



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Lean logistics para incrementar la productividad
en la logística de la empresa Resemin s.a., Lurigancho – 2022

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Espinoza Calzado, Ricardo Andres (ORCID:0000-0003-1339-7943)

Quispe Ccanto, Gerson (ORCID:0000-0002-1053-6234)

ASESOR:

Mg. Ramos Harada Freddy Armando ORCID: 0000-0002-3619-5140

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2022

DEDICATORIA

Espinoza Calzado Ricardo

Dedico esta tesis a mis padres quienes me inculcaron la perseverancia y los valores que hoy me forjan como profesional.

Quispe Ccanto Gerson

Dedico esta tesis a mi hija Azul Fabiana por darme las fuerzas de seguir adelante cuando el cansancio se hacía presente. También es dedicado a mí mismo porque supe salir adelante en esos momentos difíciles.

AGRADECIMIENTO

Espinoza Calzado Ricardo

Agradezco a dios por darme la fortaleza necesaria en el trayecto de toda mi carrera de ingeniería industrial. También agradezco al asesor de tesis, el magister Ramos Harada Freddy Armando por los conocimientos que nos brindó en la elaboración de esta tesis.

Quispe Ccanto Gerson

Agradezco a mi hija Azul Fabiana por saberme comprender las veces que no pasé tiempo con ella mientras desarrollaba mi carrera como ingeniero industrial y durante el desarrollo de esta tesis. Agradezco también a mi madre porque siempre creyó que llegaría a graduarme como ingeniero industrial.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	7
III. METODOLOGÍA.....	19
3.1. Tipo y diseño de investigación	19
3.2. Variables y operacionalización.....	20
3.3. Población, muestra y muestreo.....	24
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	25
3.5. Procedimientos	26
3.6. Método de análisis de datos	60
3.7. Aspectos éticos.....	60
IV. RESULTADOS.....	61
V. DISCUSIÓN.....	82
VI. CONCLUSIONES.....	84
VII. RECOMENDACIONES.....	85
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	86
ANEXOS.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. valores del nivel de impacto de las causas crítica.....	4
Tabla 2. Indicadores de gestión del área	28
Tabla 3. Resultado del inventario general del periodo 2021	30
Tabla 4. Resultado del inventario general del periodo 2020.....	30
Tabla 5. Cronograma de las actividades para implementar lean logistics	32
Tabla 6. Medición de tiempo de las actividades dentro de la logística.....	34
Tabla 7. Medición de tiempo de las actividades dentro de la logística-Post	40
Tabla 8. Reporte actualizado del inventario – SAP	48
Tabla 9. Clasificación del inventario ABC	49
Tabla 10. Organización de los equipos de trabajo.....	51
Tabla 11. Nuevo horario de recepción y devoluciones	51
Tabla 12. Medición de la eficacia pre-test.....	52
Tabla 13. Medición de la eficiencia pre-test.....	53
Tabla 14. Medición de la productividad pre-test.....	54
Tabla 15. Análisis de valor agregado pre-test	56
Tabla 16. Resultado del inventario general 2020.....	56
Tabla 17. Resultado del inventario general 2021.....	57
Tabla 18. Medición de la rotura de stock pre-test.....	58
Tabla 19. Medición del nivel de obsolescencia por código pre-test.....	59
Tabla 20. Medición del nivel de obsolescencia por unidades pre-test	59
Tabla 21. Resultados del análisis de valor agregado.....	61
Tabla 22. Medición de la rotura de stock post-test.....	62
Tabla 23. Resultado del análisis de rotura de stock.....	63
Tabla 24. Resultado del análisis del registro de exactitud de inventario.....	64
Tabla 25. Resultado del análisis del nivel de obsolescencia por código.....	65
Tabla 26. Resultado del análisis del nivel de obsolescencia por unidades	66
Tabla 27. Medición de la eficacia post-test.....	67
Tabla 28. Resultado de análisis de la eficacia	68
Tabla 29. Medición de la eficiencia post-test.....	69
Tabla 30. Resultado de análisis de la eficiencia	70

Tabla 31. Medición de la productividad post-test.....	71
Tabla 32. Resultado del análisis de la productividad	72
Tabla 33. Tabla de decisión para prueba de normalidad	73
Tabla 34. Prueba de normalidad de la hipótesis general con Shapiro–Wilk	74
Tabla 35. Tabla de decisión para prueba de normalidad de la hipótesis general	74
Tabla 36. Prueba no paramétrica de la hipótesis general	75
Tabla 37. Contraste de los resultados de la productividad.....	76
Tabla 38. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica con Shapiro–Wilk	76
Tabla 39. Tabla de decisión para prueba de normalidad de la primera hipótesis específica	77
Tabla 40. Prueba no paramétrica de la primera hipótesis específica	77
Tabla 41. Contraste de los resultados de la primera hipótesis específica	78
Tabla 42. Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica con Shapiro– Wilk	79
Tabla 43. Tabla de decisión para prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica	79
Tabla 44. Prueba no paramétrica de la segunda hipótesis específica	80
Tabla 45. Contraste de los resultados de la segunda hipótesis específica	81
Tabla 46. Matriz de consistencia.	96
Tabla 47. Matriz de operacionalización de la variable.	97

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama Ishikawa.....	3
Figura 2. Diagrama de Pareto.....	5
Figura 3. Representación gráfica de la clasificación ABC.....	16
Figura 4. Sede donde se realizó estudio de investigación.....	26
Figura 5. Organigrama de la empresa.....	27
Figura 6. Mapa de los procesos de la empresa.....	28
Figura 7. Dispersión de la eficacia antes de la mejora.....	29
Figura 8. Dispersión de la eficiencia antes de la mejora.....	29
Figura 9. Dispersión de la productividad antes de la mejora.....	29
Figura 10. Estado del orden del almacén antes de implementar lean logistics.....	31
Figura 11. Reunión con el equipo de trabajo.....	33
Figura 12. Mapa de flujo de valor antes de la mejora.....	35
Figura 13. Layout antes del rediseño.....	37
Figura 14. Mapa de flujo de valor con la mejora propuesta.....	41
Figura 15. Layout con mejora.....	42
Figura 16. Diagrama de Pareto del inventario.....	50
Figura 17. Tendencia de la variable dependiente y sus dimensiones.....	55
Figura 18. Tendencia de la rotura de stock antes y después.....	63
Figura 19. Tendencia evolutiva del indicador ERI.....	65
Figura 20. Tendencia del nivel de obsolescencia por código.....	66
Figura 21. Tendencia del nivel de obsolescencia por unidades.....	66
Figura 22. Tendencia de la eficacia antes y después.....	68
Figura 23. Tendencia de la eficiencia antes y después.....	70
Figura 24. Tendencia de la productividad antes y después.....	72

RESUMEN

La siguiente investigación que lleva como título “Lean logistics para incrementar la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022”. Tuvo como objetivo general determinar cómo el Lean Logistics incrementa la productividad en la logística de la mencionada empresa.

