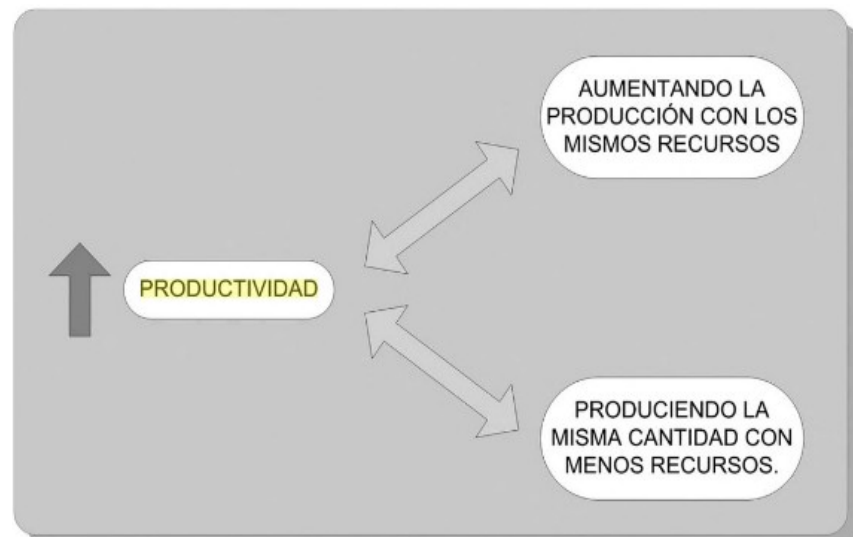


Figura 21: Concepto de Productividad.
Fuente: Cruelles.

Según Heizer y Render (2009): La productividad es la división de las salidas ya sean los bienes y servicios; entre una o más entradas como son: la administración, capital o mano de obra.

La medición de la productividad es un medio muy útil de realizar una evaluación de la capacidad de un país debido a que puede proveer una propuesta de mejora la calidad de vida de su población. En ese sentido, mediante del aumento de la productividad puede elevarse el estándar de vida.

La administración, mano de obra y capital puede recibir pagos adicionales sólo a través de los aumentos en la productividad, en tal medida si los rendimientos de mano de obra, administración y capital aumentan sin incrementar la productividad, el desequilibrio a nivel nacional se refleja por la subida de los precios.

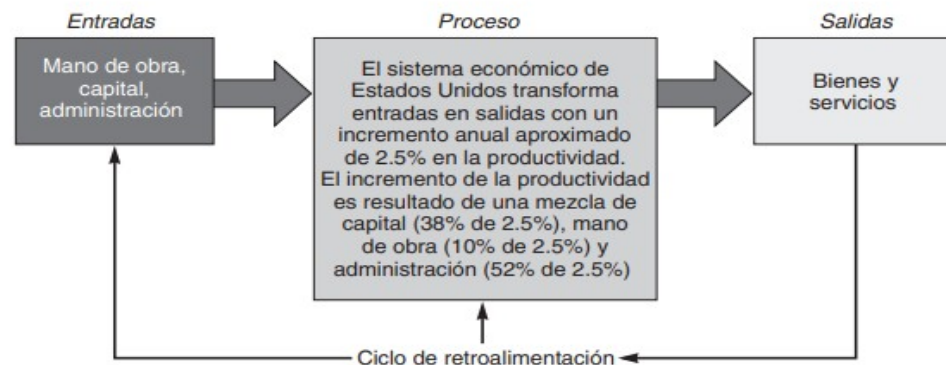


Figura 22: Esquema de productividad.
Fuente: Heizer y Render.

- a) Tiempo de preparación de mercadería: Es el tiempo donde se realiza el proceso de selección y recolectar los productos desde el área de operaciones. Siendo el objetivo principal organizar y preparar los productos para poder ser embalados y despachados a los respectivos clientes. (Beetrack, 2020).
- b) Actividades improductivas: Son aquellas actividades que no generan valor ni se incorporan en las mercancías u objetos, sus servicios expiran generalmente al momento de la realización de la actividad. (Smith,1776).
- c) Recorridos en el área de operaciones: Desarrollo de operaciones en un trayecto o espacio determinado durante un lapso de tiempo establecido. (Yepes, 2015).

2.4 Definición de términos básicos

- Desperdicios: Son todas las operaciones o acciones que se ponen en práctica y no generan valor para el cliente el cual no está dispuesto a pagar. (Cardona, 2021).
- Optimización: Es la acción de realizar alguna actividad de una manera eficiente con la menor cantidad de recursos y tiempo. (Westreicher, 2020).
- Sistema: Es la conexión de componentes o partes de una forma organizada. Estas se afectan por estar dentro del sistema y varían si lo dejan. (Van Guich, 1978).
- Operador Logístico: Es una organización que elabora los procesos de una o varias fases de su almacenaje, transporte, y ciertas actividades del proceso productivo por encargo de un cliente. Se encarga de organizar, gestionar y controlar operaciones, utilizando la infraestructura y sistemas de información propios y ajenos. (Resa, 2004).
- Transporte: Corresponde a la acción y efecto de trasladar algo de una ubicación a otra. Además, aplica la utilización de dispositivos o vehículos que son necesarios para tal resultado. (Pérez y Gardey, 2010).
- Proveedor: Persona natural o jurídica que proporciona o solventa un bien o servicio establecido hacia otros individuos u organizaciones, como manera de actividad económica y a cambio de una compensación o retribución acorde al mercado. (Galán, 2018).
- Metodología: Es un tratamiento o método general para obtener de manera regular o estandarizada el motivo del estudio, por lo que muestra los procedimientos y técnicas para la ejecución del estudio. (Tamayo, 2007).
- Indicadores: Se definen como variables que proporcionan información sobre algo que no es directamente registrable. (De Sena, 2012).
- Cliente: Persona u organización que realiza compras de productos o servicios que son necesarias para sí mismo u organización, por lo que es la principal razón por el que se han creado, producido y comercializado los productos y servicios. (Thompson, 2009).
- Picking: Actividad que realiza un equipo de personal dentro del almacén para preparar los pedidos. Se toma el grupo de operaciones que tienen la finalidad de retirar y acondicionar los productos con mayor demanda y que se evidencia a través de los pedidos. (Mauleón, 2013).

- Logística: Proceso de administrar de manera estratégica el flujo y el correcto depósito de materias primas, proceso y bienes terminados desde el origen hasta el consumo. (Lamb, Hair y McDaniel, 2002).
- Empresa: Es una sociedad que se conforma por personas, bienes materiales, realizaciones, capacidades financieras y técnicas, todo lo que le concede a la transformación y producción de productos o la prestación de servicios para poder satisfacer la necesidad existente de las personas, con el objetivo de obtener una utilidad. (Thompson, 2006).
- Proceso: Considerado como conjunto de acciones donde se modifican uno o más recursos para conseguir productos para entregar a los clientes. (Krajewski, Ritzman y Malhotra, 2008).
- Mercadería: Artículos de comercio conseguidos que son dispuestos para la venta. Representa el valor de las existencias de mercancías en la fecha inicial. Generalmente, se elabora al inicio del periodo contable. (Charles, 2012).
- Eficiencia: Modismo que se utiliza para cuantificar/cualificar la propiedad o capacidad de proceder de un sujeto económico o sistema para tener la conformidad de objetivos precisos y disminuyendo el manejo de los recursos. (Andrade, 2005).

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan las hipótesis

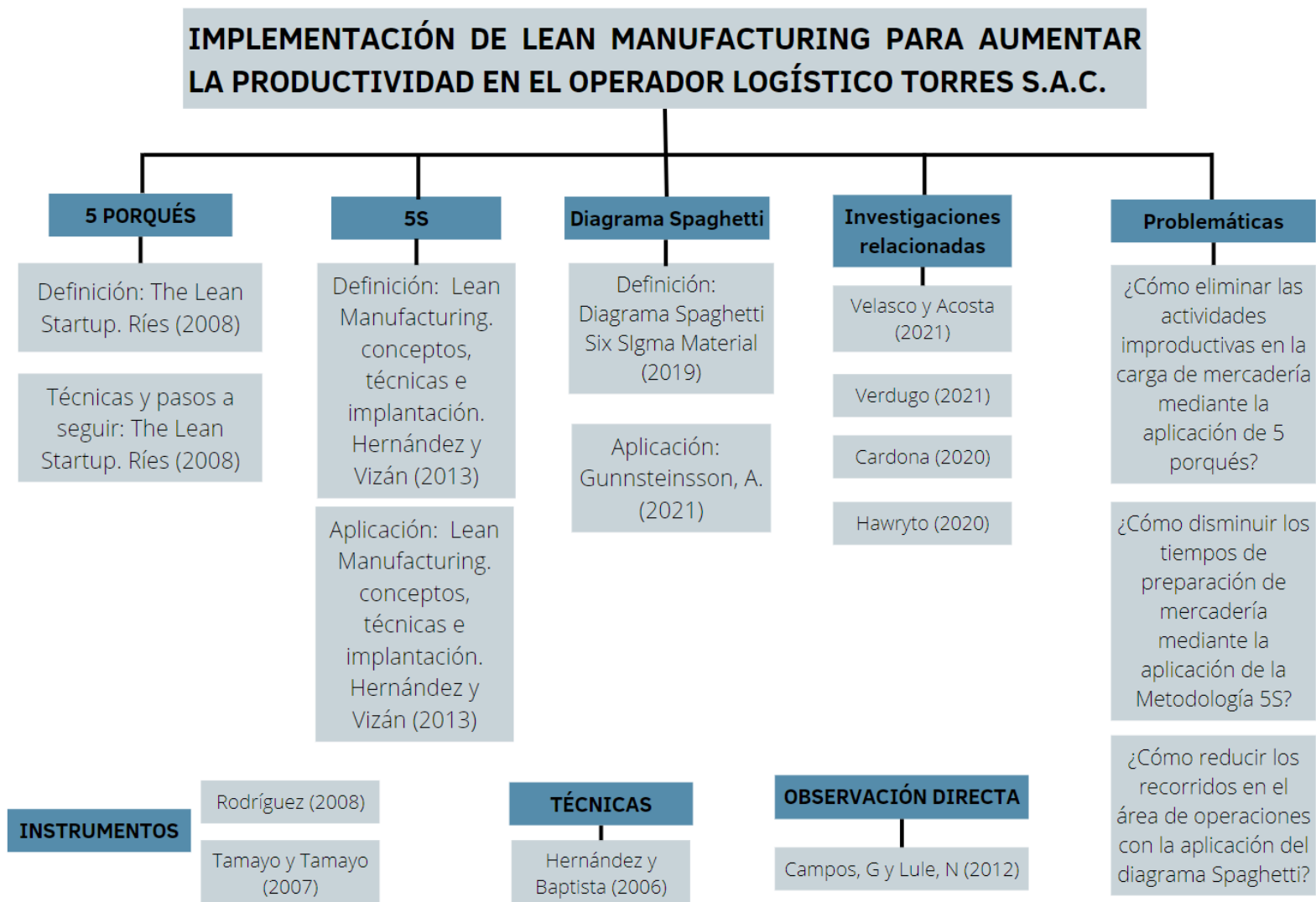


Figura 23: Mapa conceptual Lean Manufacturing.

Fuente: Elaboración Propia.

2.6 Hipótesis

2.6.1 Hipótesis Principal

Si se aplican las herramientas de Lean Manufacturing se incrementará la productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C.

2.6.2 Hipótesis Específicas

- a) Mediante la aplicación de los 5 porqués, se reducirán las actividades improductivas de carga de mercaderías.
- b) Mediante la aplicación de la Metodología 5S, se disminuirán los tiempos de preparación de mercadería.
- c) Mediante la aplicación del Diagrama Spaghetti se reducirá el recorrido en el área de operaciones.

2.7 Variables

a. Independiente

- Lean Manufacturing

b. Dependiente:

- Actividades improductivas.
- Tiempo de preparación de mercadería.
- Recorrido en el área de operaciones.

c. Indicadores:

- Total de Actividades = Sumatoria de total de actividades
- Tiempo total de preparación = Sumatoria de tiempos en las tareas de preparación
- Recorrido en el área de operaciones = Distancia recorrida en área de operaciones

CAPÍTULO III: MARCO METODOLÓGICO

3.1 Tipo, método y diseño de la investigación

a. Tipo de la investigación

Según Arias (2012) comenta que la investigación aplicada tiene como finalidad solucionar un conflicto en un determinado tiempo y va guiar a la aplicación con acciones concretas para afrontar la problemática.

Este estudio es de tipo aplicada, porque brindó la solución de la problemática principal en el área de operaciones, en base a las investigaciones relacionadas con la implantación de la metodología Lean Manufacturing, con la finalidad de eliminar las actividades improductivas, disminuir los tiempos de preparación de mercadería y reducir el recorrido en el área de operaciones.

b. Método de la investigación

Según Arias (2014), el nivel explicativo busca el porqué de los sucesos por medio del establecimiento de la técnica causa-efecto. De esta manera, estos estudios pueden atender a la identificación de las causas y los efectos, utilizando la prueba de hipótesis. Sus conclusiones y resultados establecen vastos conocimientos.

Este estudio se basa en el nivel explicativo ya que se consideró tener mayor información del tema metodología Lean Manufacturing, esto permite conocer las causas de los fenómenos que ocurren en el área de operaciones y en ese sentido poder prevenir o predecir futuros problemas.

c. Enfoque de la investigación

Según Sampieri (2004) explica que el enfoque cuantitativo se basa en un esquema lógico y deductivo, educando una forma de manifestar las preguntas de hipótesis e investigación para después ponerlas en marcha.

En la investigación, se utilizó el enfoque cuantitativo debido a que se emplea la recolección de datos medibles, teniendo como fin el aumento de productividad del Operador Logístico Torres S.A.C.

d. Diseño de investigación

Según Martínez (1995) comenta que el diseño cuasiexperimental es un plan de trabajo donde se busca entender el impacto de los procesos en situaciones donde las unidades de observación no son atribuidas de forma aleatoria.

Se emplea el diseño cuasiexperimental puesto que se pretende estudiar la implementación, los procesos de cambio y resultados de la metodología Lean Manufacturing.

3.2 Población y muestra

● Población

Según Arias (2012): La población es un grupo de elementos con propiedades en común de los cuales fueron extendidos las conclusiones del estudio. Estuvo delimitada por los objetivos de la investigación y el problema.

Para la presente investigación, la población son los registros de tiempos de preparación de mercadería, control de actividades y los registros entre los meses de Enero a Julio del 2022.

● Muestra

Según Salgado (2019): La técnica de muestreo no probabilística es cuando las muestras de la población se eligen únicamente por conveniencia para la persona que realiza la investigación, ya que son sencillas de reunir y el investigador no considera que represente a toda la población.

Según Balcells (1994): La unidad de análisis es una fracción de un documento donde se selecciona como elemento para servir de base para el estudio.

a. Tiempo de preparación de mercadería

● Población

Población pre: La población de la investigación corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 04 a la semana 11.

Población post: La población de la investigación corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 22 a la semana 29.

- Muestra

Muestra pre: La muestra es igual a la población de la investigación que corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 04 a la semana 11.

Muestra post: La muestra es igual a la población de la investigación que corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 22 a la semana 29.

- b. Actividades improductivas en la carga de mercadería

- Población

Población pre: La población de la investigación corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 04 a la semana 11.

Población post: La población de la investigación corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 22 a la semana 29.

- Muestra

Muestra pre: La muestra es igual a la población de la investigación que corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 04 a la semana 11.

Muestra post: La muestra es igual a la población de la investigación que corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 22 a la semana 29.

- c. Recorrido en el área de operaciones

- Población

Población pre: La población de la investigación corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 04 a la semana 11.

Población post: La población de la investigación corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 22 a la semana 29.

- Muestra

Muestra pre: La muestra es igual a la población de la investigación que corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 04 a la semana 11.

Muestra post: La muestra es igual a la población de la investigación que corresponde al periodo de 8 semanas desde la semana 22 a la semana 29.

Tabla 3.

Cuadro resumen de población y muestra.

Variable Dependiente	Indicador	Unidad de Análisis y Periodo	Muestra PRE	Muestra POST
Tiempo de preparación de mercadería	Tiempo total de preparación de mercadería	Tiempo de preparación de mercadería durante los periodos Semana 04 al 11 Semana 22 al 29	Registro del tiempo total de preparación de mercadería desde la semana 04 a la semana 11 del año 2022	Registro del tiempo total de preparación de mercadería desde la semana 22 a la semana 29 del año 2022
Actividades improductivas en la carga de mercadería	Total de actividades	Total de Actividades durante los periodos Semana 04 al 11 Semana 22 al 29	Registro del total de actividades en la carga de mercadería desde la semana 04 a la semana 11 del año 2022	Registro del total de actividades en la carga de mercadería desde la semana 22 a la semana 29 del año 2022
Recorrido en el área de operaciones	Distancia recorrida	Distancia recorrida en el área de operaciones durante los periodos Semana 04 al 11 Semana 22 al 29	Registro de la distancia recorrida en el área de operaciones desde la semana 04 a la semana 11 del año 2022	Registro de la distancia recorrida en el área de operaciones desde la semana 22 a la semana 29 del año 2022

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 3 se muestra el cuadro resumen de la población y muestra de cada variable con sus respectivos indicadores, de igual forma se muestran los periodos que se toman como muestra de los datos pre y post test.

3.3 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica para recolectar datos:

Según Rodríguez (2008), son aquellos recursos utilizados para poder recolectar información, las técnicas más destacadas son: la observación directa, encuestas, entrevistas y cuestionario.