Esta investigación buscó mejorar la productividad de la logística en la empresa RESEMIN S.A. mediante la aplicación de una logística esbelta que posteriormente, logró una atractiva mejora en la eficacia y eficiencia de los procesos logísticos de la organización ya nombrada. Para esto, se desarrolló una investigación aplicada de diseño experimental, pre experimental. Y de acuerdo a su nivel, fue una investigación descriptiva y con un enfoque cuantitativo.

La población estuvo conformada por 20 mediciones de los indicadores establecidos y la muestra fue la población misma. Estas mediciones se dieron mediante la aplicación de técnicas e instrumentos de recolección de datos las cuales permitieron comparar e interpretar los resultados que se obtuvieron en un pre-test y post-test.

Con la implementación se logró incrementar la productividad en un 18.487%, la eficacia en 10.194% y la eficiencia en un 9.681%, y se demostró que, el lean logistics incrementa la productividad, eficacia y eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A.

Palabras clave: Lean logistics, productividad, eficacia, eficiencia.

ABSTRACT

The following investigation is entitled "Lean Logistics to increase productivity in the logistics of the company RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022". Its general objective was to determine how Lean Logistics increases productivity in the logistics of the aforementioned company.

This research sought to improve the productivity of logistics in the company RESEMIN S.A. through the application of lean logistics that subsequently modified an attractive improvement in the efficiency and efficiency of the logistics processes of the aforementioned organization. For this, an applied research of experimental, pre-experimental design was developed. And according to its level, it was a descriptive research with a quantitative approach.

The population consisted of 20 measurements of the established indicators and the sample was the same population. These measures were obtained through the application of data collection techniques and instruments which allowed comparing and interpreting the results obtained in a pre-test and post-test.

With the implementation, productivity will be improved by 18,487%, effectiveness by 10,194% and efficiency by 9,681%, and lean logistics will be promoted to increase productivity, effectiveness and efficiency in the logistics of the company RESEMIN S.A.

Keywords: Lean logistics, productivity, efficiency, efficiency.

I. INTRODUCCIÓN

Realidad problemática

Realidad Internacional, En la actualidad la pandemia ha obligado a diversas compañías a nivel mundial realizar esfuerzos titánicos en sus procesos logísticos con el único objetivo de que los productos lleguen a los consumidores o clientes finales de la forma más efectiva posible. La automatización, el uso de la robotización y la inteligencia artificial fueron tendencias usadas por muchas empresas que se sintieron obligados a tener que cumplir la ardua demanda existente en plena pandemia (IEBSCHOOL, 2021). En el 2020, el e-commerce tuvo un crecimiento impresionante, registrando así a España como el tercer mercado dentro del comercio electrónico que ha crecido de manera muy acelerada en casi un 40%, y que, mediante la aplicación eficiente y sofisticada de su logística, dio como resultado una satisfacción y mejoría del 75% (IEBSCHOOL, 2021). En China, su sector logístico está demostrado una óptima recuperación y buen desempeño en comparación del 2019, obteniendo de esta forma un crecimiento del 7.3% desde inicios del 2020 hasta junio del 2021. Sin embargo, de acuerdo a los informes por parte de la Federación de Logística y Compras de China, se estima que este crecimiento se seguirá dando durante el resto del 2021 (SPANISH.XINHUANET, 2021). Por otra parte, la empresa AMAZON se mostró muy flexible a los cambios que traía la pandemia. En sus sedes de México, se tomó medidas para contrarrestar el impacto del covid-19 en sus operaciones, apostando de primeramente en la seguridad de sus colaboradores, mostrando flexibilidad a los cambios, puntos estratégicos para sus sedes, permitir que el cliente tenga información de su pedido en tiempo real, y buscando siempre reducir los tiempos de entregas (THELOGISTICSWORLD, 2021).

En la realidad nacional, el sector logístico del Perú, también ha tenido que adaptarse de alguna forma a la coyuntura del covid-19, y de acuerdo al informe elaborado por a CAPECE, el número de negocios online se incrementó de 65800 a 263200, siendo de así el sector que más crecimiento tuvo en plena pandemia. Sin embargo, hay mucho por mejorar para cumplir las necesidades y exigencias de los clientes, principalmente en los plazos de

entregas (LOGISTICA360, 2021). De tal forma, existen diversas herramientas de ingeniería que pueden ayudar a reforzar los procesos logísticos, reducir los costos logísticos e incrementar su productividad.

En la empresa RESEMIN, el problema se determinó a través de los resultados de sus últimos inventarios realizados en el mes de diciembre del 2020 y diciembre del 2021, donde las diferencias encontradas determinaron la mala gestión de los inventarios. Se ha presenciado también que, por causa de un carecimiento del orden y control en los procesos básicos realizados dentro del área de almacén, muchos códigos se hayan fuera de su ubicación sistemática, generando de este modo retrasos en los despachos y en los inventarios, trayendo dificultades en la información veraz del stock y originando diferencias en las cantidades de cada componente y que se manifiestan en cada inventario general. Otro de los problemas que tiene la empresa son: el exceso de inventario, que a su vez ocasiona la obsolescencia de algunos componentes, el bajo rendimiento en la gestión de compras, un índice elevado de reclamos muy elevado. Esta investigación se analizará mediante los datos otorgados por la empresa, los cuales servirán para analizar la situación en la que se encuentra actualmente y evaluar los problemas que se mencionó anteriormente y de este modo poder realizar las recomendaciones precisas que ayuden a mejorar y corregir las deficiencias encontradas.

Mediante el diagrama de causa – efecto o Ishikawa, se analizará la causa raíz del problema. Y mediante el uso del diagrama de Pareto, se evaluará las causas que tienen mayor impacto en nuestro estudio.

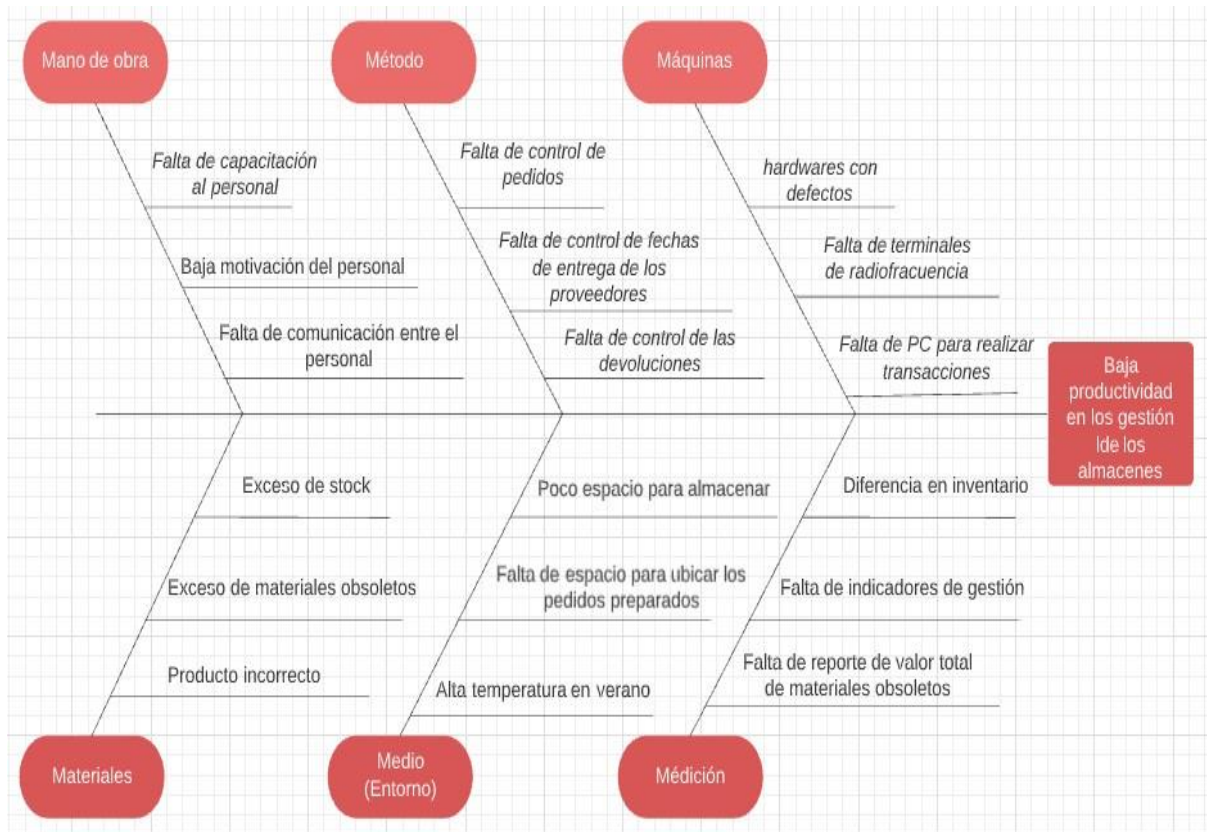


Figura 1. Diagrama Ishikawa

Conforme a la figura 1, podemos notar que existen 18 problemas principales que son responsables de una baja productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., principalmente en el área del almacén.

Tabla 1. valores del nivel de impacto de las causas crítica

CAUSAS CRÍTICAS	NIVEL DE IMPACTO	% INDIVIDUAL	SUMA ACUMULADO	% ACUMULADO	80-20
diferencia en inventario	54	20%	54	20%	80%
exceso de stock	46	17%	100	36%	80%
exceso de materiales obsoletos	39	14%	139	50%	80%
falta de indicadores de gestión	39	14%	178	64%	80%
poco espacio para almacenar	28	10%	206	75%	80%
falta de reportes de valor total de materiales obsoletos	22	8%	228	83%	80%
falta de espacio para ubicar los pedidos preparados	8	3%	236	86%	80%
falta de control en entregas de proveedores	6	2%	242	88%	80%
falta de capacitación al personal	5	2%	247	89%	80%
falta de control de pedidos	5	2%	252	91%	80%
falta PC para realizar transacciones	4	1%	256	93%	80%
falta de comunicación entre el personal	4	1%	260	94%	80%
falta de control de devoluciones	3	1%	263	95%	80%
producto incorrecto	3	1%	266	96%	80%
baja motivación del personal	3	1%	269	97%	80%
hardwares con defectos	3	1%	272	99%	80%
alta temperatura en verano	2	1%	274	99%	80%
falta de terminales de radiofrecuencia	2	1%	276	100%	80%
TOTAL	276	100%			

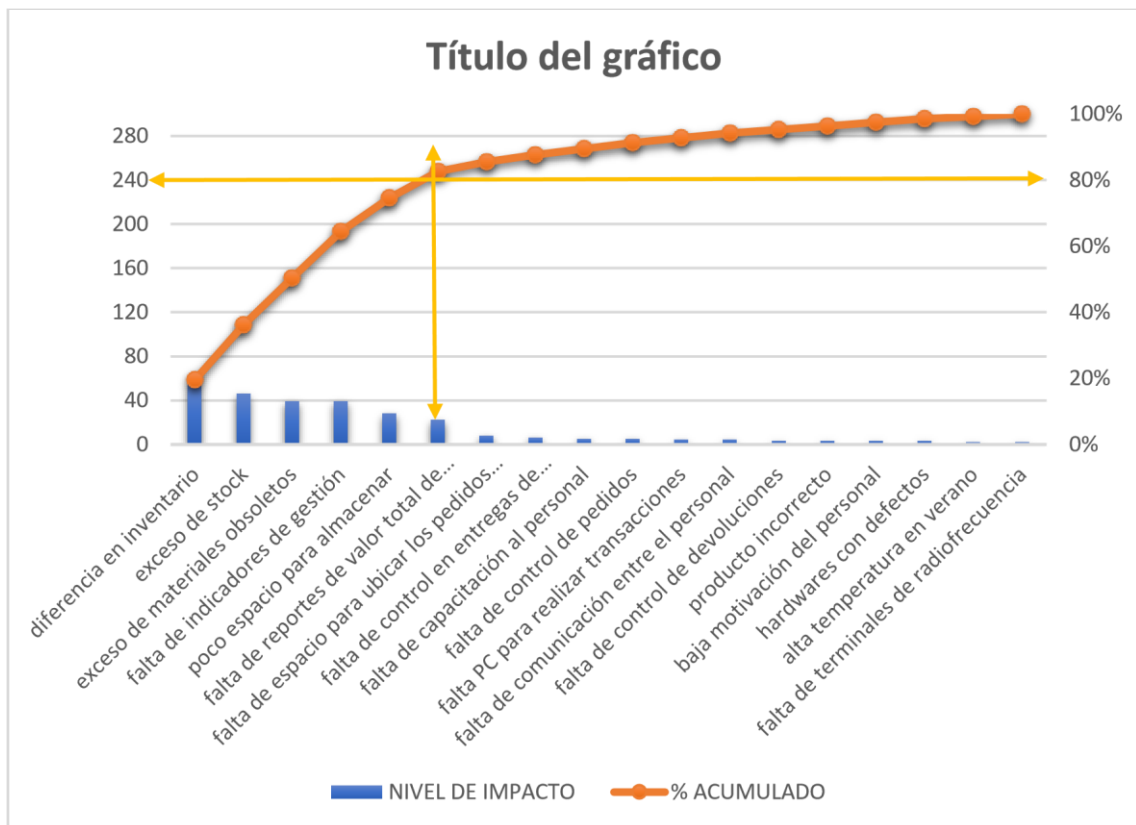


Figura 2. Diagrama de Pareto

La tabulación de información obtenida en el diagrama de Ishikawa permitió determinar que, de todas las causas presentadas, solo 6 son las que representan el 80% del problema que afecta la productividad en la logística. Estas son: las diferencias en los inventarios, el exceso de stock, exceso de materiales obsoletos, la falta de indicadores de gestión, el poco espacio para almacenar y la falta de un reporte que mida constantemente el total de los materiales obsoletos. Ante la información recopilada del origen de la baja productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., se decide aplicar el método Lean Logistics.