Instrumentos para recolectar datos:

Según Tamayo y Tamayo (2007), son los instrumentos que se definen como el soporte o un conjunto de elementos que el investigador utiliza con el objetivo de conseguir información y facilitar su medición.

Las técnicas empleadas en esta investigación fueron:

Observación: Hernández y Baptista (2006), la observación directa se basa en el registro veras y confiable de las conductas manifestadas, por medio de esta técnica, se puede identificar y recolectar datos mediante la propia observación.

Como instrumentos para la recolección de datos empleadas en esta investigación fueron:

Registro de observación Campos, G y Lule, N (2012), es una forma sistematizada y lógica para el registro visual y verificable de algo que se quiere conocer, este instrumento consiste en emplear los sentidos para realizar el análisis y poder explicar de una forma valida y confiable.

Tabla 4.

Técnicas e instrumentos

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Actividades improductivas en la carga de mercadería	Total de actividades en la carga de mercadería (unidades)	Observación directa	Registro de observación sobre tiempos de carga de mercadería
Tiempos de preparación de mercadería	Total del tiempo de preparación de mercadería (min)	Observación directa	Registro de observación sobre tiempos de preparación de mercadería
Recorrido en el área de operaciones	Distancia recorrida en área de operaciones (metros)	Observación directa	Registro de observación sobre recorrido en el área de operaciones

Fuente: Elaboración Propia.

Criterios de validez:

Yin (1994) asegura acerca de la validez, que se establece como un diseño de estudio la cual establece un grupo de estados lógicos en el cual se quiere representar la calidad de un diseño, conforme a pruebas lógicas. Así mismo, el instrumento para la recopilación de datos debe consignar dos requisitos fundamentales que son la confiabilidad y la validez.

Criterios de confiabilidad:

Bonilla (2006) Aquella en la cual se agrupan un conjunto de métodos y técnicas utilizadas por los investigadores para poder determinar una aproximación del grado de precisión mediante el cual se puede segmentar una variable; es decir, indicar cuál es la consistencia del proceso en base a un resultado.

Según la técnica e instrumentos elegidos se elige el criterio de validez y confiabilidad.

Instrumento "1": La validez y confiabilidad será dada por la empresa.

Tabla 5.

Validez y Confiabilidad de instrumentos.

	Técnicas a emplear	Instrumentos a utilizar	Validez	Confiabilidad
Investigación Cuantitativa	Observación Directa	Registro de observación sobre actividades en la carga de mercadería	La empresa	La empresa
		Registro de observación sobre tiempos de preparación de mercadería	La empresa	La empresa
		Registro de observación sobre recorrido en el área	La empresa	La empresa

Fuente: Elaboración Propia.

Procedimientos para la recolección de datos

El plan se basó en la recolección de datos, por medio de la hoja de actividades para los tiempos de preparación de mercadería, DAP para determinar el recorrido en el área de operaciones, con el objetivo de conseguir registros históricos en el área de operaciones desde enero hasta julio del 2022.

Posteriormente, en el estudio se analizaron los datos obtenidos por medio de las observaciones, con el objetivo de implementar Lean Manufacturing para incrementar la productividad. Las técnicas implementadas fueron la Metodología 5S, 5 porqués y Diagrama Spaghetti.

3.4 Descripción de procedimiento de análisis

Se analizaron y extrajeron los datos con la utilización de las herramientas tales como Microsoft Excel, para abstraer los resultados que se consiguieron mediante la implantación de Lean Manufacturing.

Tabla 6.

Matriz de análisis de datos

Variable	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Tiempo de preparación de pedidos	Total de tiempo de preparación de mercadería	Escala de proporción o razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión (varianza, desviación)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas o pareadas
Actividades improproductivas	Total de Actividades de carga de mercadería	Escala de proporción o razón	Tendencia central (media aritmética, mediana) Dispersión (varianza, desviación)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas o pareadas
Recorrido en el área de operaciones	Distancia recorrida en el área de	Escala de proporción o razón	Tendencia central (media aritmética, mediana)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas o

operaciones	Dispersión (varianza, desviación)	pareadas
-------------	--------------------------------------	----------

Fuente: Elaboración Propia.

La tabla 6 muestra la matriz de análisis de datos, donde se muestra el método de análisis utilizado para las variables de la investigación, por ser una población menor a 50, se utiliza la prueba T student.

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

4.1 Resultados

En Operador Logístico Torres S.A.C se implementó las herramientas de la Lean Manufacturing, para solucionar las problemáticas enfocadas en la distribución de mercancías a nivel local y nacional. Durante este proceso se propuso como objetivo disminuir los tiempos de preparación de mercadería, eliminar las actividades improductivas y reducir el recorrido en el área de operaciones. Por lo tanto, se aplicó la Metodología 5S, 5 porqués y Diagrama Spaghetti; la empresa no manejaba un inventario organizado y controles de tiempo de entrega. Para la implementación se emplearon registros documentados.

Resultados del objetivo específico 1

El objetivo: Aplicar 5 porqués para eliminar las actividades improductivas en la carga de mercadería, se ejecutó el análisis pre test, aplicación de teoría y análisis post test.

Situación Pre Test:

Respondiendo al primer problema específico: ¿Cómo eliminar las actividades improductivas en la carga de mercadería mediante la aplicación de los 5 porqués?, se observó que el motivo principal de esta problemática era la falta de estandarización de procesos.

Muestra Pre Test:

Se consideró a la población y muestra equivalentes ya que fueron tomadas durante 8 semanas y organizadas en el registro de actividades.

Tabla 7.

Datos de muestra Pre Test del Objetivo 1.

Datos PRE TEST	Indicador Resultado (actividad)
Semana 1	16
Semana 2	15
Semana 3	17
Semana 4	16
Semana 5	16
Semana 6	15
Semana 7	17
Semana 8	16
PROMEDIO	16.00

Fuente: Elaboración Propia.

En tabla 7, se tuvo en consideración los resultados de la implementación del cuadro estratégico de los 5 porqués; del cual se tomaron mejoras que influyeron en la reducción de actividades correspondientes a la carga de mercadería. Se utilizó el indicador total de actividades en la carga de mercadería, reunidos en un periodo de 8 semanas. En base a la muestra obtenida se evidenció la conducta en las variables.

Aplicación de la teoría

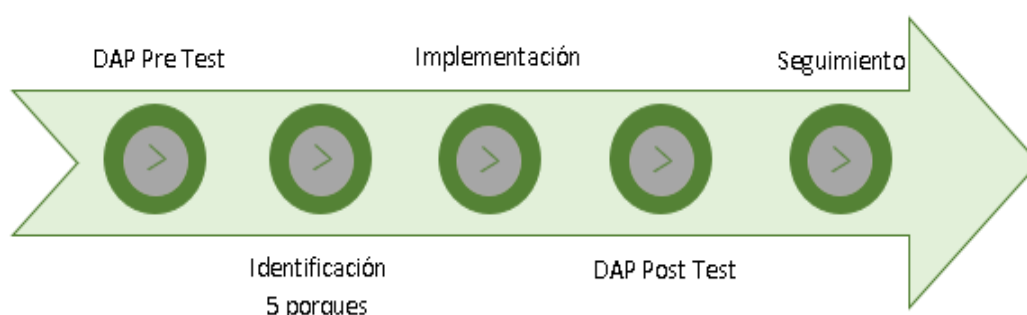


Figura 24: Secuencia de implementación 5 porqués.

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8.

Tabla de Plan de Acción – Objetivo Específico 1

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Realizar los 5 porqués para la reducción de las actividades improductivas	Gerente de Operaciones/ Coordinador de Operaciones/ Operarios/ Jefe del SGC	Enero 2022 - Marzo 2022			Colocar las oportunidades de mejora y como se pueden solucionar con el fin de reducir el total de actividades
¿Por qué no se están cumpliendo las entregas a tiempo?	Gerente de Operaciones/ Coordinador de Operaciones/ Operarios/ Jefe del SGC	Enero 2022 - Marzo 2022	Área de operaciones Operador Logístico Torres SAC	Reducir la cantidad de actividades durante la carga de mercadería	- Realizando un organigrama - Actualización de Funciones de puesto de los colaboradores - Realizar Cronograma de Capacitaciones Anual
¿Por qué existe desorganización en la empresa?	Gerente de Operaciones/ Coordinador de Operaciones/ Operarios/ Jefe del SGC	Enero 2022 - Marzo 2022			- Elaboración de cronograma de capacitaciones - Ficha de evaluación de desempeño

Fuente: Elaboración Propia.

Inicialmente se observó una falta de estandarización de procesos en el área de operaciones, generando retrasos y obstrucciones para el desarrollo de actividades de los auxiliares de carga, es por ello que se implementaron los 5 porqués en la que se visualizó donde se encontraban las oportunidades de mejora dentro del proceso.

MAPA FUNCIONAL DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE MERCADERÍA											
Hoja N° 01 De: 01 Diagrama N°: 01			Operar.	<input checked="" type="checkbox"/>	Mater.	<input type="checkbox"/>					
Proceso: PREPARACIÓN Y CARGA DE MERCADERÍA			RESUMEN								
Fecha: ENERO 10 2022			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.					
El estudio Inicia: LLEGADA DE MERCADERÍA AL ÁREA DE OPERACIONES				Operación	2						
Método: Actual: X Propuesto: ____				Transporte	2						
Producto: MERCADERÍA SENASA				Inspección	1						
Nombre del operario: Wilmer Ramos				Espera	7						
Elaborado por: Arles Bernal				Almacenaje	0						
				Operación/Inspección	5						
			Total de Actividades realizadas		17						
			Distancia total en metros		0						
			Tiempo min/hombre		226						
NUMERO	PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS					
	C A R G A	Traslado al punto de recojo	1		2400.0		•				
		Petición de entrada a almacén del cliente con los datos reglamentarios	1		600.0				•		
		Solicitar Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	1		180.0				•		
		Esperar Pedido de comprobante de Salida	1		600.0				•		
		Recepción de documentos solicitados	1		180.0						•
		Solicitud de entrega de mercadería	1		180.0				•		
		Esperar abastecimiento de mercadería	1		720.0				•		
		Pesado de mercadería	1		1500.0						•
		Colocar stretch film y cinta adhesiva por bloque armado de mercadería	1		900.0		•				
		Verificar bloque armado de mercadería	1		600.0			•			
		Carga de mercadería	1		900.0		•				
		Contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	1		480.0						•
		Anclaje de mercadería	1		320.0						•
		Ordenamiento de G.R.T. con PECOSA	1		600.0						•
		Entrega de guías de control al cliente	1		120.0				•		
		Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia	1		300.0				•		
		Traslado a base de operaciones	1		3000.0		•				
Tiempo Minutos: 226.3			m	0.0	13,580.0	s					

Figura 25. Diagrama Analítico del Proceso antes de implementación.
Fuente: Elaboración propia.

En el DAP de la figura 25 se identificó cuáles eran las actividades desarrolladas con normalidad en el Operador Logístico Torres S.A.C. en la cual se pudo distinguir que dentro de las actividades se encontraban muchas que no aportaban un valor de significancia operativa al momento de su ejecución. Por lo que se pasó a una evaluación de las posibles soluciones que posteriormente se implementaron en el área.

Tabla 9.

Tabla de los 5 porqués.

Problemas	W1	W2	W3	W4	W5	Resultado del Análisis
¿Por qué no se están cumpliendo o las entregas a tiempo?	Porque existe desorden en el área de operaciones					Elaboración de un Organigrama
	¿Por qué el área de operaciones presenta fallas organizativas?	Porque no existe una cadena de autoridad organizativa				
			¿Por qué no existe una cadena de autoridad organizativa?	Porque los colaboradores no tienen claro cuáles son sus funciones dentro de la organización		
			¿Por qué los colaboradores no tienen claro cuáles son sus funciones dentro de la organización?	Porque no tienen una capacitación constante referido los temas de interés dentro de la organización		

			¿Por qué no tienen una capacitación constante referido los temas de interés dentro de la organización?	Porque no hay un cronograma de capacitaciones	
	Porque no tienen asesoría basada en estandarización de procesos				Elaboración de un cronograma de capacitaciones
¿Por qué existe desorganización en la empresa?	¿Por qué no tienen asesoría basada en estandarización de procesos?	Porque sus procedimientos lo han venido realizando de forma poco estandarizada según necesidad	¿Por qué sus procedimientos lo han venido realizando de forma poco estandarizada según necesidad?	Porque el personal no ha sido capacitado con los nuevos procedimientos	Elaborar ficha de evaluación de desempeño
			¿Por qué el personal no ha sido capacitado con los nuevos procedimientos?	Porque no hay una ficha de evaluación de desempeño que regule el estándar de trabajo	Elaboración de procedimientos para carga de mercadería
¿Por qué se generan esperas innecesarias?	Porque existe un flujo inusual de trabajo entre locaciones				Elaborar un diagrama spaghetti
	¿Por qué existe un flujo inusual	Porque los operarios no están			

de trabajo entre locaciones?	acostumbrados a trabajar priorizando las actividades.		
	¿Por qué los operarios no están acostumbrados a trabajar priorizando las actividades?	Porque no se tienen delimitadas las actividades por locaciones de trabajo	Determinar locaciones de trabajo

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 9, se ejecutó la metodología de los 5 porqués; identificando dentro de las escalas de problemas prioritarios.

Problema: Se identificó la falta de cumplimiento de las entregas debido a que se vinieron desarrollando fuera de fecha.

Causa raíz:

- No existe un escalonamiento de autoridad dentro de la organización, por lo que genera muchas contradicciones en el momento en que se toma una decisión prioritaria en el desarrollo normal del trabajo en el Operador Logístico Torres S.A.C.
- Cada que se efectuaba una orden a los colaboradores se realizaba una serie de preguntas acerca del flujo normal del trabajo respecto a sus funciones principales debido a que no se tenían definidas en su totalidad lo que producían demoras en momentos claves de la operativa rutinaria.
- Para un ordenamiento del temario de interés por parte de la alta dirección de la organización se realizó un cronograma de capacitaciones en el cual se detallan las fechas tentativas de ejecución.

Problema: Se identificó la existencia de la desorganización en el área.

Causa raíz:

- El personal con anterioridad había presentado dificultades con respecto a los servicios realizados por el área de operaciones debido a que
 - o El personal no contaba con un liderazgo apropiado en momentos de desarrollo de servicio.
 - o Desconocimiento los puntos de despacho filtrados por el área de compras.

- No se tenía sutileza con respecto a la interacción con el cliente.
- No se consideraba importante el llenado documentario.
- Teniendo en cuenta las recomendaciones de los colaboradores se elaboró el procedimiento de carga y descarga del área de operaciones.

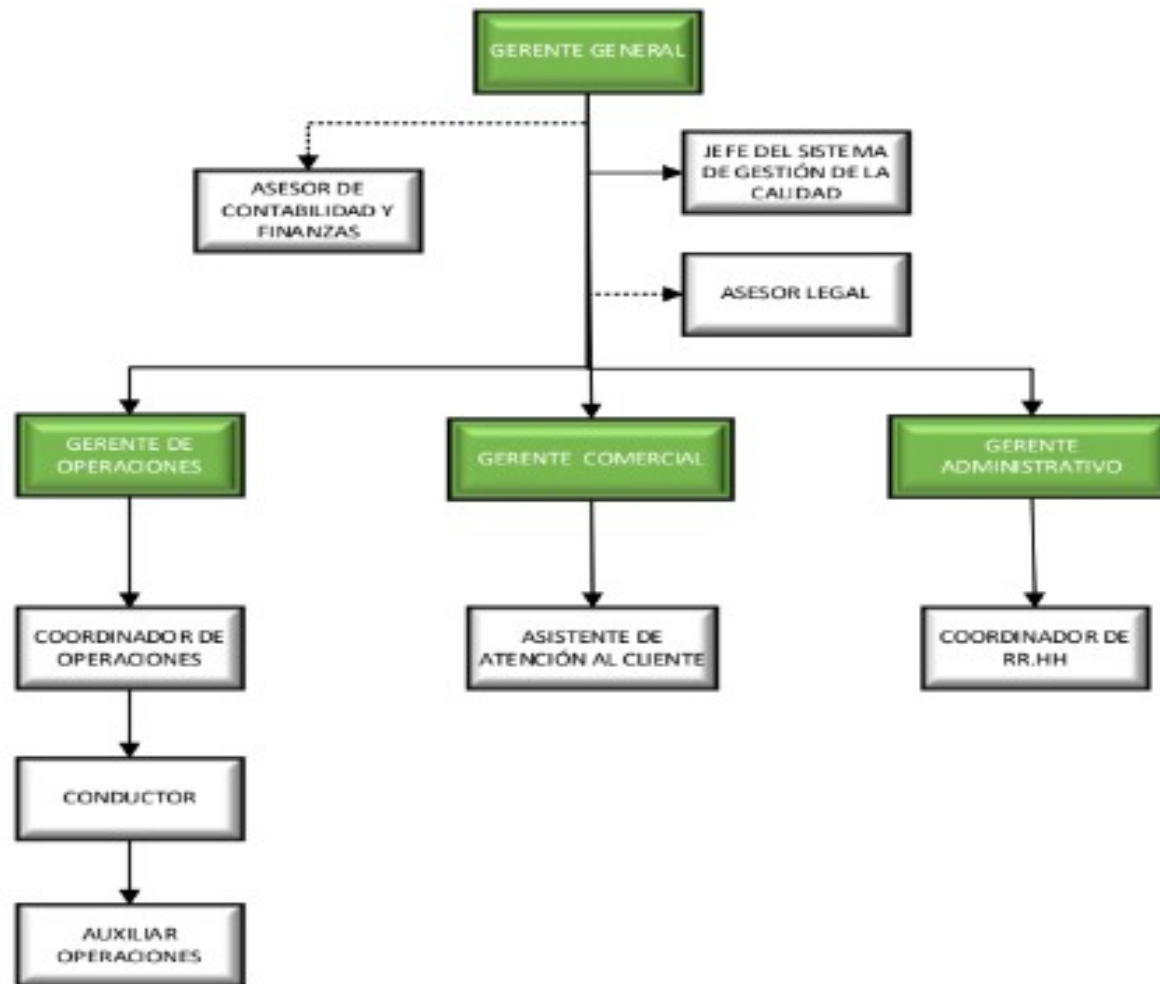


Figura 26: Organigrama del Operador Logístico Torres S.A.C.
Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura 26, se muestra el organigrama presentando de manera visual la estructura organizacional del Operador Logístico Torres S.A.C. Determinando la cadena de mando que se estableció desde la alta dirección así como los colaboradores pertenecientes en cada área.