En Formulación del problema, se determina que el problema general de esta investigación es: ¿Cómo el Lean Logistics incrementará la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022?; En los problemas específicos tenemos, primeramente: ¿Cómo el Lean Logistics incrementará la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022?; el segundo problema específico es: ¿Cómo el Lean

Logistics incrementará la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022?

Justificación teórica, son las bases que se están implementando y que se aplicarán en el trabajo de investigación para de este modo mejorar la productividad. Se busca también mejorar los indicadores existentes en el departamento de logística. La justificación social busca que todo el personal del área se involucre y comprometa a formar parte de la mejora, de tal forma que, también puedan adquirir los conocimientos de las herramientas utilizadas para solucionar el problema. Mientras que la justificación económica está dirigido directamente a la empresa, ya que de acuerdo a los antecedentes utilizados se puede obtener un ahorro en las operaciones del área de más de S/ 40 000.00, reducción de costo de almacenamiento del 31.07% y esto datos indican que la propuesta es factible.

El Objetivo general de la investigación es: Determinar cómo el Lean Logistics incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022. EL primer objetivo específico es: Determinar cómo el Lean Logistics incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022, el segundo es: Determinar cómo el Lean Logistics incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

Las Hipótesis indican lo que se trata de probar y explicar en la investigación. Por lo tanto, nuestra hipótesis general es El Lean Logistics incrementa la productividad en logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022. La primera hipótesis específica es: El Lean Logistics incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022., Seguido de, El Lean Logistics incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes nacionales

Dávila (2018), hace mención en su tesis: “Implantación de un modelo basado en herramientas Lean Logistics y su impacto en la gestión de almacén de una empresa industrial, Trujillo 2018”, que tuvo como propósito precisar el impacto que tenía la implantación de un modelo basado en herramientas Lean Logistics y así aumentar el nivel de satisfacción del cliente. Esto debido a que la empresa necesita un alineamiento en sus estrategias, enfocarse en sus objetivos y procesos para que de esta forma puedan añadir un valor al área de logística. El autor concluye con su estudio que el modelo basado en Lean Logistics impactó positivamente en la gestión de almacén de una empresa industrial, solucionando el 70% los problemas observados en un comienzo y esto ayudó a desarrollar mayor flexibilidad en los procesos para cumplir las necesidades del cliente.

León y Tacilla (2018), en su tesis “Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios y su relación con los costos en la empresa ferretería EL SOL S.R.L.” donde el propósito fue, determinar la relación entre el diseño de una gestión de almacén e inventarios con los costos de una empresa ferretera. En este estudio los autores infirieron que, existe una relación entre el diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios y los costos logísticos, por lo que obtuvieron con esto una reducción de costos de almacenamiento en un 31.07%.

Chávez (2019), en su tesis “Diseño de propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenes mediante un sistema de Lean Logistics para la reducción de costos en la empresa Ferreyros S.A.” cuyo propósito fue, diseñar una propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenes mediante un sistema de Lean Logistics para reducir los costos del área logístico. La propuesta se planteó debido a que la empresa tenía problemas con la rotación de su inventario lo cual generaba un sobre costo y pérdidas por la obsolescencia de los productos. Ante la implementación de la propuesta, El autor concluye que, la herramienta utilizada obtuvo una rentabilidad de S/ 10 118.33.

Barca y Gutiérrez (2017), en su tesis “Propuesta de mejora de la gestión de inventarios para reducir costos operativos del almacén Komatsu en el proyecto especial Chavimochic”, donde el propósito del estudio fue, Diseñar una propuesta de gestión de inventarios que ayuden reducir los costos operacionales del almacenamiento de repuestos en el almacén de la empresa Komatsu en el proyecto especial Chavimochic. Este diseño se propuso debido a la ineficiencia que existía en la gestión del almacén de repuestos y que impactaban a los costos del área. Además, LO autor en su estudio concluye que, la propuesta planteada logró adquirir una reducción en los costos operativos de inventario de un 14.82%.

Hernández (2020) en su tesis “Modelo basado en Lean Logistics para reducir los costos logísticos de la empresa Intellisoft S.A. – Lima 2019” el propósito que tuvo este estudio fue, elaborar un diseño basado en la metodología Lean Logistics usando herramientas que ayuden a reducir los costos logísticos de la empresa Intellisoft S.A. Los diferentes problemas encontrados en la logística relacionados a los costos de la empresa conllevaron a proponer al autor la mejora y donde concluye con su estudio realizado que, el indicador asociado al costo/beneficio arroja un valor de 2.36, demostrando así la viabilidad del proyecto.

Antecedentes internacionales

Ángeles (2017) en su tesis “Propuesta de una metodología de Lean Logistics para ser aplicada en los procesos de operadores logísticos en cadenas de suministros en Colombia”. En este estudio el propósito fue, diseñar un método basado en las herramientas de la manufactura esbelta y que sean de aplicación flexible en la logística de diferentes organizaciones de Colombia. La propuesta se planteó debido a las concurrentes deficiencias que se presentan en empresas de Colombia, las cuales conllevan a tener baja productividad, complicación en el flujo de comunicación y otros problemas en sus operaciones. La autora concluye en su estudio que, el Lean Logistics ha contribuido positivamente en la mejora de los procesos de muchas organizaciones y que, a su vez, no hace falta el uso de muchos recursos para su implementación.

De la Vega, Gutiérrez y Leal (2017), en su tesis “Diseño de metodología basada en Lean Logistics para el mejoramiento de los procesos logísticos en la microempresa Demetra Group S.A.S.” En este estudio el propósito fue, diseñar en base a herramientas de logística esbelta, un método que ayude a mejorar las operaciones logísticas en una microempresa. El planteamiento se dio debido a diversos problemas que existían en la gestión con los proveedores, insatisfacción de los clientes, distribución, almacenamiento, y lo cual conllevaba a una baja productividad en el área. En este estudio los autores infieren que, gracias a las herramientas del Lean Logistics fueron mejorados los procesos de entregas al cliente y la recepción de materia prima.

Sánchez (2018), en su tesis “Propuesta de mejoramiento al proceso de entrega de materiales en la empresa Santos Grupo haciendo uso de la metodología Lean” donde se propuso la elaboración de una propuesta que mejore los procesos de despacho de los materiales para el área de producción de cocinas industriales. Esta propuesta se determinó debido a la falta de control de los datos en los procesos productivos, la rotura de stock, el exceso de merma, y más. El autor concluye que la propuesta ayudó a reducir la merma de la materia prima en un 4% pero que, al ser vendido se recuperó un monto de \$72.248.

Alejandro (2020) en su tesis “Modelo de gestión de abastecimiento de material basado en la filosofía de Logística Esbelta”, la propuesta que se dio fue el desarrollo de un modelo de la gestión logístico asociados a un método esbelto que ayuden a una óptima gestión en los procesos de abastecimiento de los materiales. La elección de la propuesta se dio debido a que existe dificultades en los procesos de suministrar los materiales para las operaciones de producción y esto a su vez generan dificultades en la cadena productiva. El autor infiere que, el entendimiento de la logística esbelta está limitado por el conocimiento que pueda tener la empresa, el compromiso que pueda existir por la dirección y el liderazgo de los departamentos.

Juárez (2018), en su tesis “Propuesta de implementación del modelo

Lean Six Sigma Logistics, en la empresa caso estudio” donde se propuso la implementación de un modelo basado en la logística esbelta y el Six sigma, que permita optimizar los procesos logísticos. Esta investigación se da debido a los problemas del exceso de desperdicio o procesos innecesarios en la logística. La autora concluye en su estudio que, el método de ingeniería planteado es flexible y se puede adecuar dentro de cualquier proceso de la logística.

Teorías relacionadas

Logística

La logística se aplicó de manera técnica y científica por primera vez durante la segunda guerra mundial, este estudio forma parte en la gestión de la cadena de suministro, el cual se encarga de la planificación, implementación, la forma correcta de controlar el almacenaje y la forma como directa e inversa de como fluyen los bienes, servicios y la información completa relacionado a estos con el sólido objetivo de cumplir los requerimientos del cliente (Ángeles, 2017).

Estudios han demostrado que la logística bien desarrollada contribuye en que las organizaciones se encaminen hacia el éxito. Gestionar de la mejor manera los procesos logísticos conlleva a lograr competitividad y ayuda a minimizar los costos. Sin embargo, los desempeños de la logística tienen cierta dificultad para ser medidos, esto no quiere decir que no se pueda cuantificar los resultados.

(Cardona, Balza y Henríquez, 2017, p. 28).

Los objetivos de la logística se centran principalmente en cumplir la demanda, garantizando completamente la calidad del producto que se ofrece al cliente final. Estos objetivos a su vez hacen que la empresa tenga ventajas competitivas a través de la buena gestión de los recursos que se emplean (Escudero, 2019, p. 6).

La gestión de la logística puede realizarse de forma interna a manos de la propia organización o también mediante la tercerización de los servicios

logísticos por empresas especializadas. Y según Iglesias (2016) los servicios de la logística posibles a tercerizar son:

1. Transporte para la distribución
2. Almacenes
3. Mano de obra
4. Administración de los inventarios
5. Softwares de información
6. Equipos y herramientas

Método Lean

La implementación de la filosofía esbelta requiere mucho liderazgo por parte de las personas que encabezan el cambio y mejora dentro de una organización, deben de contar con el carácter y la toma de decisiones, esto resultan ser pilares importantes y es así como surge el Lean Manufacturing en Japón de mano de Taiichi Ohno (Soccosini, 2019, p. 18).

Existen diversas formas de interpretar la metodología Lean, pero la más acertada indica que es una filosofía de cómo se pretende llevar al éxito un negocio, un sistema que hará que la organización sea rentable y competitivo en un cualquier mercado (Soccosini, 2019, p. 23).

Buzón por su parte menciona que, Taiichi Ohno es considerado padre de este método y el cual tiene el propósito de aumentar la productividad mediante la eliminación de los despilfarros o desperdicios (2019, p. 9).

Las mudas

Las mudas son los excesos, son esos desperdicios que generan pérdidas y las cuales deberían ser identificados a tiempo ya que no añaden ningún valor en los procesos productivos. Estos desperdicios al no ser esenciales, afectan de manera negativa a los costos incrementándolos y por ende afectan de manera directa en los resultados de la organización (Soccosini, 2019, p. 33).

De Acuerdo a Soccosini (2019) en el origen del lean manufacturing, Toyota identifica y clasifica en 7 grupos las mudas, y estos son:

1. La sobreproducción: Esto hace referencia a producir más cantidad de lo que se requiere o antes de que lo requieran.
2. El sobreinventario: Estos son los excedentes que se tienen en los inventarios y que están fuera de lo pronosticado para satisfacer la demanda.
3. Los productos defectuosos: Esto hace referencia a las pérdidas de recursos que se generan en cualquier tipo de proceso o servicio.
4. Transporte: Son el transportar los materiales y/o herramientas y que no ayudan en el proceso productivo, son innecesarios.
5. Procesos innecesarios: Son actividades que, al formar parte del proceso, no necesariamente añaden un valor a este, generando así un gasto de recurso.
6. Tiempos de espera: Esto hace referencia al tiempo en que se espera la culminación de un proceso, para que continúe el siguiente.
7. Movimientos innecesarios: Estos son desplazamientos excesivos que realiza un operario dentro de un espacio de trabajo, movimientos que no son indispensables y que no añaden un valor en el proceso productivo, por lo contrario, reducen la productividad.

Principios Lean

El pensamiento Lean trae consigo 5 principios, los cuales tienen la finalidad de instaurar el modelo de un sistema de mejora, el cual tiene la finalidad de convertir a la organización en una organización competitiva y rentable. Y esto se dará maximizando el flujo de valor dirigido al cliente (Suárez y Novau, 2020).

Comprender los principios Lean es lo principal que se debe hacer ante la decisión de querer impulsar el crecimiento de una organización, y de acuerdo a Antonucci (2020), estos son los 5 principios:

- Identificar el beneficio para el cliente: Se debe poner mayor enfoque y concentración en esos elementos de valor añadido que el cliente aprecia y valora.
- Identificar la cadena de valor: Se debe reconocer y tener claro cómo es el flujo de valor, todos esos aspectos específicos que se necesitan

para otorgar un producto determinado. Esto concede un mayor entendimiento de los procesos, los recursos, actividades y herramientas que interactúan. De este modo se tendrá mayor facilidad de identificar aquello que necesitar realmente añadir valor.