Tabla 10.

Registro de Interesados.

Nombre de Interesado	Rol	Requisitos	Expectativas	Posible Influencia	Clasificación	Fase de mayor interés
Juan José Páucar Torres	Gerente de Operaciones	Conocimiento en Gestión Operacional	Dirigir el proyecto de Implementación	Mejorar la gestión del área operacional	A favor	Seguimiento y Mejora Continua
Arles Ricardo Bernal Castilla	Jefe del Sistema de Gestión de la Calidad	Conocimientos en Ingeniería Industrial	Aplicar la metodología 5S	Control del soporte operativo	A favor	Implementación y Seguimiento
Cristian Joel Pariona Matos	Coordinador de Operaciones	Conocimientos técnicos Industrial	Aplicar la metodología 5S	Control del soporte operativo	A favor	Implementación
Joseph Enrique Sánchez Chávez	Trabajador Operativo	Conocimiento en operaciones	Cumplir con las tareas asignadas.	Aceptar la implementación de la metodología 5S	A favor	Ejecución

Fuente: Elaboración Propia.

En la Tabla 10, se solicitaron responsables para el cumplimiento de la aplicación de las 5S apelando a su compromiso y predisposición de la mejora del Sistema de Gestión como parte del proceso de gestión de cambio.

ITEM	TEMA DE CAPACITACIÓN Y/O ENTRENAMIENTO	RESPONSABLE	OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN	PARTICIPANTES	% PARTICIPANTES	MES																								INDICADOR					
						ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE		Total	INDICADOR				
						P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.	P..AN.	REA.		PROGRAMADA	EJECUTADA	%INDICADOR		
1	Liderazgo y Trabajo en Equipo	Gerencia General	Conocimiento en manejo de equipo	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%	X																											1	1	100%
2	Optimización de los procesos del transporte y distribución	Gerencia General	Conocimiento sobre las bases de métricas	- Coordinador de Operaciones - Auxiliar de Operaciones - Conductor	100%			X																									1	1	100%
3	Puntos de Espacio	Gerencia General	Conocer los proveedores principales para cada Provincia del Perú	- Coordinador de Operaciones - Auxiliar de Operaciones - Conductor	100%					X	X																						1	1	100%
4	Capacitación de Seguridad	Gerencia General	Interacción con el cliente	- Coordinador de Operaciones - Auxiliar de Operaciones - Conductor	100%					X	X																						1	1	100%
5	Control de estado de documentación	Gerencia General	Conocimiento de estado de documentación	- Auxiliar de Operaciones - Conductor	100%							X	X																				1	1	100%
6	Pruebas prácticas para las actividades de carga, transporte y descarga	Gerencia General	Conocimiento de actividades de carga, transporte y descarga	- Coordinador de Operaciones - Auxiliar de Operaciones - Conductor	100%						X	X																					1	1	100%
7	Metodología de seguimiento	Gerencia General	Conocimiento de métodos de seguimiento	- Coordinador de Operaciones	100%							X	X																				1	1	100%
8	Gestión de procesos y mejora continua	Gerencia General	Conocimiento de procesos y mejora continua	- Coordinador de Operaciones - Auxiliar de Operaciones - Conductor	100%									X	X																		1	1	100%
9	Reglas de tránsito	Gerencia General	Información de Reglamentos de Tránsito	- Coordinador de Operaciones - Auxiliar de Operaciones - Conductor	100%										X	X																	1	1	100%
10	Técnica Presupuestal y Cálculo Financiero de Distribución	Gerencia General	Como presupuestar y calcular temas financieros en distribución de carga	- Coordinador de Operaciones	100%											X	X															1	1	100%	
11	Capacitación de respuesta ante emergencias	Gerencia General	Mejorar la respuesta ante desastres naturales	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%													X	X														1	1	100%
Total de capacitaciones																																	11	11	100%

Figura 27: Cronograma Anual de Capacitaciones Generales.

Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 27, se aprecia como parte del ordenamiento según las nuevas disposiciones de Gerencia General se realiza el cronograma de capacitaciones anual.

Se realizaron capacitaciones para la sensibilización y concientización de los colaboradores acerca de sus funciones dentro de la organización.



Figura 28: Evidencia de Capacitación realizada al personal.
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 28, se aprecia parte como parte de la evidencia fotográfica la explicación a los operarios la interconexión de sus nuevas funciones como parte de la gestión de cambio en el Operador Logístico Torres S.A.C.








		SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD			Código	RRHH-FOR-003
		FORMATO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN, ENTRENAMIENTO Y SIMULACROS DE EMERGENCIA			Versión	1
					F. Vigencia	1/07/2022
					Página	1 de 1
CONFIDENCIAL: Este documento no debe ser alterado total o parcialmente sin autorización del Sistema de Gestión de la Calidad de OPERADOR LOGÍSTICO TORRES S.A.C. Copia impresa válida solo si lleva el sello de "COPIA CONTROLADA."						
MARCAR (X)						
INDUCCIÓN		CAPACITACIÓN <input checked="" type="checkbox"/>		ENTRENAMIENTO		SIMULACRO DE EMERGENCIA
LUGAR:	OPERADOR LOGÍSTICO TORRES					
TEMA:	OPTIMIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y DISTRIBUCIÓN					
FECHA:						
NOMBRE DEL CAPACITADOR	ARLES R. BERNAL CASTILLA					
Nº HORAS:						
Nº	APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS	Nº DNI	CARGO	ÁREA	FIRMA	OBSERVACIONES
1	Joseph Sanchez Chuz	75002209	ASISTENTE	OPERACIONES		
2	Pariona Mateo Castro	76340641	COORDINADOR	OPERACIONES		
3	VILLAN ZARATE JUAN CARLOS	06816967	ASISTENTE	OPERACIONES		
4	Wilson R. Cruz	000178981	ASISTENTE	OPERACIONES		
5	IBARRA A. VICTOR MANUEL	25624178	OPERADOR	OPERACIONES		
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
21						
22						
23						
24						
25						
26						
RESPONSABLE DEL REGISTRO						
Nombre:		Cargo:		Fecha:		Firma:
ARLES R. BERNAL C.		Jefe de S.G.C		22-04-2022		

Figura 29: Instrucción capacitación.
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 29, se evidencia que se realizó la recolección de las firmas como parte de la conformidad de los operarios respecto a la capacitación recibida según el cronograma anual del Operador Logístico Torres S.A.C.


	SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD		Código: RRHH-FOR-001		
	EVALUACIÓN DE DESEMPEÑO DEL PERSONAL		Versión: 02 Fecha de vigencia: 01/03/2022 Pag: 1 de 1		
Fecha: Día/ 01 / Mes/ 03 / Año/ 2022					
Nombre del Evaluado:	CRISTIAN JOEL PARIONA MATOS		Cargo del Evaluado:	Coordinador de Operaciones	
Periodo de evaluación comprendido:					
Puntajes a considerar en cada factor para la evaluación del desempeño del personal:					
	EXCELENTE	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	
	8 a 10	5 a 7	2 a 4	1	
1) AMBITO PERSONAL					
FACTOR	DEFINICIÓN	PUNTOS			
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Responsabilidad	Demostrar un alto grado de compromiso para realizar todas las tareas asignadas, en los tiempos convenidos.	9			
Habilidad para Escuchar y Comprender	Nivel de entendimiento para captar la información recibida y en este sentido habilidad y claridad para trasmitirla, estando abierto a la crítica, sugerencias y posibilidad de diálogo.	8			
SUBTOTAL		17			
2) AMBITO LABORAL					
FACTOR	DEFINICIÓN	PUNTOS			
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Capacidad para trabajo bajo presión	Destreza para utilizar efectivamente los conocimientos en situaciones prácticas y bajo presión.	10			
Capacidad de Análisis y Aplicación	Destreza para utilizar efectivamente los conocimientos en situaciones prácticas.	8			
Capacidad para trabajo en equipo	Capacidad de involucrarse con los demás, recibir sugerencias, brindar aportes y tomar decisiones conjuntas, para lograr la obtención de los objetivos planteados en beneficio de la empresa y área.	10			
Criterio y capacidad para la solución de problemas	Conocimiento del problema planteado con sus antecedentes, estudiando los pros y contras de las propuestas planteadas para su solución que permitirá llevar a una adecuada toma de decisión cuando así sea necesaria.	10			
Creatividad e Innovación para mejoras en el área	Dinamismo mental, técnico y manual, para la optimización de las labores encomendadas con la obtención de resultados objetivos, así como mejoramiento de su área de trabajo.		7		
Nivel de Compromiso	Comprometerse con las necesidades de la empresa a través del control y seguimiento de cada una de las actividades ligadas a su cargo.	8			
Facilidad de negociación y comunicación a todo nivel	Involucrarse con respeto y educación con los demás (Clientes Internos y Externos), para lograr resultados en beneficio de la empresa, de su área, así como de otras áreas que son necesarias para la obtención de los objetivos propuestos, así como el logro de objetivos personales.	10			
SUBTOTAL		63			
3) DON DE MANDO					
FACTOR	DEFINICIÓN	PUNTOS			
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Capacidad de Liderazgo	Capacidad para dirigir y encauzar al personal, obteniendo siempre los mejores resultados, bajo un esquema de respeto y admiración.	8			
SUBTOTAL		8			
4) HÁBITOS PARA UN BUEN AMBIENTE DE CALIDAD					
FACTOR	DEFINICIÓN	PUNTOS			
		Excelente	Bueno	Regular	Deficiente
Organización	Organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad.	8			
Limpieza	Limpiar el sitio de trabajo y/o los equipos y prevenir la suciedad y el desorden.		7		
SUBTOTAL		15			
CALIFICACION					
TOTAL DE PUNTOS		9			

Figura 30: Ficha de Evaluación de Desempeño del Personal.

Fuente: Elaboración Propia.

Según la figura 30, se efectuó la evaluación de desempeño al personal esencial relacionado con la nueva organización estandarizada.

Situación Post Test:

Luego de la implementación de la herramienta de los 5 porqués, se tomaron nuevamente datos donde se recopilaban los resultados obtenidos en las siguientes 8 semanas, visualizando una gran diferencia con los datos pre test.

Tabla 11.

Datos Post Test del Objetivo 1.

Datos POST TEST	Indicador Resultado (actividad)
Semana 1	7
Semana 2	9
Semana 3	7
Semana 4	9
Semana 5	8
Semana 6	9
Semana 7	7
Semana 8	8
PROMEDIO	8

Fuente: Elaboración Propia.

Cuando se identifican los problemas principales, estos se convierten en una oportunidad de mejora por lo que se ejecutaron con la finalidad de mejorar el flujo normal del proceso de manera estandarizada.



Figura 31: Traslado de cajones de alcohol.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 32: Traslado de cajas mascarillas.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 33: Carga de bolsas biodegradables.
Fuente: Elaboración Propia.



Figura 34: Carga de bolsas biodegradables.
Fuente: Elaboración Propia.

Luego de la aplicación de los 5 porqués se ejecutó la contabilización, de esta forma se logró evidenciar la reducción de las actividades improductivas en la carga de mercadería. Con los resultados obtenidos en el Post Test, se evidenció una reducción del 50% de las actividades de carga de mercadería, por lo que se redujeron las que son improductivas, teniendo una reducción de 8 actividades.

MAPA FUNCIONAL DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE MERCADERÍA										
Hoja N° 01 De: 01 Diagrama N°: 01					Operar. <input checked="" type="checkbox"/>		Mater. <input type="checkbox"/>		Maqui. <input type="checkbox"/>	
Proceso:			RESUMEN							
Fecha:			SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.			
El estudio Inicia:				Operación	2	1	-50%			
				Transporte	2	2	0%			
Método: Actual: _____ Propuesto: _____				Inspección	1	0	-100%			
Producto:				Espera	7	3	-57%			
Nombre del operario:				Almacenaje	0	0	0%			
Elaborado por:				Operación/Inspección	5	3	-40%			
Tamaño del Lote:			Total de Actividades realizadas			17	9	-47%		
			Distancia total en metros			0	0	0%		
			Tiempo min/hombre			226	156	-31%		
NUMERO	PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
		Traslado al punto de recojo	1		2400.0		●			
		Solicitud de entrega de mercadería y Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	1		300.0			●		
		Espera de abastecimiento de mercadería y Pedido de comprobante de Salida	1		600.0			●		
		Recepción de documentos solicitados	1		180.0					●
		Pesado, contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	1		1500.0					●
		Carga de mercadería	1		900.0	●				
		Llenado de Guía Madre	1		180.0					●
		Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia	1		300.0			●		
		Traslado a base de operaciones	1		3000.0		●			
Tiempo Minutos: 156.0				m	0.0	9,360.0	s			

Figura 35: Diagrama de Analítico del Proceso después de implementación.
Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados que se obtuvieron se procedió a la comparación de resultados de actividades en el proceso de carga de mercadería.

Tabla 12.

Cuadro comparativo de Pre y Post Test

Situación	Promedio del total	%
Pre Test	16 actividades	50.00
Post Test	8 actividades	

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 12 se evidenció la eliminación de las actividades improductivas en la carga de mercadería, teniendo en promedio: 16 actividades en el pre test, tras la implementación de los 5 porqués se redujo a 8 actividades, logrando una disminución de actividades debido a una mejor estandarización de actividades.

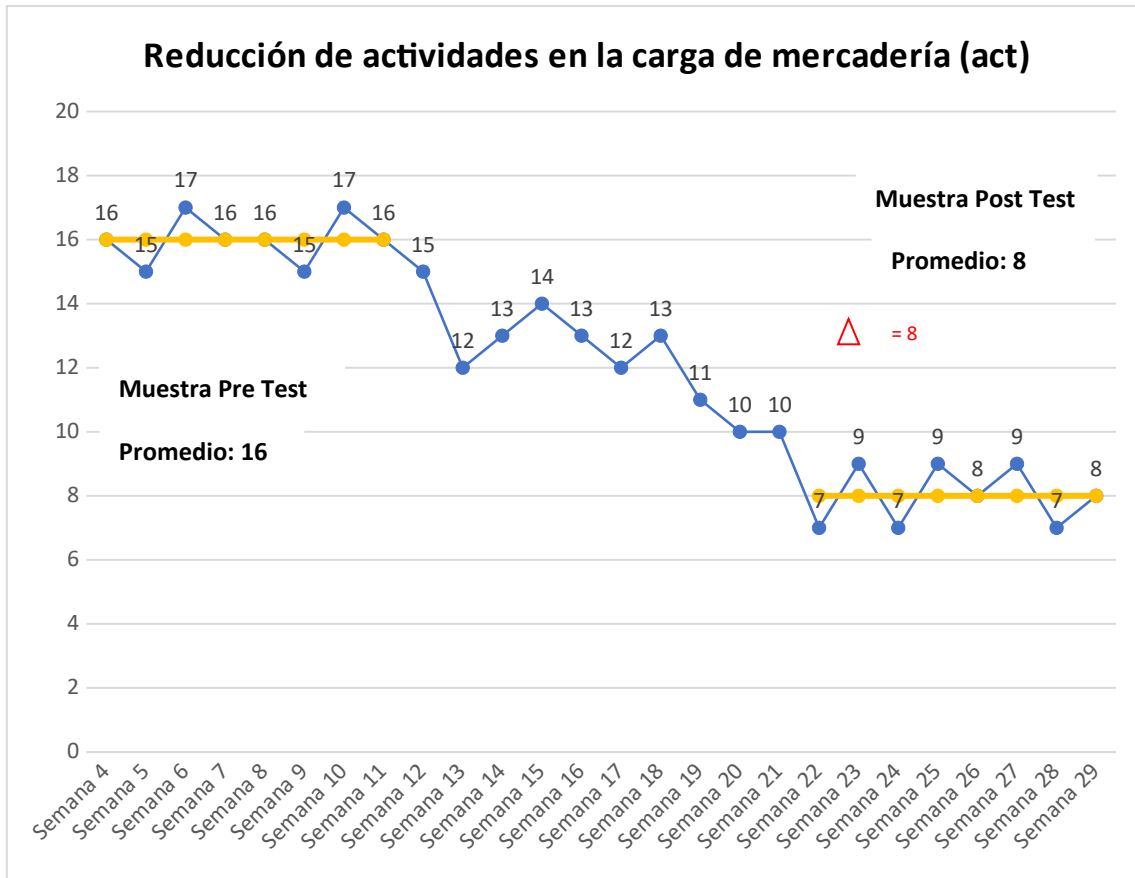


Figura 36: Gráfico Post Test del Objetivo 1.
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 36, se identificó la diferencia de los datos pre y post test, teniendo una variación de 50%. En el área de operaciones representó una mejora significativa, con la implantación de los 5 porqués se disminuyeron las actividades totales de la carga de mercadería.