- Flujo continuo: La cadena de valor debe fluir continuamente, todas las actividades del proceso productivo deben interactuar de manera armónica, la sincronización de estos dará como resultado una maximización de la eficiencia.
- Aplicación del principio PULL: Este principio señala que la producción no debe estar sujeta a los pronósticos, esta se debe basar en una demanda ya confirmada por los clientes. Se debe producir en función del pedido del cliente.
- Persecución de la perfección: Los desperdicios siempre deben ser perseguidos para luego ser eliminados, de eso se trata Lean, perfeccionar y buscar mejoras continuamente.

Lean Logistics

El Lean Logistics parte de la filosofía manufactura esbelta, el cual está proyectado a eliminar cualquier tipo de desperdicio o desperdicio que no genera valor a los procesos o actividades dentro de la logística (León, 2016).

Esta filosofía a su vez busca el mejoramiento de los procesos para que de esta forma se agregue valor al servicio para satisfacer al cliente (Torrijos, 2018).

Entonces, el Lean Logistics otorga beneficios bien definidos para la organización que lo emplea, entre estos beneficios están: reducción de los tiempos de entregas, reducción de desperdicios en la logística, reducción de costos operativos en la logística, eliminación o reducción de procesos innecesarios en la logística y mayor gestión en los procesos logísticos (De la Vega, Gutiérrez y Leal, 2017).

El Lean Logistics, ayuda a generar la capacidad de poder diseñar y gestionar eficientemente todas las actividades de la logística, ya sea en el almacén, la distribución, las compras, etc. También permite adquirir una mayor

flexibilidad para así adaptarse de acuerdo a los cambios y requerimientos que demanden los clientes (Mesa y Carreño, 2020).

Herramientas Lean Logistics

- Mapa de la cadena de valor (VSM)

Esto es la representación gráfica de toda la cadena productiva y donde se agrupa todos los procesos que se realiza, incluyendo la gestión. Esto sirve para poder tener un panorama real y actual de cómo va fluyendo el trabajo y poder realizar una reorganización mediante un análisis de mejora si se observa que hay procesos que no agregan valor a la cadena productiva.

- Las 5s

Según Palomino (2021) menciona que esta metodología de origen japonés, el cual abarca 5 actividades fundamentales como: la clasificación, el orden, la limpieza, la estandarización y la disciplina constante. Sirve para que las empresas puedan mantenerse organizados y haya un correcto funcionamiento en cada área. De esta forma el ambiente laboral es más cómodo para realizar las tareas. Por otro lado, Sanabria y Zavala (2021) manifiesta que el método 5S cumpla el principal objetivo de optimizar las condiciones del ambiente de trabajo, aplicando las 5 actividades de la metodología: clasificar, ordenar, limpiar, estandarizar y la disciplina. Con esta metodología se pretende instaurar en el área de almacén un método que les permita facilitar sus trabajos, reduciendo los tiempos de búsqueda de componentes que por el desorden se extravían y que afectan a la productividad del área.

- Kanban

Esta termino es de origen japonés, el cual hace referencia a la gestión de procesos a través de tarjetas visuales. Kanban es la unión de dos palabras japonesas: KAN, que significa visual y BAN que significa tarjetas, de ahí la definición que se utiliza en la metodología Lean (Bermejo, 2021)

Esta herramienta tuvo origen en Toyota, Japón. Es parte de la mejora continua de la metodología Lean, el cual se basa es controlar las tareas para poder así evitar cuellos de botellas. Esta herramienta no demanda contar con algún software para su aplicación. Sin embargo, en los últimos años y con el avance tecnológico de aplicativos, es posible hacer uso de programas que nos permitan tener control de los procesos sin necesidad, quizás de hacer uso de tarjetas visuales (Garzas, 2011). Esta herramienta es muy usada a la hora de implementar la metodología esbelta en un área, ya que permite al gestor un mayor control de los procesos del cual está a cargo, y esto le permite también, analizar el tiempo de las tareas y mejorarlas (Bermejo, 2021).

- Método ABC

Nail (2016) menciona que, reside en la clasificación del inventario en 3 categorías, ABC, aunque en algunos casos se considera ABCD. Esta metodología está basada en la condición del 80 - 20 o también llamado regla de Pareto. Esta regla indica que los elementos deben ser clasificados en dos formas: según su importe monetario o según la valoración de su frecuencia de uso. Aunque, en la mayoría de los casos se opta por aplicar de manera mixta, es decir, aplican los dos. Para efectos de gestionar los inventarios, esta herramienta ayuda establecer que los elementos no deben ser tratados de la misma forma. Respecto al fundamento de clasificar, los elementos pertenecientes al grupo A deben ser controlados con más regularidad que los elementos que pertenecen al grupo B, y los artículos B con más regularidad que los del grupo C.

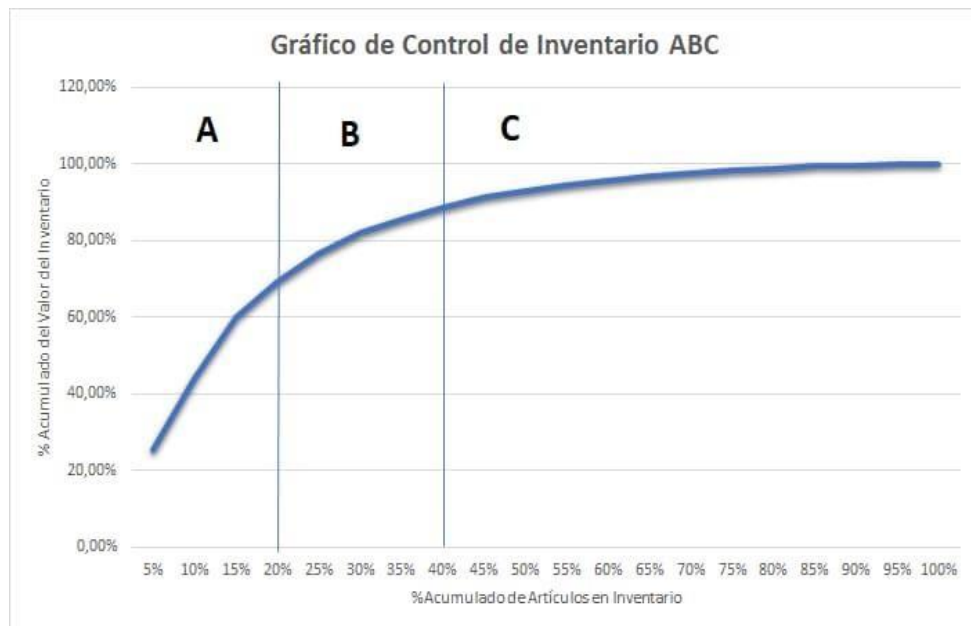


Figura 3. Representación gráfica de la clasificación ABC

Eficacia

La eficiencia y la eficacia son términos que suelen aplicarse e inclusive son empleadas de manera errada en los trabajos, los utilizan como un mismo significado. Sin embargo, la eficacia es la capacidad de lograr metas, alcanzar las propuestas establecidas. Aquí el desempeño se optimiza en función de los recursos empleados (Gestión, 2021).