Resultados del objetivo específico 2

El objetivo: Implementar la metodología 5S para disminuir los tiempos de preparación de mercadería en el área de operaciones en el Operador Logístico Torres S.A.C, se ejecutó el análisis pre test, aplicación de teoría y análisis post test.

Situación Pre Test:

Respondiendo al segundo problema específico: ¿Cómo disminuir los tiempos de preparación de mercadería mediante la aplicación de la Metodología 5S?, se observó que las principales causas de esta problemática era la falta de organización y limpieza.

Muestra Pre Test:

La población y muestra fueron la misma cantidad de ítems, con un total de 8 tomas de tiempo de preparación de mercadería, las cuales se plasmaron en el registro de tiempos.

Tabla 13.

Datos de muestra Pre Test del Objetivo 2

Datos PRE TEST	Indicador Resultado (min)
Semana 1	401
Semana 2	413
Semana 3	428
Semana 4	397
Semana 5	405
Semana 6	389
Semana 7	390
Semana 8	401
PROMEDIO	403

Fuente: Elaboración Propia.

En tabla 13, se encuentran los datos que se obtuvieron del formulario de estudio de tiempos, se utilizó el indicador promedio de tiempos en las tareas de preparación de mercadería, reunidos en un periodo de 8 semanas.

Aplicación de la teoría



Figura 37: Línea de tiempo de la implementación 5S.

Fuente: Elaboración propia.


En la figura 37 se estratifica el esquema esencial para implementación de la metodología 5S en el Operador Logístico Torres S.A.C.

Tabla 14.

Tabla de Plan de Acción de Actividades – Objetivo Especifico 2

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Seiri	Operarios / Supervisor de operaciones	Enero 2022 - Marzo 2022			Crear una cultura de orden y limpieza a los operarios
Seiton	Operarios / Supervisor de operaciones	Enero 2022 - Marzo 2022	Área de operaciones	Mejorar la ubicación de los objetos que se utilizan en el área de operaciones y poder optimizar los tiempos en la preparación de mercadería	Realizar capacitaciones constantes
Seiso	Operarios / Supervisor de operaciones	Enero 2022 - Marzo 2022	Operador Logístico Torres SAC		
Seiketsu	Operarios / Supervisor de operaciones	Enero 2022 - Marzo 2022			Tener planes de limpieza y realizar seguimiento
Shitsuke	Operarios / Supervisor de operaciones	Enero 2022 - Marzo 2022			

Fuente: Elaboración Propia.

	SISTEMA DE GESTIÓN	Código: PLE-FOR-009 Versión: 02 F. Vigencia: 01/09/2021 Página: 1 de 1
	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	

Ultima Actualización: 01/12/2022

ETAPA/ACTIVIDAD	2022						
	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO
ETAPA 01: GESTIÓN							
Actividad 1.1 Acta de constitución del proyecto	X						
Actividad 1.2 Gestión de Interesados	X						
Actividad 1.3 Gestión del tiempo - Cronograma del Proyecto	X						
Actividad 1.4 Gestión del alcance - Plan de Gestión del Manual de adaptación 5S	X	X					
ETAPA 02: PRELIMINAR							
Actividad 2.1 Sensibilización de la alta dirección		X					
Actividad 2.2 Elaboración del plan de trabajo		X					
Actividad 2.3 Formación de equipo 5S		X					
Actividad 2.4 Implementación de la metodología 5S		X					

ETAPA 3: EJECUCIÓN							
Actividad 3.1 Fase I (Seleccionar, Organizar, Limpiar)			X	X			
Actividad 3.2 Fase II (Estandarizar)				X	X		
Actividad 3.3 Fase III (Autodisciplina)					X		
ETAPA 4: SEGUIMIENTO Y MEJORA CONTINUA							
Actividad 4.1 Auditoría Fase I						X	
Actividad 4.2 Auditoría Fase II						X	
Actividad 4.3 Auditoría Fase III							X
Actividad 4.4 Acta de cierre del proyecto							X

Figura 38: Cronograma de la aplicación de la metodología 5S.

Fuente: Elaboración propia.

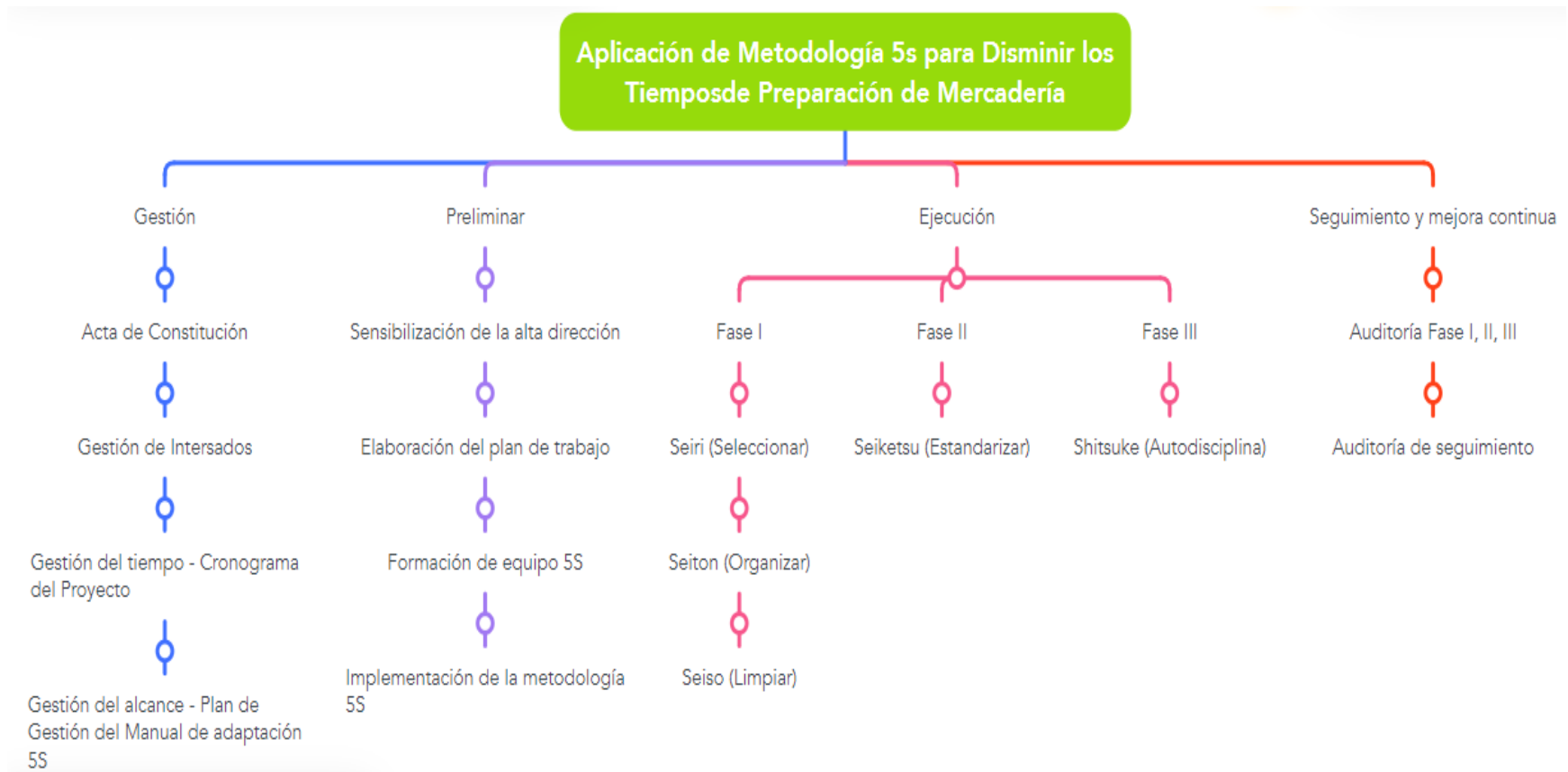


Figura 39: Cronograma de la aplicación de la metodología 5S.
 Fuente: Elaboración propia.

Para el desarrollo organizado de la implementación de la metodología 5S se elaboró el cronograma de la aplicación de la metodología 5S. Refuerza la manera visualizar de forma gráfica y sencilla de entender los pasos a seguir a todos los niveles de la organización

Inicialmente se pudo observar una falta de organización y acumulación de objetos en el área de operaciones, generando retrasos y obstrucciones para el desarrollo de actividades de los trabajadores, es por ello que se implementó la metodología 5S donde fue necesario realizar una sensibilización al personal por cada fase de esta. Los resultados obtenidos son:

- Seiri (Seleccionar):

El principal objetivo de este paso es clasificar los objetos necesarios que se encuentran en el área de operaciones. Se emplearon formatos para identificar cuáles eran los necesarios e innecesarios.

Tabla 15.

Tabla de Aplicación de Seiri

SITUACIÓN ACTUAL	IMPLEMENTACIÓN
Se hallaron distintos elementos que no se utilizaban en el área tales como cascos, chalecos, etc. Adicionalmente, se encontraron elementos en mal estado, así como herramientas apiladas en distintas áreas.	Ubicar correctamente los elementos necesarios de manera organizada, según la frecuencia de uso y funcionalidad.

Fuente: Elaboración propia.



innecesarios en el área de operaciones.

Figura 40: Objetos

Fuente: Elaboración propia.

Se trasladaron o eliminaron aquellos elementos innecesarios encontrados en el área operacional con la finalidad de tener mayor espacio disponible.

- Seiton (Ordenar):

Después de realizar la primera fase, se tiene solo los objetos necesarios en el área de operaciones, el siguiente paso fue establecer el lugar donde se colocaron cada uno de ellos. Esto se realizó de acuerdo a la frecuencia de uso del elemento.

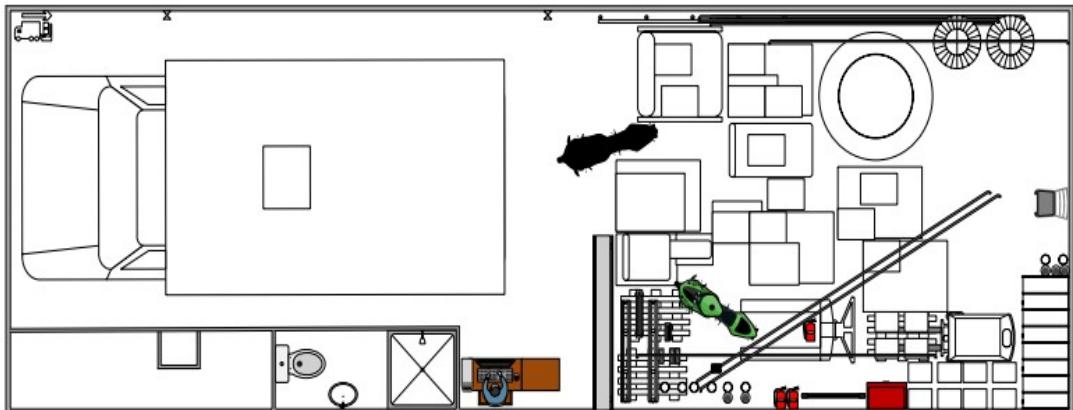


Figura 41: Layout del área de operaciones antes de Seiton.
Fuente: Elaboración propia.

Después de aplicar Seiri, se mantuvo solo los elementos necesarios en el área de operaciones, los cuales no tienen un lugar establecido. En la figura se muestran los elementos mal posicionados: los extintores, cajas, caja de herramientas, etc. Con la coordinación del personal, se logró establecer las posiciones de cada elemento dentro del área, de esta manera se optimiza el espacio y se tiene un mejor acceso a ellas.

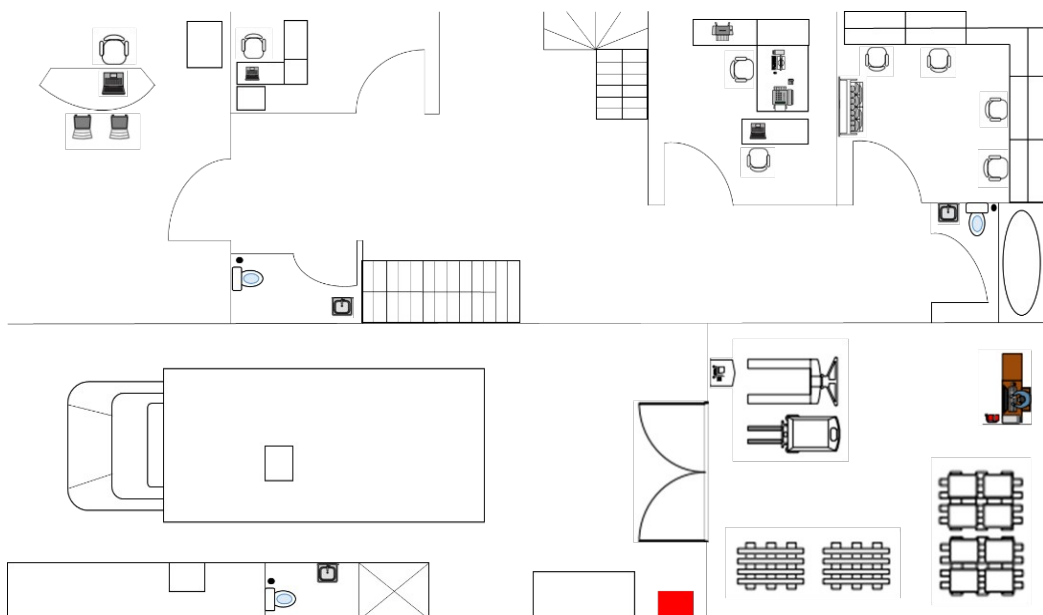


Figura 42: Layout del área de operaciones después de Seiton.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de aplicar Seiton, la actual distribución del área de operaciones permitió acceder a los elementos fácilmente, por este motivo se dejó libre el área del ingreso para no tener obstrucciones y en el área lateral la mayor parte de los elementos.



Figura 43: Área de operaciones después de Seiton.

Fuente: Elaboración propia.

- Seiso (Limpieza):

Este paso fue el responsable de mantener limpia el área de operaciones y con constante supervisión para la realización correctamente. Para ello, fue necesario realizar capacitaciones al personal y un programa de limpieza donde se estableció quienes son los responsables, la frecuencia, como también los materiales y métodos de limpieza.

Tabla 16.

Programa de limpieza

PLAN DE LIMPIEZA EN EL ALMACÉN	
RESPONSABLE	Coordinador de operaciones
ZONAS Y ELEMENTOS	Paletas y equipos Piso
FRECUENCIA	Inter diario
MATERIALES A UTILIZAR	Escoba Recogedor

	Clorox
	Trapeador
	Haragán
	Escobilla
	Guantes
MÉTODO DE LIMPIEZA	Procedimiento MLO
RESPONSABLE DE LOS REGISTROS DE LIMPIEZA	Coordinador de operaciones

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, se mantuvo limpia el área de operaciones generando un buen ambiente y mayor productividad.



Figura 44: Actividades de limpieza.

Fuente: Elaboración propia.

El personal ejemplifica el compromiso de la implementación manteniendo las estaciones de trabajo limpias y ordenadas.

- Seiketsu (Estandarizar):

Este paso permitió concretar los tres pasos realizados anteriormente. Por ello, es importante las constantes capacitaciones como también encuestas donde se calificó la implementación de dicha fase para poder tener un mayor control.

ITEM	TEMA DE CAPACITACIÓN Y/O ENTRENAMIENTO	RESPONSABLE	PARTICIPANTES	% PARTICIPANTES	PERIODO												INDICADOR		% INDICADOR	
					ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO		Total	PROG		EJEC
					PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL	PLAN	REAL				
1	Organización comité 5S	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%			x	x										1	1	100%
2	Planificación de actividades 5S	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%			x	x										1	1	100%
3	Anuncio oficial/Difusión	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%					x	x								1	1	100%
4	Capacitaciones 5S	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%					x	x								1	1	100%
5	Seiri	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%							x	x						1	1	100%
6	Siton	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%							x	x						1	1	100%
7	Seiso	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%							x	x						1	1	100%
8	Seiton	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%									x	x				1	1	100%
9	Depuración del área Operacional	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%									x	x				1	1	100%
10	Shitsuke	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%											x	x		1	1	100%
11	Auditoría Interna	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%											x	x		1	1	100%
12	Evaluación de Resultados	Gerencia General	- Gerente - Coordinador de Operaciones - Asistente de Atención al Cliente - Auxiliar de Operaciones	100%											x	x		1	1	100%
total de capacitaciones																		12	12	100%

Figura 45: Cronograma de capacitaciones.

Fuente: Elaboración propia.

- Shitsuke (Disciplina):

En el último paso de la metodología 5S, es necesaria la realización de capacitaciones del personal y reuniones continuas acerca del progreso de la implementación y las posibles mejoras de esta.



Figura 46: Capacitación de personal.
Fuente: Elaboración propia.

Situación Post Test:

Después de la implementación de las 5S, se tomó nuevamente datos donde se recopiló los resultados obtenidos en las siguientes 8 semanas, visualizando una notoria diferencia con los datos pre test.

Tabla 17.