Económicamente, la eficacia es determinado como un ratio de medición al cumplimiento de las metas económicas establecidas por una empresa bajo sus propios parámetros. Como ya se mencionó, no se toma en cuenta o valora los recursos utilizados, sólo se toma en cuenta los resultados que se obtienen (Sánchez, 2021).

La ecuación que se emplea para poder calcularlo es la siguiente:

$$Eficacia = \frac{Pedidos\ atendidos}{Pedidos\ programados} \times 100$$

Eficiencia

Leal y Quispe (2018) indican que es necesario indagar todo respecto a la productividad que se está obteniendo si una empresa quiere lograr sus objetivos, ya que esto permitirá a gestionar de forma óptima los recursos utilizados para lograr el producto final, sin embargo, lo ideal es representarlo y seguirlo como un indicador que nos permita medirlo.

Palomino (2021) por su lado manifiesta que, el indicador de eficiencia debe estar relacionado a los gastos que incurre la producción del producto final, es decir a los recursos que se utiliza sin dejar de lado el capital humano y recordar siempre que, a menor uso de recursos y una buena producción, mejor es la eficiencia.

Para poder obtener el valor de la eficiencia, se hace uso de la siguiente fórmula:

$$Eficiencia = \frac{TS \text{ por pedido}}{TR \text{ por pedido}} \times 100$$

Productividad

En el 2015, Martínez explicó que la productividad determina los resultados de los procesos dentro de una empresa. En la gran mayoría de los casos es representado en los incrementos de las ventas, competitividad en el mercado, económicamente.

Palomino (2021) por su lado sostuvo que se necesita conservar a los trabajadores con mayor productividad, esto ayudará a poder alcanzar las metas trazadas. El talento de los trabajadores con mayor productividad es clave con el rendimiento de la empresa y la competitiva en el mercado, debido a que las políticas solo están enfocadas en alcanzar objetivos. Es usual implicar a la productividad con el logro de la eficacia, debido a que se obtiene un alto rendimiento con el poco recurso del tiempo posible, debido a

esto se busca mejorar más los tiempos junto con la calidad de los productos terminados.

La ecuación planteada para obtener la productividad del área es la siguiente:

$$***Productividad = eficacia x eficiencia***$$

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

La investigación utilizada para este proyecto de investigación fue la de **tipo aplicada** ya que de acuerdo a Gómez (2016), este tiene como objetivo mediante el uso de conocimientos y conclusiones de la básica investigación, aportar soluciones a los problemas específicos. También se dice que es aplicada porque se observó si la utilización de la variable independiente tenía relación alguna con la variable dependiente, es decir, si el método Lean Logistics incrementaba la productividad en el área logística de la empresa RESEMIN. Afirmando así, el concepto de la investigación de tipo aplicada, donde este determina los recursos que cumplirán con necesidades específicas (CONCYTEC, 2018, pp. 2).

Diseño de investigación

El diseño de la investigación de este proyecto será **experimental, pre-experimental**, ya que, se cumplirá con lo mencionado por Hernández y Mendoza, donde mencionan que, en este diseño se presenta una mínima, casi nula manipulación de la variable, no se ejerce control alguno sobre este (2018, p.163). También será preexperimental ya que se elegirá una población con conveniencia y no de forma aleatoria debido a que se cuenta con datos limitados, esto quiere decir que, nosotros decidiremos donde se va a medir los datos alcanzados. En este diseño habrá un pre-test, el cual es una observación de la situación actual de la empresa, para luego realizar un post-test que servirá para obtener las variaciones luego de realizar la implementación (Hernández y Mendoza, 2018). Según su nivel, el diseño de la investigación será **descriptiva** ya que en este estudio se seleccionará un conjunto de elementos denominados variables, para luego recolectar la información necesaria sobre cada una de estas para luego mostrar lo que se estudia, es decir: especificarlo y describirlo (Hernández y Mendoza, 2018). Y también será **explicativa** al tener mayor estructuración que van más allá de un estudio descriptivo, esto quiere decir que tendrá como objetivo principal el responder y explicar toda ocurrencia de algún fenómeno del

estudio como, por ejemplo: ¿Por qué hay relación entre dos variables de estudio? (Hernández y Mendoza, 2018). Al realizar una medición en un antes y un después, se dispondrá de un diseño de **alcance longitudinal**, ya que se realizará una recolección de datos en distintas ocasiones o periodos, y así tener conclusiones con los cambios que se notarán a la hora de ser revisados (Hernández y Mendoza, 2018). El enfoque será **cuantitativo** debido a la recolección de datos numéricos que se hará en el lugar de estudio.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente. Lean Logistics

Existen diversas formas de interpretar la metodología Lean, pero la más acertada indica que es una filosofía de cómo se pretende llevar al éxito un negocio, un sistema que hará que la organización sea rentable y competitivo en un cualquier mercado (Soccosini, 2019, p. 23). Buzón por su parte menciona que, Taiichi Ohno es considerado padre de este método y el cual tiene el propósito de aumentar la productividad mediante la eliminación de los despilfarros o desperdicios (2019, p. 9). Lean es un método aplicado por muchas empresas hoy en día debido a que esta herramienta permite que la organización que lo aplica, consiga un incremento en su productividad y reducción de costos (Argiyantari, Simatupang y Hasan, 2020). El método también llamado esbelto o producción ajustada, hace referencia al modelo productivo implantado por Toyota y el cual, al tener grandes resultados positivos, tomó mucha relevancia por diversas compañías a nivel mundial (García, Moyano, Maqueira, 2021). Por lo tanto, Lean Logistics parte de la filosofía manufactura esbelta, el cual está proyectado a eliminar cualquier tipo de desperdicio o despilfarro que no genera valor a los procesos o actividades dentro de la logística (León, 2016). Lean Logistics es un término amplio, de múltiples dimensiones, está relacionado a aspectos y elementos variados relacionado a los procesos de la logística y lo cual hace que esta metodología se integre en un sistema que busque y encuentra una mayor rentabilidad para la empresa (García, Moyano, Maqueira, 2021). La logística ajustada, es el método que ayuda a tener una mejor gestión y control. Su objetivo de identificar los desperdicios dentro de los procesos logísticos,

busca reducir los costos y convirtiéndolos en un valor adicional que se percibirá cuando el producto llegue al cliente (Alvim, Galizio, 2019). Podemos decir entonces que, Lean Logistics hace que los procesos de la logística logren mayor productividad con el uso menor de recursos y la casi total reducción de desperdicios. Cada acción que se realice debe estar enfocada en este método, orientado a reducir en lo máximo cada acción que está de más que no genera ningún valor.