Datos Post Test del Objetivo 2

Datos POST TEST	Indicador Resultado (min)
Semana 1	210
Semana 2	212
Semana 3	214
Semana 4	210
Semana 5	218
Semana 6	227
Semana 7	218
Semana 8	219
PROMEDIO	216

Fuente: Elaboración Propia.

Luego de la implementación de la Metodología 5S se ejecutó una toma de tiempos, de esta forma se logró evidenciar la disminución de tiempos en la preparación de mercadería.

Tabla 18.

Cuadro comparativo de Pre y Post Test de Variable 2

Situación	Promedio total	%
Pre Test	403 min	46.40
Post Test	216 min	

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 18 se evidenció la reducción de los tiempos de preparación de mercadería, teniendo en promedio: 403 minutos en el pre test, tras la implantación de la metodología 5S se logró disminuir a 216 minutos, logrando una mejora en

los tiempos debido a una mejor organización de los elementos necesarios que forman parte del sistema productivo en el espacio físico.

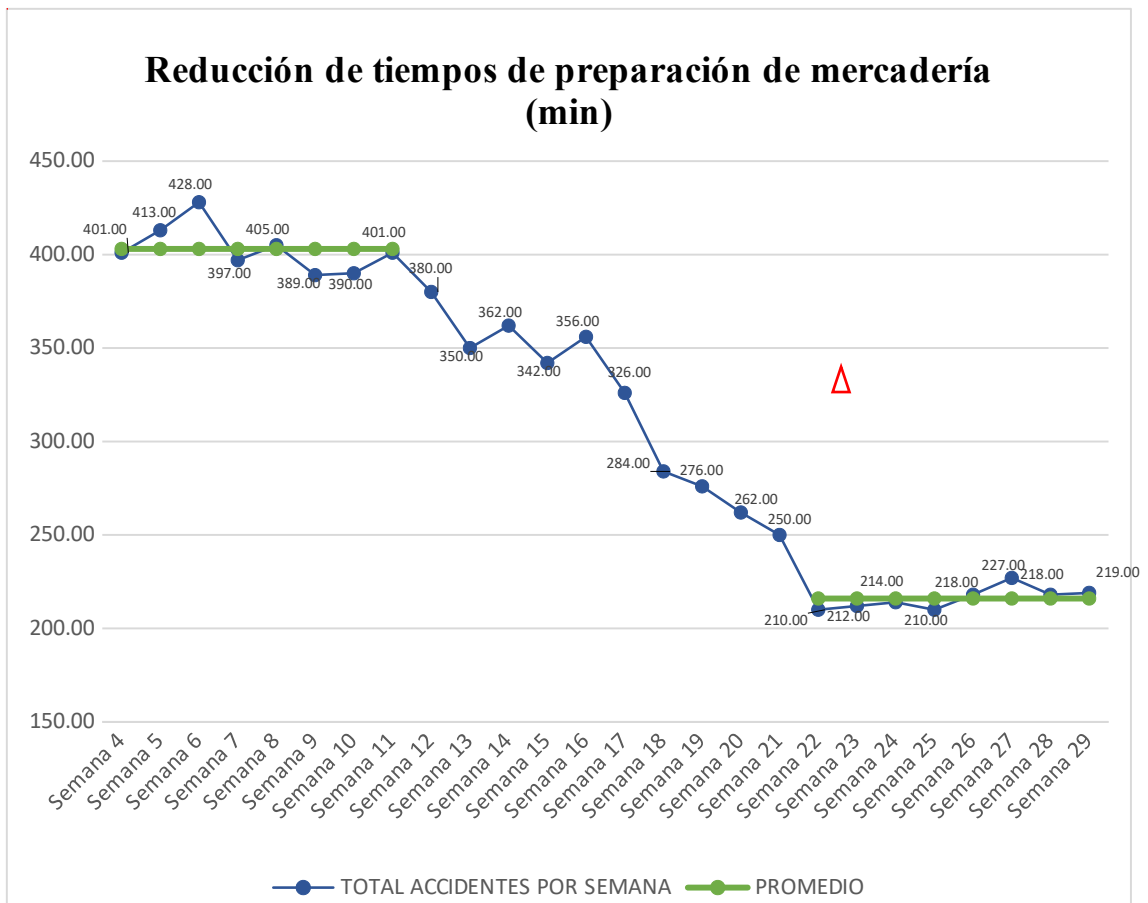


Figura 47: Gráfico Post Test del Objetivo 2.
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 47, se identificó la diferencia de los datos pre y post test, teniendo una variación de 46.40%. En el área de operaciones representó una mejora significativa, con la aplicación de la metodología 5S se redujo el total de tiempo de preparación de mercadería.

Resultados del objetivo específico 3

El objetivo: Aplicar el Diagrama Spaghetti para reducir el recorrido en el área de operaciones, se ejecutó el análisis pre test, aplicación de la teoría y análisis post test.

Situación Pre Test:

Respondiendo al tercer problema específico: ¿Cómo reducir el recorrido en el área de operaciones con la aplicación del Diagrama Spaghetti?, se observó que la

principal causa de esta problemática era la mala distribución en el área de operaciones.

Muestra Pre Test:

Se tomaron como población y muestra a la misma cantidad de ítems, las cuales fueron registradas durante 8 semanas y tomadas en el checklist de distancia por actividad.

Tabla 19.

Datos de muestra Pre Test del Objetivo 3

Datos PRE TEST	Indicador Resultado (m)
Semana 1	240
Semana 2	225
Semana 3	220
Semana 4	220
Semana 5	230
Semana 6	235
Semana 7	230
Semana 8	225
PROMEDIO	228.13

Fuente: Elaboración Propia.

En tabla 19, se encuentran los datos que se obtuvieron del Diagrama Spaghetti, se utilizó el indicador total de distancia recorrida en el área de operaciones, reunidos en un periodo de 8 semanas.

En base a la muestra obtenida se evidenció la conducta en las variables. Definiendo que las actividades que demandan mayor recorrido es la entrega de guías, cargos al ATC y liquidaciones.

Aplicación de la teoría

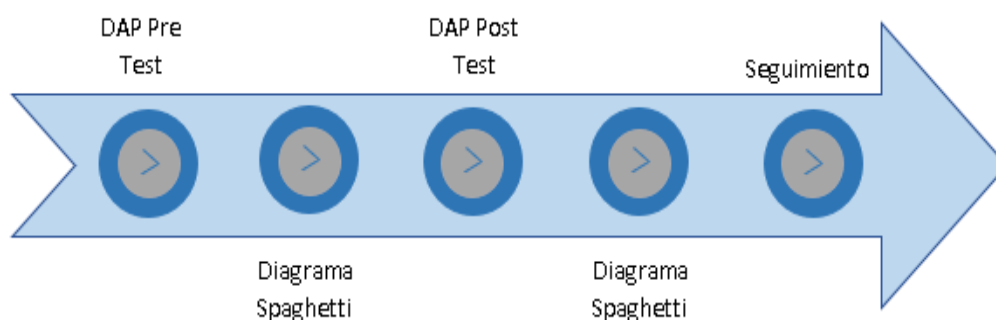


Figura 48: Diagrama de recorrido antes de implementación del Diagrama Spaghetti.
Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 20.

Plan de Acción – Objetivo Específico 3

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Realizar el diagrama Spaghetti para identificar el flujo inusual del proceso	Gerente de Operaciones/ Coordinador de Operaciones/ Operarios/ Jefe del SGC	Enero 2022 - Marzo 2022	Área de operaciones Operador Logístico Torres SAC	Reducir el recorrido del área de operaciones	Elaborando un diagrama de Spaghetti
Realizar el DAP para medición de distancia recorrida	Gerente de Operaciones/ Coordinador de Operaciones/ Operarios/ Jefe del SGC	Enero 2022 - Marzo 2022			Elaborando un Diagrama de Análisis de Proceso

Fuente. Elaboración Propia

Inicialmente se observó una mala distribución de los espacios en el área de operaciones, generando retrasos y obstrucciones para el desenvolvimiento de actividades de los auxiliares de carga, es por ello que se implementó Diagrama Spaghetti donde fue necesario realizar una redistribución del área operativa tomando en consideración las actividades más frecuentes que demandaba un traslado de los operarios.

Se realizó el diagrama de recorrido para la medición de la distancia en el área de operaciones y se identificó el foco de las actividades con mayor distancia de manera visual el cual están ligadas al coordinador de operaciones, responsable del cumplimiento de las operaciones.

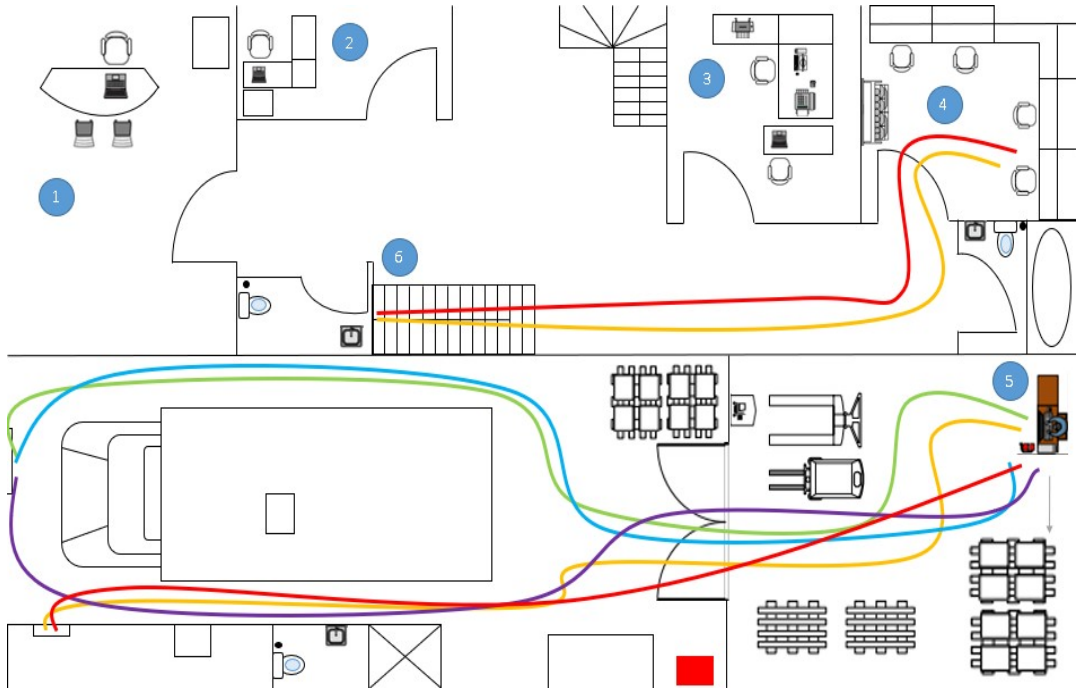


Figura 49: Diagrama de recorrido antes de implementación del Diagrama Spaghetti.
Fuente: Elaboración Propia.

Se visualizaron las distancias de las actividades en el diagrama de recorrido, se procedió con la realización del DAP para determinar las actividades con mayor recorrido.

MAPA FUNCIONAL DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE MERCADERÍA

Hoja N° 01 De: 01 Diagrama N°: 01		Operar.	<input checked="" type="checkbox"/>	Mater.		Maqui.							
Proceso: PREPARACIÓN Y CARGA DE MERCADERÍA		RESUMEN											
Fecha: ENERO 10 2022		SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.							
El estudio inicia: LLEGADA DE MERCADERÍA AL ÁREA DE OPERACIONES			Operación	11									
Método: Actual: X Propuesto: ____			Transporte	4									
Producto: MERCADERÍA SENASA			Inspección	1									
Nombre del operario: Wilmer Ramos			Espera	10									
Elaborado por: Arles Bernal			Almacenaje	0									
			Operación/Inspección	12									
		Total de Actividades realizadas		38									
		Distancia total en metros		240									
		Tiempo min/hombre		433									
NUMERO	PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS							
													
	R O G R A M A C I Ó N	Revisión de correo institucional o llamada telefonica	1		300.0								
		Recepción de requerimientos	1		1800.0								•
		Inspeccionar precio de proveedores	1		1800.0								•
		Solicitud de SCTR	1		360.0	•							
		Generación de G.R.T. para recojo	1		900.0	•							
	P R E P A R A C I Ó N	Solicitar programación vehicular, hoja de ruta, check list y G.R.T.	1	30.0	120.0	•							
		Recepción de programación vehicular	1		180.0	•							
		Recepción de hoja de ruta, check list vehicular y G.R.T	1	75.0	180.0	•							
		Espera del vehiculo de transporte	1		600.0				•				
		Llenado de Check List Vehicular	1		120.0								•
		Asignación de vehiculos, chofer y auxiliar de operaciones	1	30.0	180.0								•
	C A R G A	Traslado al punto de recojo	1		2400.0		•						
		Petición de entrada a almacén del cliente con los datos reglamentarios	1		600.0				•				
		Solicitar Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	1		180.0				•				
		Esperar Pedido de comprobante de Salida	1		600.0				•				
		Recepción de documentos solicitados	1		180.0								•
		Solicitud de entrega de mercadería	1		180.0				•				
		Esperar abastecimiento de mercadería	1		720.0				•				
		Pesado de mercadería	1		1500.0								•
		Colocar stretch film y cinta adhesiva por bloque armado de mercadería	1		900.0	•							
		Verificar bloque armado de mercadería	1		600.0			•					
		Carga de mercadería	1		900.0	•							
		Contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	1		480.0								•
		Anclaje de mercadería	1		320.0								•
		Ordenamiento de G.R.T. con PECOSA	1		600.0								•
		Entrega de guías de control al cliente	1		120.0				•				
	Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia	1		300.0				•					
	Traslado a base de operaciones	1		3000.0		•							

Figura 50: DAP antes de implementación de Diagrama Spaghetti.
Fuente: Elaboración Propia.

Se visualizaron las distancias de las actividades en el diagrama de recorrido, se redistribuyó tomando en consideración el foco anteriormente identificado, siendo la actividad distribución de mercancías a coordinador de operaciones el cual estaba alejado de las demás zonas.

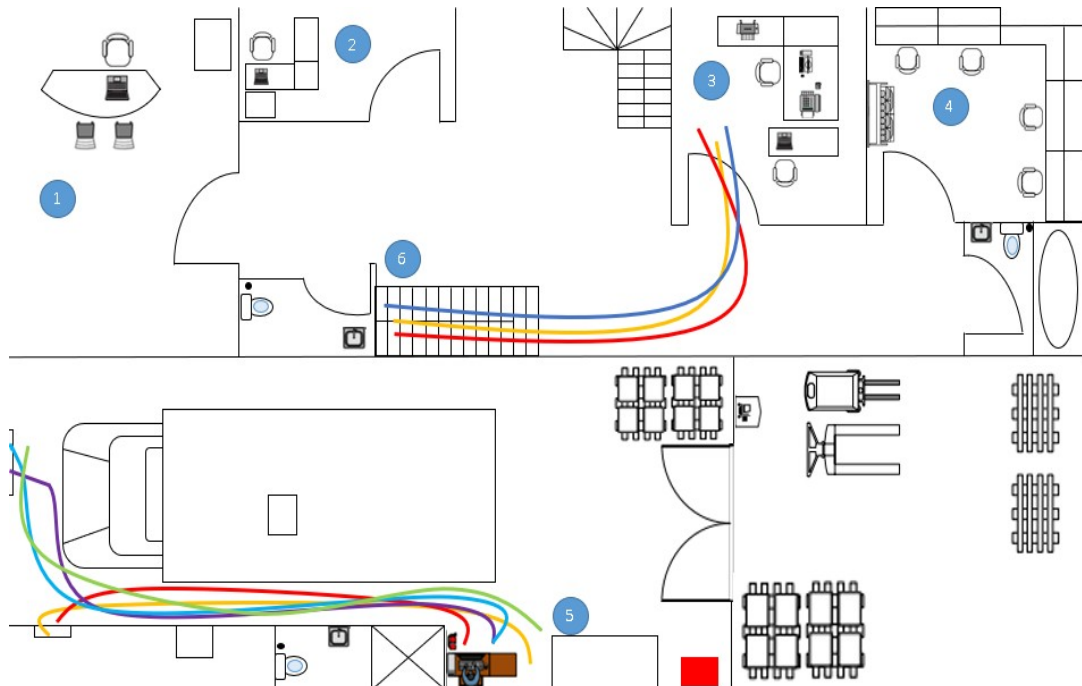


Figura 51: Diagrama de recorrido después de Diagrama Spaghetti.
Fuente: Elaboración Propia.

Se realizó nuevamente el DAP para verificar el cambio en las distancias de las actividades con mayor recorrido, con los cambios realizados en el área.

MAPA FUNCIONAL DEL PROCESO DE PREPARACIÓN DE MERCADERÍA

Hoja N° 01 De: 01 Diagrama N°: 01

Operar. Mater. Maqui.

Proceso:		RESUMEN				
Fecha:	SÍMBOLO	ACTIVIDAD	Act.	Pro.	Econ.	
El estudio Inicia:		Operación	11	12	9%	
		Transporte	4	3	-25%	
Método: Actual: _____ Propuesto: _____		Inspección	1	1	0%	
		Espera	10	8	-20%	
Producto:		Almacenaje	0	0	0%	
		Operación/Inspección	11	10	-9%	
Nombre del operario:	Total de Actividades realizadas		37	34	-8%	
Elaborado por:	Distancia total en metros		220	111	-50%	
Tamaño del Lote:	Tiempo min/hombre		292	401	37%	

NUMERO	PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	Cantidad	Distancia metros	Tiempo Segundos	SÍMBOLOS PROCESOS				
	PROGRAMACIÓN	Revisión de correo institucional o llamada telefonica	1		300.0				●	
		Recepción de requerimientos	1		1800.0					●
		Cotejo de precio de proveedores en Operaciones	1	25.0	1800.0					●
		Solicitud de SCTR	1		360.0	●				
		Generación de Guía Madre para recojo	1		900.0	●				
	PREPARACIÓN	Solicitar programación vehicular, hoja de ruta, check list y G.R.T.	1	12.0	120.0	●				
		Recepción de programación vehicular	1		180.0	●				
		Recepción de hoja de ruta, check list vehicular y G.R.T	1	25.0	180.0	●				
		Espera del vehiculo de transporte	1		120.0				●	
		Llenado de Check List Vehicular	1		120.0					●
		Asignación de vehiculos, chofer y auxiliar de operaciones	1	12.0	240.0					●
		Peticion de entrada a almacén del cliente con los datos reglamentarios	1		600.0				●	
	Traslado al punto de recojo	1		2400.0		●				
		Solicitud de entrega de mercadería y Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	1		300.0				●	

C A R G A	Espera de abastecimiento de mercadería y Pedido de comprobante de Salida	1		600.0				●		
	Recepción de documentos solicitados	1		180.0						●
	Pesado, contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	1		1500.0						●
	Carga de mercadería	1		900.0	●					
	Llenado de Guía Madre	1		180.0						●
	Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia	1		300.0				●		
	Traslado a base de operaciones	1		3000.0		●				
	Identificación de provincias a despachar	1		300.0	●					
R U T E O	Identificación de agencias de distribución cercanas	1		300.0	●					
	Realizar ruteo de agencias punto de salida y retorno a base	1		600.0						●
	Despacho acorde a ruta establecida	1		2400.0	●					
D E S P A C H O	Pesaje del proveedor	1		300.0				●		
	Colocar stretch film y cinta adhesiva por bloque armado de mercadería	1		900.0	●					
	Verificar bloque armado de mercadería	1		600.0			●			
	Ordenamiento de G.R.T. con PECOSA	1		600.0						●
	Firma del contrato	1		480.0						●
	Llenado de hoja de ruta	1		300.0				●		
	Retorno a base			600.0		●				
C I E R R E	Liquidación de Guías no utilizadas	1	25.0	300.0	●					
	Liquidación de hoja de ruta, check list	1	12.0	300.0	●					
Tiempo Minutos: 401.0		m	111.0	24,060.0	s					

Figura 52: DAP después de implementación de Diagrama Spaghetti.

Fuente: Elaboración Propia.

Situación Post Test:

Luego de la implementación del Diagrama Spaghetti, se tomaron nuevamente datos donde se recopilaban los resultados obtenidos en las siguientes 8 semanas, visualizando una gran diferencia con los datos pre test.

Tabla 21.

Datos Post Test del Objetivo 3

Datos POST TEST	Indicador Resultado (m)
Semana 1	120
Semana 2	110
Semana 3	120
Semana 4	110
Semana 5	115
Semana 6	125
Semana 7	130
Semana 8	110
PROMEDIO	117.50

Fuente: Elaboración Propia.

Con los resultados obtenidos en el Post Test, se evidenció una mejora en el 48.49% en el recorrido dentro del área de operaciones, la aplicación del Diagrama Spaghetti logró mejorar la distribución de las estaciones de trabajo, por lo que se redujeron los tiempos en dicha actividad, teniendo una reducción de 110.63 metros.

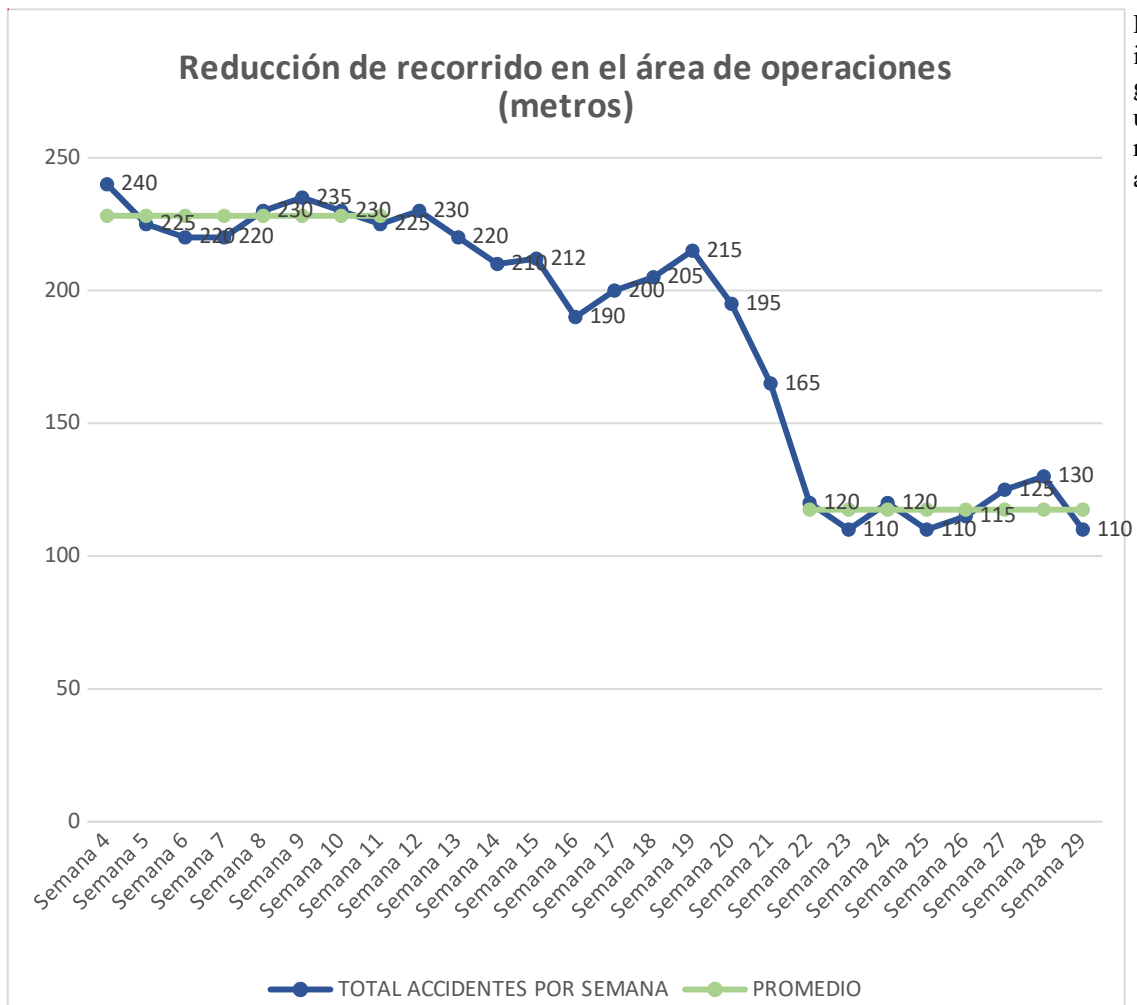
Tabla 22.

Cuadro comparativo de Pre y Post Test

Situación	Promedio el total	%
Pre Test	228.13 metros	
Post Test	117.50 metros	48.49

Fuente: Elaboración Propia.

En la tabla 22 se evidenció la disminución de la distancia recorrida, teniendo en promedio: 228.13 metros en el pre test, tras la implantación del Diagrama Spaghetti se pudo lograr una reducción de la distancia recorrida dentro del área de operaciones que conforman el sistema productivo en el espacio físico.



53: Gráfico Post Test del Objetivo 3.
Fuente: Elaboración Propia.

En la figura 53, se identifica la diferencia de los datos pre y post test, teniendo una variación significativa.

Tabla 23.

Resumen de resultados

Hipótesis	Variable Dependient	Indicador VD	Pretes t	Postest	Variación	%
-----------	---------------------	--------------	----------	---------	-----------	---

e

Problema específico 1	- Mediante la aplicación de los 5 porqués, se reducirán las actividades improductivas de carga de mercaderías.	5 porqués	Actividades improductivas de carga de mercadería	Total de Actividades	16	8	-8.00	0.50
Problema específico 2	Mediante la aplicación de la Metodología 5S, se disminuirán los tiempos de preparación de mercadería.	Metodología 5S	Tiempos de preparación de mercadería	Tiempo total de preparación	275.9	156.35	-119.55	43.33
Problema específico 3	- Mediante la aplicación del Diagrama Spaghetti se reducirá el recorrido en el área de operaciones.	Diagrama Spaghetti	Recorrido en el área de operaciones	Distancia Recorrida	228.13	117.5	-110.63	48.49

Fuente: Elaboración Propia.

Se pudo evidenciar en los datos pre test la cantidad de actividades en la carga de mercadería, los tiempos en la preparación y distancia recorrida en el área de operaciones que mediante la implementación de las herramientas de Lean Manufacturing se pudo lograr una mejora que figuran en el post test, por lo que se halló la variación porcentual de dichos datos.

4.2 Análisis de Resultados

Generalidades

Esta etapa describe los planteamientos, empleando el software IBM SPSS Statistics, versión 26 en las muestras Pre Test y Post Test; así como los diferentes puntos que evidencian los resultados de las pruebas de normalidad e hipótesis de esta investigación obteniendo los resultados necesarios.

Análisis de Resultados del objetivo específico 1

- Datos Pre y Post Test del Objetivo 1

Tabla 24.

Prueba de normalidad de la variable 1

PRUEBA DE NORMALIDAD – VARIABLE 1		
N	PRE TEST	POST TEST
1	16	7
2	15	9
3	17	7
4	16	9
5	16	8
6	15	9
7	17	7
8	16	8

Fuente: Elaboración Propia.

Segunda hipótesis específica: Mediante la aplicación de los 5 porqués, se reducirán las actividades improductivas de carga de mercaderías.

Estadísticos Descriptivos

Se muestran las tablas que han resultado como estadísticos descriptivos se obtienen del programa SPSS que muestra la relación entre el pre y post test.

Tabla 25.

Estadísticos descriptivos PRE y POST test del Objetivo 1

Descriptivos			
		Estadístico	Error estándar
PRE	Media	16.0000	.26726
	Mediana	16.0000	

	Varianza	0.571	
	Desv. estándar	0.75593	
POST	Media	9.5000	.65465
	Mediana	9.5000	
	Varianza	3.429	
	Desv. estándar	1.85164	

Fuente: IBM SPSS Statistics.

Se presentaron los datos pre y post test, los cuales fueron ingresados a la prueba de normalidad en el software SPSS. Las muestras son relacionadas debido a que son tomadas del mismo cliente ya que cuenta de términos de referencia exclusivos para el servicio. Para el procedimiento, se eligió el estadístico para realizar la prueba de normalidad: Kolmogórov-Smirnov para pruebas mayores a 50 muestras o Shapiro-Wilk cuando son menos de 50 muestras, en este caso se eligió la última prueba mencionada debido a que se utilizaron 8 muestras.

Para realizar la prueba de normalidad se plantearon las siguientes hipótesis:

H0: Hipótesis nula - Los datos muestran una distribución normal.

H1: Hipótesis alterna - Los datos no muestran una distribución normal.

Y la toma de decisión será si la sig. Es menor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula. Si la sig. es mayor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis alterna.

Tabla 26.

Prueba de Shapiro-Wilk del Objetivo 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	Gl	Sig.
PRE	.250	8	.150	.849	8	.093
POST	.166	8	.200*	.919	8	.424

Fuente: IBM SPSS Statistics.

Luego de realizar la prueba, se tiene como valor p en el pre test (0.093) y en el post test (0.424), por ello se toma la hipótesis alterna. Entonces los datos tienen una distribución normal.

Se concluyó que la muestras pre test tiene una distribución normal y se consideran variables paramétricas ya que el nivel de significancia es mayor a 0.05 por lo que toma la hipótesis alterna y se descarta la hipótesis nula.

En este caso se aplicaría la prueba T-student ya que se concluye que se tiene datos normales.

Contrastación de la hipótesis

H0: Mediante la aplicación de los 5 porqués, NO se reducirán las actividades improductivas de carga de mercaderías.

H1: Mediante la aplicación de los 5 porqués, se reducirán las actividades improductivas de carga de mercaderías.

Tabla 27.

Prueba T-student para muestras relacionadas de hipótesis 1

Prueba de muestras emparejadas						
	Diferencias emparejadas				Significación	
	95% de intervalo de confianza de la diferencia				P de un factor	P de dos factores
	Inferior	Superior	t	gl		
PRE-POST	5.01789	7.98211	10.370	7	<.001	<.001

Fuente: IBM SPSS Statistics.

El nivel de significancia es menor a 0.001. Es decir, el nivel de significancia es menor a 0.05, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. H1: Mediante la aplicación de los 5 porqués, se reducirán las actividades improductivas de carga de mercaderías.

Análisis de Resultados del objetivo específico 2

- Datos Pre y Post Test del Objetivo 2

Tabla 28.

Prueba de normalidad de la variable 2

PRUEBA DE NORMALIDAD – VARIABLE 2		
N	PRE TEST	POST TEST
1	401	210
2	413	212

3	428	214
4	397	210
5	405	218
6	389	227
7	390	218
8	401	219

Fuente: Elaboración Propia.

Primera hipótesis específica: Mediante la aplicación de la Metodología 5S, se disminuirán los tiempos de preparación de mercadería

Estadísticos Descriptivos

Se muestran las tablas que han resultado como estadísticos descriptivos se obtienen del programa SPSS que muestra la relación entre el pre y post test.

Tabla 29.

Estadísticos descriptivos PRE y POST test del Objetivo 2

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
PRE	Media	403.0000	4.50793
	Mediana	401.0000	
	Varianza	162.571	
	Desv. Estándar	12.75035	
POST	Media	216.0000	2.02661
	Mediana	216.0000	
	Varianza	32.857	
	Desv. Estándar	5.73212	

Fuente: IBM SPSS Statistics.

Prueba de normalidad

Se presentaron los datos pre y post test, los cuales fueron ingresados a la prueba de normalidad en el software SPSS. Las muestras son relacionadas debido a que son tomadas del mismo cliente ya que cuenta de términos de referencia exclusivos para el servicio. Para el procedimiento, se presionó explorar, se seleccionó el estadístico para realizar la prueba de normalidad: Kolmogórov-Smirnov para pruebas mayores a 50 muestras o Shapiro-Wilk cuando son menos de 50 muestras, en este caso se eligió la última prueba mencionada debido a que se tuvo 8 muestras. Se plantearon las siguientes hipótesis para realizar la prueba de normalidad:

H0: Hipótesis nula - Los datos muestran una distribución normal.

H1: Hipótesis alterna - Los datos no muestran una distribución normal.

Y la toma de decisión será: Si la sig. es menor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula, si la sig. es mayor a 0.05 por lo tanto se aceptará la hipótesis alterna.

Tabla 30.

Prueba de Shapiro-Wilk del Objetivo 2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	g	Sig.
PRE	0.188	8	.200*	0.915	8	0.393
POST	0.175	8	.200*	0.903	8	0.306

Fuente: IBM SPSS Statistics.

Luego de realizar la prueba, se tiene como valor p en el pre test (0.393) y en el post test (0.306) Según la prueba, se concluye que las muestras pre y post test tienen una distribución normal y se consideran daos de la muestra son paramétricos, ya que el nivel de significancia es mayor a 0.05 por lo que toma la hipótesis alterna y se descarta la hipótesis nula.

Contrastación de la hipótesis específica 2

H0: Mediante la aplicación de la Metodología 5S, NO se disminuirán los tiempos de preparación de mercadería.

H1: Mediante la aplicación de la Metodología 5S, se disminuirán los tiempos de preparación de mercadería.

La toma de decisión será:

Si la sig. es menor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Si la sig. es mayor a 0.05 por lo tanto se aceptará la hipótesis alterna.

Con el objetivo de realizar la evaluación inferencial se aplicó el método T student por lo que son muestras normales y dependientes.

Tabla 31.

Prueba T student para muestras relacionadas de hipótesis 2

	Prueba de muestras emparejadas				Significación		
	Diferencias emparejadas			T	gl	P de un factor	P de dos factores
	95% de intervalo de confianza de la diferencia						
	Inferior	Superior					
PRE-POST	173.53439	200.46561	32.838	7	<.001	<.001	

Fuente: IBM SPSS Statistics.

El nivel de significancia es <0.01. Es decir, el nivel de significancia es menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula. Y se acepta la hipótesis alterna. H1: Mediante la aplicación de la Metodología 5S, se disminuirán los tiempos de preparación de mercadería.

Análisis de Resultados del objetivo específico 3

- Datos Pre y Post Test del Objetivo 3

Tabla 32.

Prueba de normalidad de la variable 3

PRUEBA DE NORMALIDAD – VARIABLE 3		
N	PRE TEST	POST TEST
1	240	120
2	225	110
3	220	120

4	220	110
5	230	115
6	235	125
7	230	130
8	225	110

Fuente: Elaboración Propia.

Tercera hipótesis específica: Mediante la aplicación del Diagrama Spaghetti se reducirá el recorrido en el área de operaciones.

Estadísticos Descriptivos

Se muestran las tablas que han resultado como estadísticos descriptivos se obtienen del SPSS que muestra la relación entre el pre y post test.

Tabla 33.

Estadísticos descriptivos PRE y POST test del Objetivo 3

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
PRETEST	Media	228.1250	2.48881
	Mediana	227.5000	
	Varianza	49.554	
	Desv. estándar	7.03943	
POSTEST	Media	117.5000	2.67261
	Mediana	117.5000	
	Varianza	57.143	
	Desv. estándar	7.55929	

Fuente: IBM SPSS Statistics.

Prueba de normalidad

Se presentaron los datos pre y post test, los cuales fueron ingresados a la prueba de normalidad en el software SPSS. Las muestras son relacionadas debido a que son tomadas del mismo cliente ya que cuenta de términos de referencia exclusivos para el servicio. Para el procedimiento, se presionó explorar, se seleccionó el estadístico para realizar la prueba de normalidad: Kolmogórov-Smirnov para pruebas mayores a 50

muestras o Shapiro-Wilk cuando son menos de 50 muestras, en este caso se elegiría la última prueba mencionada debido a que se utilizaron 8 muestras.

Para ejecutar la prueba de normalidad se plantearon las siguientes hipótesis:

H0: Hipótesis nula - Los datos muestran una distribución normal.

H1: Hipótesis alterna - Los datos no muestran una distribución normal.

Y la toma de decisión será:

Si la sig. es menor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Si la sig. es mayor a 0.05 por lo tanto se aceptará la hipótesis alterna.

Tabla 34.

Prueba de Shapiro-Wilk del Objetivo 3

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
PRETEST	.171	8	.200*	.934	8	.557
POSTTEST	.214	8	.200*	.891	8	.239

Fuente: IBM SPSS Statistics.

Luego de realizar la prueba, se tiene como valor p en el pre test (0.557) y en el post test (0.239) Según la prueba, se concluye que las muestras pre y post test tienen una distribución normal y se consideran variables paramétricas, ya que el nivel de significancia es mayor a 0.05 por lo que toma la hipótesis alterna y se descarta la hipótesis nula.

Se concluye que la muestras pre test y post test tienen una distribución normal y se consideran variables paramétricas ya que el nivel de significancia es mayor a 0.05 por lo que toma la hipótesis alterna.

Contrastación de la hipótesis 3

H0: Mediante la aplicación del Diagrama Spaghetti, NO se reducirá el recorrido en el área de operaciones.

H1: Mediante la aplicación del Diagrama Spaghetti, NO se reducirá el recorrido en el área de operaciones.

La toma de decisión será:

Si la sig. es menor a 0.05 por lo tanto se acepta la hipótesis nula.

Si la sig. es mayor a 0.05 por lo tanto se aceptará la hipótesis alterna.

Con el objetivo de realizar la evaluación inferencial se aplica el método T student por lo que son muestras normales y dependientes.

Tabla 35.

Prueba T student para muestras relacionadas de hipótesis 3

Prueba de muestras emparejadas						
Diferencias emparejadas					Significación	
95% de intervalo de confianza de la diferencia					P de un factor	P de dos factores
	Inferior	Superior	T	gl		
PRE-POST	104.53150	116.71850	42.929	7	<.001	<.001

Fuente: IBM SPSS Statistics.

El nivel de significancia es <0.01. Es decir, el nivel de significancia es menor a 0.05, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula. Y se acepta la hipótesis alterna. H1: Mediante la aplicación del Diagrama Spaghetti, NO se reducirá el recorrido en el área de operaciones.

CONCLUSIONES

1. Se concluyó que la metodología Lean Manufacturing es eficiente, siempre que se cumplan con las capacitaciones constantes, así como estandarización de procesos para poder aumentar la productividad en el área de operaciones.
2. Mediante la implementación de los 5 porqués se realizó la identificación de aquellas actividades o tareas que no generan valor en el proceso; por lo que se pudo determinar las posibles soluciones que posteriormente a su implementación se reducirían el número de actividades realizadas para el proceso de carga de mercadería en 8 actividades como máximo, disminuyendo las actividades en un 50%.
3. Por medio de la implementación de 5S se ha logrado reducir el tiempo total de proceso de preparación en 110.63 min, por lo que se concluye que se reduce en un 46.40%; así mismo actualmente se cuenta con el área de trabajo más ordenada debido al mejor aprovechamiento en el área Operativa, en ese sentido se consolida un área más segura ante accidentes laborales y en relación a los colaboradores se fomentó la participación y consulta para un mejor desarrollo estandarizado del equipo de trabajo.
4. Mediante la implementación del Diagrama Spaghetti se redistribuyeron las estaciones de trabajo por lo que se redujo el recorrido total realizado para el desarrollo normal de las actividades llegando a un, teniendo un porcentaje de 48.49%.

RECOMENDACIONES

Se plantean las siguientes recomendaciones, con la finalidad de estandarizar la gestión en las actividades del Operador Logístico Torres S.A.C.

1. Aplicar la metodología Lean Manufacturing en el área de operaciones de la organización; ya que se busca una mejora continua en la reducción de tiempos de preparación y carga de mercadería, adicionalmente la distancia recorrida; logrando menos demoras y traslados.
2. Aplicar la herramienta de los 5 porqués en empresas de servicios debido a su efectividad para encontrar la causa raíz del problema general de manera práctica, logrando determinar las oportunidades de mejora esenciales para la operacionalización estándar del proceso.
3. Implementar la Metodología 5S en empresas de servicios debido a que promueve la conservación del orden y limpieza en el área, además de realizar un seguimiento reglamentario para concretar una cultura organizacional, es necesario la participación activa de los colaboradores.
4. Implementar el diagrama Spaghetti para tener una mayor visibilidad del recorrido en el área de operaciones, con ello se puede calcular la distancia total y determinar donde ocurren la mayor cantidad de incidencias por estación para poder solventarlo en el menor tiempo.

REFERENCIAS

- Álvarez-Risco, A (2020). Justificación de la investigación. Recuperado de <https://repositorio.ulima.edu.pe>
- Andrade, S. (2005). Diccionario de economía (3ra. ed.). México: Editorial Andrade. Recuperado de <https://www.promonegocios.net/administracion/definicion-eficiencia.html>
- Ángeles, M. (2018). *Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de cross docking de un cliente retail*. [Título profesional, Universidad Ricardo Palma]. Repositorio de la Universidad Ricardo Palma. https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/1508/T030_47190776_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Arias F. (2012) El Proyecto de Investigación. (6ta ed.). Venezuela: Editorial Episteme. Recuperado de Fideas g arias el proyecto de investigación 6ta edición by Fideas Gerardo Arias - Issuu
- Baena, G. (2017). *Metodología de la investigación. Serie integral por competencias (3ta ed.)*. México. Grupo Editorial Patria. https://books.google.com.pe/books?id=6aCEBgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=Metodolog%C3%ADa+de+la+investigaci%C3%B3n+baena&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%20baena&f=false
- Balcells, J (1994) La Investigación Social. Introducción a Los Métodos y las Técnicas. (1era ed). Barcelona: Editorial PPU. Recuperado de: <https://app.box.com/s/msxvqlctvaag701v19b800umbr5lt98t>
- Campos, G y Lule, N (2012). La observación, un método para el estudio de la realidad. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3979972>
- Cardona, E. (2021). *Desperdicios o mudas en Lean Manufacturing*. Medellín. Recuperado de <https://www.munkys.com.co/desperdicios-lean-manufacturing/>
- Cardona, R. (2020). *Diseño de una propuesta metodológica para la implementación de la filosofía Lean Manufacturing en la Cadena de Abastecimiento del sector textil confecciones de la ciudad de Medellín*. [Título de Magíster, Universidad EAN]. Repositorio de la Universidad EAN. <https://repository.universidadean.edu.co/bitstream/handle/10882/10362/CardonaReinaldo2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Carrión, D. (2021). *Mejora de procesos para incrementar la productividad en una empresa de panificación utilizando Lean Manufacturing*. [Título profesional, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/1d638e23-c034-43e9-a756-e69e6cee6f17/content>
- Charles, E. (2012). Breve resumen basado en los conceptos fundamentales de la contabilidad de activos. Atlantic International University. Recuperado de <https://www.aiu.edu/spanish/publications/student/spanish/180-207/PDF/Elizabeth%20Charles%20Ramirez.pdf>
- Chumbile, L. y Mavila, D. (2021). *Propuesta de mejora mediante Lean Manufacturing para incrementar la productividad del área de carpintería de una empresa mobiliaria*. [Título profesional, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. Repositorio de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16095/Chumbile_gl.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cruelles, J. (2013). *Productividad e incentivos: Cómo hacer que los tiempos de fabricación se cumplan*. Barcelona, Marcombo ediciones técnicas. Recuperado de https://books.google.com.pe/books?id=keXDrXAU5YYC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
- De Sena, A. (2012). *Qué es un indicador. Algunos elementos conceptuales en torno a la noción de indicador y su elaboración*. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/275409261_Que_son_los_indicadores
- Editorial La República S.A.S. (2021). *Estos son los países de la región que registran precios del galón de gasolina más altos*. Diario La República. Recuperado de <https://www.larepublica.co>
- Enciso, P. y Castro, P. (2018). *Propuesta de mejora de procesos en una empresa de distribución logística en Lima*. [Título profesional, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/625467/EncisoD_P.pdf?sequence=4&isAllowed=y
- Enríquez, R (2014). *Flujogramas – Diagramas de Flujo*. Perú. Recuperado de <https://taemperuconsulting.com/los-flujogramas-diagrama-de-flujo/>

- Farfán, L y Silva, M. (2019). *Aplicación de herramientas Lean Manufacturing y propuesta de rediseño del sistema actual de producción para reducir tiempos improductivos en un operador logístico*. [Título profesional, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/6fb7731f-e68a-4c73-bac7-edab90f90bb5/content>
- Galán, J. S. (2018). *Definición de proveedor*. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/proveedor.html>
- González, R y Bernal, J. (2012). *Checklist / Listas de chequeo: ¿Qué es un checklist y cómo usarlo?* Recuperado de <https://www.pdcahome.com/check-list/>
- Gunnsteinsson, A. (2011). *Analysis of an assembly process of electric detonators with application of lean manufacturing* [Título en Production Engineering and Management, Royal School of Technology]. Repositorio de la Royal School of Technology. <https://citeseerx.ist.psu.edu/document?repid=rep1&type=pdf&doi=e90c871a8a7e0f6624cc07170799dcfab1b5a63c>
- Gutiérrez, O. y Orejuela, J. (2018). *Evaluación de Herramientas Lean Aplicadas al Proceso de Ingeniería de Schneider Electric de Colombia - SEC*. [Maestría en Gerencia de Ingeniería, Universidad de la Sabana]. Repositorio Institucional Universidad de la Sabana. <https://intellectum.unisabana.edu.co/bitstream/handle/10818/33528/Evaluaci%C3%B3n%20Herramientas%20Lean%20-%20L.%20Gutierrez%20-%20J.Orejuela.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hawryto, E. (2020). *Los Factores de Producción y su Incidencia en el Incremento de Productividad en Industria de Packaging*. [Magister en Dirección de Empresas, Universidad Católica de Córdoba]. Repositorio de la Universidad Católica de Córdoba. http://pa.bibdigital.ucc.edu.ar/2874/1/TM_Hawryto.pdf
- Heizer, J. y Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones (7a. ed.)*. México, Pearson Education. Recuperado de <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>
- Hernández, J. y Vizán, A. (2013): *Lean Manufacturing: conceptos, técnicas e implantación*. Escuela de organización industrial (EOI). <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>

- IEEE (2014) Capítulo 1. Ingeniería del software. Introducción. <https://www.um.es/docencia/barzana/IAGP/IAGP2-Ingenieria-software-introduccion.html#:~:text=Seg%C3%BAn%20la%20definici%C3%B3n%20del%20IEEE,producto%20dise%C3%B1ado%20para%20un%20usuario%22.>
- Krajewski, L; Ritzman, L y Malhotra, M, (2008). *Administración de Operaciones, Procesos y Cadenas de Valor* (8va. ed.). México: Editorial Cámara Nacional de la Industria. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/566458/Administracion_De_Operaciones_-_LEE_J_K-comprimido.pdf
- Lamb, Ch., Hair, J. y McDaniel, C. (2002). *Fundamentos del Marketing* (6a edición). Monterrey, International Thomson Editores S.A. Recuperado de https://issuu.com/cengagelatam/docs/marketing_ed_latinoame__rica_lamb_i
- Marradi, A. Archenti, N. Piovani, J. (2007). *Metodologías de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/275409261_Que_son_los_indicadores
- Martínez, A (2013) *Diseño de Investigación Principios Teórico Metodológicos y Prácticos para su concreción*. Argentina: Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/anuario/article/view/12664>
- Matos, K. y Gómez, A. (2022). *Implantación de metodología 5S para reducir el tiempo de picking y mejorar el proceso de almacén en una empresa importadora*. [Título profesional, Universidad San Ignacio de Loyola]. Repositorio de la Universidad San Ignacio de Loyola. <https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/0f1d86c2-9fcd-4fcc-a7e4-200270a8856a/content>
- Mauleón, M. (2013). *Sistema de almacenamiento y picking*. Madrid, Edición Díaz de Santos. Recuperado de <https://www.editdiazdesantos.com/libros/mauleon-torres-mikel-sistemas-de-almacenaje-y-picking-L03005591401.html>
- Melero, J. (2020). *Qué es el lead time en la producción y en la logística*. Madrid. Recuperado de <https://www.transgesa.com/blog/lead-time-produccion-y-logistica/>
- MTC (2009) *Transporte Terrestre / hojas de ruta*. Recuperado de: https://portal.mtc.gob.pe/transportes/terrestre/hoja_rutas.html
- Mora García, L. A. (2008). *Indicadores de la gestión logística* (2a. ed.). Bogotá, Ecoe Ediciones. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/126455>.

- Ñaupas, H. (2014). *¿Qué es justificación social?* Recuperado de <https://tesis-investigacion-cientifica.blogspot.com/2021/02/justificacion-social.html#:~:text=Desde%20la%20perspectiva%20de%20%C3%91aupas,psicosocial%20en%20la%20alfabetizaci%C3%B3n%20de>
- Pérez, J. y Gardey, A. (2010). *Definición de transporte*. Recuperado de <https://definicion.de/transporte/>
- Rajadell y Sánchez (2010): *Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad*. Edición Díaz de Santos. Madrid. Recuperado de <https://books.google.com.co/books?id=IR2xgsdmdUoC&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Resa, S. (2004). *La hora de la verdad para los operadores logísticos*. Revista Distribución y Consumo, España. Recuperado de <https://docplayer.es/52924743-La-hora-de-la-verdad-para-los-operadores-logisticos.html>
- Revista Logística (2013). Importancia de paquete logístico. Recuperado de <http://www.revistadelogistica.com/importancia-del-paquete-logistico.asp>
- Rodríguez (2008) *La Investigación en la Era de la Información: Guía para realizar bibliografías y fichas de trabajo*. (1era ed). México: Editorial Trillas. Recuperado de: [https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=DjlenSMWF-oC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Rodr%C3%ADguez+\(2008\)+tecnicas+de+recoleccion&ots=dXiEtsSUJy&sig=_YwmjPprwUbehWij00e-Y175uDo#v=onepage&q=Rodr%C3%ADguez%20\(2008\)%20tecnicas%20de%20recoleccion&f=false](https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=DjlenSMWF-oC&oi=fnd&pg=PA7&dq=Rodr%C3%ADguez+(2008)+tecnicas+de+recoleccion&ots=dXiEtsSUJy&sig=_YwmjPprwUbehWij00e-Y175uDo#v=onepage&q=Rodr%C3%ADguez%20(2008)%20tecnicas%20de%20recoleccion&f=false)
- Sampieri, R (2004). *Metodología de la Investigación*. (6ta. ed.). México: Editorial McGraw-Hill. Recuperado de: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Salazar, B. (2016). *Estudio de Tiempos*. Recuperado de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- Six Sigma Material (2019). Diagrama Spaghetti. Estados Unidos. Recuperado de: [https://www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html#gallery\[pageGallery\]/0/](https://www.six-sigma-material.com/Spaghetti-Diagram.html#gallery[pageGallery]/0/)
- Smith, A. (1776), *La Riqueza de las Naciones* (vol. I). Recuperado de http://www.iunma.edu.ar/doc/MB/lic_historia_mat_bibliografico/Fundamentos

- [%20de%20Econom%C3%ADa%20Pol%C3%ADtica/194-Smith,%20Adam%20-%20La%20riqueza%20de%20las%20naciones%20\(Alianza\).pdf](#)
- Tamayo y Tamayo, M. (2008). El Proceso de la Investigación Científica. (4ta ed.). México: Editorial Limusa.
https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/227860/El_proceso__de_la_investigaci_n_cient_fica_Mario_Tamayo.pdf
- Velasco, W. Acosta, A. (2021). Propuesta de implementación de la metodología de las 5S para el almacén de segundas de la empresa Vecol S.A. [Título en Gerencia de Mantenimiento, Universidad ECCI]. Repositorio de la Universidad ECCI.
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/1295/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Verdugo, M. (2021). Propuesta para la Implementación de herramientas Lean Manufacturing en una Empresa Fabricante de Materiales de Fricción para Sistemas de Frenos. [Magister en Ingeniería Industrial, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional Universidad Nacional de Colombia.
<https://repositorio.unal.edu.co/bitstream/handle/unal/80242/1030525251.2021.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Westreicher, G. (2020). Optimización. España. Recuperado de <https://economipedia.com/definiciones/optimizacion.html>
- Yepes, V (2021), Diagramas de proceso de operaciones como herramienta en el estudio de métodos. Valencia. Recuperado de <https://victoryepes.blogs.upv.es/2021/06/07/diagramas-de-proceso/>
- Yin, R (1994), Investigación Sobre Estudio de Casos Diseño y Métodos. (2da ed.). Newbury Park: Editorial Sage. Recuperador de <https://panel.inkuba.com/sites/2/archivos/YIN%20ROBERT%20.pdf>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Indicador VI			Indicador VD
¿De qué manera la implementación de Lean Manufacturing incrementa la productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C.?	Implementar las herramientas de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C.	Si se aplican las herramientas de Lean Manufacturing entonces se incrementará la productividad en el Operador Logístico Torres S.A.C.	Lean Manufacturing	Productividad		
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicas				
¿Cómo eliminar las actividades improductivas en la carga de mercadería mediante la aplicación de los 5 porqués?	Aplicar los 5 porqués para eliminar las actividades improductivas en la carga de mercadería.	Mediante la aplicación de los 5 porqués, se reducirán las actividades improductivas de carga de mercadería.	5 porqués	SI/NO	Actividades improductivas	Total de actividades
¿Cómo disminuir los tiempos de preparación de mercadería mediante la aplicación de la Metodología 5S?	Aplicar Metodología 5S para disminuir los tiempos de preparación de mercadería.	Mediante la aplicación de la Metodología 5S, se disminuirán los tiempos de preparación de mercadería.	Metodología 5S	SI/NO	Tiempo de preparación de mercadería	Tiempo total de preparación
¿Cómo reducir el recorrido en el área de	Aplicar el diagrama Spaghetti para reducir el	Mediante la aplicación del diagrama Spaghetti se	Diagrama Spaghetti	SI/NO	Recorridos en el área de	Distancia recorrida en el

operaciones con la aplicación del diagrama Spaghetti?	recorrido en el área de operaciones.	reducirá el recorrido en el área de operaciones	operaciones	área de operaciones
---	--------------------------------------	---	-------------	---------------------

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 2: Matriz de Operacionalización

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR
5 porqués	Es una herramienta para resolver problemas de manera sistematizada de manera que permite la profundización de las causas originarias de un problema prioritario de manera consecutiva con la pregunta ¿Por qué? (Ries, 2011)	Herramienta para identificación y tratamiento de las mejoras en el flujo operativo.	SI/NO
Metodología 5S	Es una filosofía de trabajo basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de “desperdicios”. (Hernández y Vizán, 2013)	Metodología 5s para organizar, ordenar, limpiar, estandarizar y mantener el área de operaciones.	SI/NO
Diagrama Spaghetti	Es una herramienta competente que permite realizar un seguimiento al flujo estandarizado del proceso visualizando de manera gráfica la distancia recorrida y la cantidad de movimientos de personas y maquinarias. (Six Sigma Material, 2019)	Herramienta utilizada para reorganizar el recorrido entre las estaciones de trabajo.	SI/NO

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	INDICADOR	TÉCNICA	INSTRUMENTO
Actividades improductivas en la carga de mercadería	Total de actividades	Son aquellas actividades que no generan valor ni se incorporan en las mercancías u objetos, sus servicios expiran generalmente al momento de la realización de la actividad. (Smith,1776).	Total de Actividades	Observación directa	Registro de observación sobre tiempos de carga de mercadería
Tiempo de preparación de mercadería	Tiempo total de preparación	Es el tiempo donde se realiza el proceso de selección y recolectar los productos desde el área de operaciones. Siendo el objetivo principal organizar y preparar los productos para poder ser embalados y despachados a los respectivos clientes. (Beetrack, 2020).	Tiempo total de preparación	Observación directa	Registro de Observación sobre tiempo de preparación de mercadería
Recorrido en el área de operaciones	Distancia recorrida en área de operaciones	Desarrollo de operaciones en un trayecto o espacio determinado durante un lapso de tiempo establecido. (Yepes, 2015).	Distancia Recorrida	Observación directa	Registro de observación sobre recorrido en el área de operaciones

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 3: Autorización de consentimiento al realizar la investigación

Carta de Autorización Trabajo de Investigación

Por la presente, con fecha 15 de enero de 2022, nosotros (la empresa), OPERADOR LOGISTICO TORRES S.A.C. Identificada con RUC 20523109899 representada por JUAN PABLO TORRES HUALLPA Identificada con DNI 42334120, declaramos que se le permite y autoriza el uso de los datos al igual que el Nombre comercial y jurídica de la empresa (referida representada.)

La información será utilizada en a investigación de Tesis para obtener el grado de Título de Ingeniero Industrial de la Universidad Ricardo Palma.

Por último, declaro que toda la información presentada en esta carta es verídica.



.....
JUAN PABLO TORRES HUALLPA
DNI: 42334120
Representante Legal
OPERADOR LOGISTICO TORRES SAC
RUC. 20523109899

Firma del representante.

DNI: 42334120

Anexo 5: Muestra PRE TEST para Objetivo Específico 1

Nº	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	M 01	M 02	M 03	M 04	M 05	M 06	M 07	M 08
1	Traslado al punto de recojo	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Petición de entrada a almacén del cliente con los datos reglamentarios	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Solicitar Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Esperar Pedido de comprobante de Salida	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Recepción de documentos solicitados	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Solicitud de entrega de mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Esperar abastecimiento de mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Pesado de mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
9	Colocar stretch film y cinta adhesiva por bloque armado de mercadería	X		X			X	X	X
10	Verificar bloque armado de mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
11	Carga de mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
12	Contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	X	X	X	X	X	X	X	X
13	Anclaje de mercadería							X	X
14	Ordenamiento de G.R.T. con PECOSA	X	X	X	X	X	X	X	X
15	Entrega de guías de control al cliente	X	X	X	X	X	X	X	X
16	Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia			X					
17	Traslado a base de operaciones	X	X	X	X	X	X	X	X

Anexo 6: Muestra POST TEST para Objetivo Específico 1

N°	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	M 01	M 02	M 03	M 04	M 05	M 06	M 07	M 08
1	Traslado al punto de recojo	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Solicitud de entrega de mercadería y Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Espera de abastecimiento de mercadería y Pedido de comprobante de Salida	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Recepción de documentos solicitados		X		X	X	X		X
5	Pesado, contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	X	X	X	X	X	X	X	X
6	Carga de mercadería	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Llenado de Guía Madre	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia		X				X		
9	Traslado a base de operaciones	X	X	X	X	X	X	X	X

Anexo 4: Muestra PRE TEST Objetivo Específico 2

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	M 01	M 02	M 03	M 04	M 05	M 06	M 07	M 08
PROGRAMACIÓN	Revisión de correo institucional o llamada telefonica	5.12	5.57	5.15	5.13	5.23	5.54	5.54	5.25
	Recepción de requerimientos	25.14	25.14	29.46	25.45	30.53	25.34	25.34	30.35
	Inspeccionar precio de proveedores	30.23	30.53	30.2	30.49	29.59	26.53	26.53	30.53
	Solicitud de SCTR	4.16	5.16	4.49	4.07	4.16	4.16	4.16	4.24
	Generación de G.R.T. para recojo	13.19	14.39	15.35	13.49	13.49	13.49	13.49	13.9
	Solicitar programación vehicular, hoja de ruta, check list y G.R.T.	2.48	2.13	2.35	2.2	2.31	2.48	2.48	2.08
PREPARACIÓN	Recepción de programación vehicular	2.23	2.45	2.31	2.34	2.51	2.53	2.53	2.02
	Recepción de hoja de ruta, check list vehicular y G.R.T	2.38	2.2	2.14	2.12	2.16	2.31	2.31	2.04
	Espera del vehiculo de transporte	9.24	9.34	11.25	9.15	9.16	9.48	9.48	9.42
	Llenado de Check List Vehicular	2.15	2.45	2.24	2.45	2.45	2.15	2.15	1.46
CARGA	Asignación de vehiculos, chofer y auxiliar de operaciones	2.32	2.42	2.57	2.32	2.32	2.01	2.01	2.24
	Traslado al punto de recojo	39.17	39.17	45.5	39.17	40.17	40.17	40.17	40.17
	Petición de entrada a almacén del cliente con los datos reglamentarios	9.26	10.02	9.1	9.26	9.43	9.41	9.41	9.04
	Solicitar Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	2.48	2.48	2.35	2.25	2.1	2.13	2.13	2.05
	Esperar Pedido de comprobante de Salida	9.2	9.22	11.31	9.23	9.46	9.25	9.25	9.57
	Recepción de documentos solicitados	2.38	2.38	2.14	2.38	2.38	2.38	2.38	2.38
	Solicitud de entrega de mercadería	2.04	2.04	2.31	2.24	2.35	2.26	2.26	2.04
	Esperar abastecimiento de mercadería	10.15	11.45	11.24	10.45	10.45	10.15	10.15	10.48
	Pesado de mercadería	20.18	21.08	20.35	20.45	20.48	15.08	15.08	15.8
	Colocar stretch film y cinta adhesiva por bloque armado de mercadería	13.2	13.41	13.31	13.2	13.2	13.2	13.2	13.2
Verificar bloque armado de mercadería	9.38	5.38	5.14	5.08	5.38	5.38	5.38	5.38	
Carga de mercadería	14.24	14.24	14.25	14.24	14.24	14.24	14.24	14.24	
Contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	7.45	8.45	7.24	7.45	7.45	7.15	7.15	7.46	

	Anclaje de mercadería	5.32	5.32	5.6	5.22	5.32	5.33	5.33	5.32
	Ordenamiento de G.R.T. con PECOSA	10.51	10.51	10.2	10.51	10.51	10.51	10.51	10.01
	Entrega de guías de control al cliente	3.19	4.49	4.02	4.49	4.49	4.35	4.35	4.49
	Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia	5.11	5.51	5.2	5.51	5.51	5.51	5.51	5.1
	Traslado a base de operaciones	45.24	53.37	55.27	45.07	47.37	45.37	45.37	48.37
	Identificación de provincias a despachar	4.35	4.35	4.5	4.27	4.15	4.35	4.35	4.05
RUTEO	Identificación de agencias de distribución cercanas	4.35	4.25	4.45	4.35	4.2	4.35	4.35	4.33
	Realizar ruteo de agencias punto de salida y retorno a base	9.5	11.47	9.47	9.5	9.3	9	9	9.5
	Despacho acorde a ruta establecida	40.19	36.49	40.52	40.39	40.2	40.06	41.06	40.9
DESPACHO	Pesaje del proveedor	5.19	5.19	5.17	4.19	5.19	5.19	5.19	5.18
	Firma del contrato	7.17	7.47	7.53	6.47	5.47	5.11	5.11	5.7
	Llenado de hoja de ruta	5.13	5.15	4.67	4.37	5.01	5.37	5.37	5.7
	Retorno a base	3.21	3.14	5.11	3.47	3.19	3.21	3.21	2.47
CIERRE	Liquidación de Guías no utilizadas	10.53	10.15	10.42	10.31	10.05	10.2	10.2	10.27
	Liquidación de hoja de ruta, check list	4.24	5.04	4.12	4.27	4.04	4.27	4.27	4.27
	TOTAL	401.00	413.00	428.00	397.00	405.00	389.00	390.00	401.00

Anexo 5: Muestra POST TEST Objetivo Específico 2

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	M 01	M 02	M 03	M 04	M 05	M 06	M 07	M 08
PROGRAMACIÓN	Revisión de correo institucional o llamada telefónica	3.36	3.54	3.15	3.13	3.57	3.01	3.04	3.23
	Recepción de requerimientos	10.2	10.3	10.4	10.4	12.1	11.5	11.3	11.4
	Cotejo de precio de proveedores en Operaciones	3	4	6	5	4	3	4	7
	Solicitud de SCTR	10.2	10.5	10.1	10.4	11.5	11.5	10.3	10.0
	Generación de Guía Madre para recojo	2	3	7	9	3	9	3	2
	Solicitar programación vehicular, hoja de ruta, check list y G.R.T.	1.22	1.16	1.49	1.07	1.16	1.16	1.16	1.02
	Recepción de programación vehicular	3.25	3.49	3.35	3.49	3.49	3.49	3.49	3.25
PREPARACIÓN	Recepción de hoja de ruta, check list vehicular y G.R.T	3.28	3.48	3.35	3.48	3.48	3.48	3.48	3.28
	Espera del vehículo de transporte	3.28	3.2	3.31	3.25	3.2	3.2	3.2	3.28
	Llenado de Check List Vehicular	3.22	3.24	3.25	3.24	3.24	3.24	3.24	3.22
	Asignación de vehículos, chofer y auxiliar de operaciones	2.47	2.38	2.14	3.38	3.38	3.38	2.08	2.47
	Petición de entrada a almacén del cliente con los datos reglamentarios	2.51	2.15	2.24	2.45	2.45	3.45	2.15	2.51
	Traslado al punto de recojo	3.31	4.33	4.6	4.32	2.32	4.32	4.33	4.31
	Solicitud de entrega de mercadería y Pedido de Comprobante de Salida (PECOSA) o Acta de Salida de Mercadería	2.32	2.51	3.2	2.01	2.51	2.51	2.01	2.32
	Espera de abastecimiento de mercadería y Pedido de comprobante de Salida	20.2	19.2	20.1	20.2	22.2	22.2	20.2	20.2
	Recepción de documentos solicitados	3	6	6	6	6	6	3	3
	CARGA	Pesado, contabilización y cotejo de mercadería con PECOSA o Acta	4.45	5.17	4.5	4.57	5.17	5.16	5.05
Carga de mercadería		4.45	4.37	4.44	4.37	4.37	4.37	5.05	4.45
Llenado de Guía Madre		2.52	2.58	2.5	2.39	2.55	3.05	4.05	4.22
Verificación de mercadería/PECOSA en vigilancia		10.2	9.35	10.4	9.35	10.2	9.31	10.1	10.2
Traslado a base de operaciones		3	5	5	5	5	5	5	3
		5.18	5.05	5.01	4.5	5.47	5.1	5.58	5.18

		Identificación de provincias a despachar	5.26	5.37	4.28	4.07	5.07	5.01	5.59	5.06
RUTEO		Identificación de agencias de distribución cercanas	4.16	2.21	3.11	3.47	3.47	4.47	3.01	3.16
		Realizar ruteo de agencias punto de salida y retorno a base	4.59	4.49	4.57	5.31	5.12	5.59	5.09	4.35
		Despacho acorde a ruta establecida	20.1	20.0 2	20.2	20.1	20.0 5	20.0 9	20.3	20.4 1
		Pesaje del proveedor	5.09	6.58	5.08	5.05	4.39	5.09	5.02	5.1
DESPACHO		Colocar stretch film y cinta adhesiva por bloque armado de mercadería	10	9.59	10	10	11.4 9	13.1 1	11.0 3	11.4 2
		Verificar bloque armado de mercadería	4.59	4.59	5.03	4.49	5.06	5.11	4.34	5.48
		Ordenamiento de G.R.T. con PECOSA	4.51	5.34	4.54	5.01	4.52	4.08	5.05	5.01
		Firma del contrato	1.41	1.54	2.01	2.05	2.06	3.59	2.49	2.49
		Llenado de hoja de ruta	3.23	3.27	3.12	3.27	3.31	4.48	3.12	3.23
		Retorno a base	10.4	11.4	10.1	10.2	10.4	12.4	11.1	11.5
CIERRE			4	8	5	3	8	8	5	4
		Liquidación de Guías no utilizadas	5.4	5	5.11	5	5.12	4.36	5.11	4.42
		Liquidación de hoja de ruta, check list	5.5	4.57	4.49	4.57	4.57	4.57	4.49	4.5
		TOTAL	210	212	214	210	218	227	219	219

Anexo 8: Muestra PRE TEST para Objetivo Específico 3

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
PREPARACIÓN	SOLICITAR PROGRAMACIÓN VEHICULAR, HOJA DE RUTA, CHECK LIST, G.R.T.	40	30	30	30	35	35	35	30
	RECEPCIÓN DE HOJA DE RUTA, CHECK LIST VEHICULAR Y G.R.T.	65	65	65	65	65	65	65	65
	ASIGNACIÓN DE VEHICULOS, CHOFER Y AUXILIAR DE OPERACIONES	30	30	30	30	30	35	30	30
CIERRE	LIQUIDACIÓN DE GUÍAS NO UTILIZADAS	65	65	65	65	65	65	65	65
	LIQUIDACIÓN DE HOJAS DE RUTA, CHECK LIST	40	35	30	30	35	35	35	35
	TOTAL	240	225	220	220	230	235	230	225

Anexo 9: Muestra POST TEST para Objetivo Específico 3

PROCESO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7	M8
PROGRAMACIÓN	COTEJO DE PRECIO DE PROVEEDORES EN OPERACIONES	25	25	25	25	25	25	25	25
	SOLICITAR PROGRAMACIÓN VEHICULAR, HOJA DE RUTA CHECK LIST Y G.R.T.	16	12	16	12	13	15	20	12
RECOJO	RECEPCIÓN DE HOJA DE RUTA, CHECK LIST VEHICULAR Y G.R.T.	25	25	25	25	25	25	25	25
	ASIGNACIÓN DE VEHICULOS, CHOFER Y AUXILIAR DE OPERACIONES	15	11	15	11	14	15	20	11
RECEPCIÓN	LIQUIDACIÓN DE GUÍAS NO UTILIZADAS	25	25	25	25	25	25	25	25
	LIQUIDACIÓN DE HOJAS DE RUTA, CHECK LIST	14	12	14	12	13	20	15	12
	TOTAL	120	110	120	110	115	125	130	110