Dimensiones

Valor agregado

En el actual mercado competitivo, la obtención de valor y riquezas son para las compañías una de sus mayores metas para alcanzar una mayor rentabilidad. Debido a esto, estas compañías recurren a herramientas e instrumentos de ingeniería para poder medir el valor que se encuentre o se genere. Y la información que brindan aporta a las organizaciones un mayor panorama para las tomas de decisiones. Otros autores, sin embargo, determinan que el valor agregado tiene un vínculo directo con la competitividad de la organización, con su desarrollo de forma positiva en el aspecto social y económico (Marrero, Ruiz y Vinajera, 2016).

El indicador que se utilizará para medir esta dimensión es, Procesos con valor agregado. Y la fórmula es:

$$OQAV = \frac{\#Act. con valor agregado}{\#Total de actividades} \times 100$$

Gestión de inventario

La gestión de inventario tiene el sólido objetivo de cumplir con dos de las funciones principales de la logística dentro de una organización, estos son: aprovisionar y distribuir. Por esta razón es que los inventarios deben estar totalmente controlados para poder atender las demandas. (Cruz, 2017). Empresarialmente, los inventarios tienen una relevancia muy importante, ya que su correcto análisis permite identificar mejoras productivas y

económicas a través de un conjunto de modelos de inventario y herramientas que permiten reducir los costos asociados a la logística (Agudelo y López, 2018).

Los indicadores que se utilizarán para medir esta dimensión son:

La **rotura de stock** es la situación cuando no se cuenta con la cantidad necesaria para atender una demanda, afectando así el equilibrio de coste y servicio (Babiloni, Canós y Guijardo, 2020). Y la fórmula que se utilizará es:

$$\text{Rotura de stock} = \frac{\text{Pedidos incompletos}}{\text{Total de Pedidos}} \times 100$$

La **exactitud de inventario** de acuerdo a Checy (2018), es una herramienta expresada como un indicador de gestión aplicado para medir la exactitud de los conteos físicos. La finalidad de esto es hallar la discrepancia y diferencias entre los registros sistemáticos y el inventario real, así nos permite inferir y precisar cada error que pudo haber causado estas discrepancias con la única finalidad de que no se vuelvan a repetir. Es así que, mediante los inventarios cíclico se establece el valor del resultado que viene hacer la “Exactitud de Inventarios”. La fórmula a emplear para este indicador es:

$$ERI = 1 - \frac{\text{Total códigos con diferencia}}{\text{Total código inventariados}} \times 100$$

El **nivel de obsolescencia** hace referencia a todos los productos que han sobrepasado su ciclo de vida dentro de los almacenes debido a causas como su baja rotación y rápido deterioro, generando de esta forma un impacto negativo en los costos de la logística (Cañizares, 2020). La fórmula que se empleará para este indicador es:

$$\text{Nivel de Obsolescencia} = \frac{\text{Und. observadas + obsoletas}}{\text{Cantidad disponible en inventario}} \times 100$$

Variable independiente

La productividad hace uso óptimo de los recursos e incrementa la producción, de ahí la relación que aguarda entre los resultados y tiempo, la calidad y la cantidad, también el producto generado con el trabajo realizado en las actividades productivas (Sladogna, 2017).

Dimensiones

Cumplimiento de meta

Es la competencia que se tiene para alcanzar un objetivo establecido y de manera competitiva, es así que, se logra hacer lo planteado, planificado y con el nivel de calidad correspondiente.

El indicador que se utilizará para medir esta dimensión es la de la **Eficacia**, el cual es, la capacidad que se tiene de atender la mayor cantidad de requerimientos recibidos u órdenes recibidas, a mayor cantidad de órdenes atendidas mayor será el nivel de eficacia. La fórmula empleada para este indicador es:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Pedidos atendidos}}{\text{Pedidos programados}} \times 100$$

Optimización de recursos

Hace referencia al buen uso que se hará del tiempo y la mano de obra lo cual es un aspecto clave en el mejoramiento de la productividad teniendo en cuenta el tiempo de atención y preparación que requiere cada pedido.

El indicador que se utilizará para medir esta dimensión es la de la **eficiencia**, y de acuerdo a Leal y Quispe (2018), es necesario indagar todo respecto a la eficiencia que se está obteniendo si una empresa quiere lograr sus objetivos, ya que esto le permitirá a gestionar de forma óptima los recursos

utilizados para lograr el producto final, sin embargo, lo ideal es representarlo y seguirlo como un indicador que nos permita medirlo. La fórmula empleada para este indicador es:

$$Eficiencia = \frac{TS \text{ por pedido}}{TR \text{ por pedido}} \times 100$$

3.3. Población, muestra y muestreo

Población

La población es un conjunto de elementos que encajan con concretas determinaciones y las cuales formarán parte de un estudio que intenta generalizar los efectos y resultados. Por lo tanto, el éxito de un estudio no se basa en el volumen de la población, sino en la delimitación que se ejerce sobre ella, la cual debe ser clara y precisa en función al problema que se plantea (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Nuestra población tiene que establecerse notoriamente de acuerdo con las características dadas, el sitio y el tiempo. Entonces una buena delimitación permitirá no cometer errores y el cumplimiento de los criterios dependerá de nuestros objetivos establecidos específicamente para el estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Para este proyecto de investigación, la población serán las mediciones de los indicadores a calcular dentro del área de logística. Por lo tanto, la población estará conformada por 20 mediciones, los cuales se realizarán en el periodo de enero y febrero del 2022 sin considerar los días que no se laboran en la empresa RESEMIN S.A, es decir, los domingos.

Muestra

La muestra es parte de la población, el subconjunto de estos elementos corresponde al grupo que se ha determinado de acuerdo con sus particularidades, y al que denominamos población. Debido a que medir una población es complicado, la selección de una muestra permite tener un panorama honesto de la población (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Por lo tanto, la muestra será igual a la población y es censal.

Muestreo

No se realizó muestreo alguno, ya que la muestra será igual a la población y a su vez censal.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnica

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la **observación** es una técnica que nos permitirá coleccionar información sencilla relacionada a conductas y procesos. Esto quiere decir que, al realizar esta técnica a los procesos logísticos, obtendremos información relevante que nos permita analizarlos detalladamente para poder implementar mejora alguna.

Instrumento

El **instrumento de recolección de datos** permite ordenar y registrar la información observada y las cuales guardan relación con las definiciones y variables que el observador plantea en su investigación y que debe cumplir con las siguientes condiciones: válido, confiable y objetivo (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

Se utilizarán **Formatos** diseñados para tratar cada tipo de información recolectada a través de la observación. Los datos no deben ser alterados para que el análisis sea totalmente real.

Validez y confiabilidad del instrumento

La **validez** hace referencia al rango o nivel en el que si definitivamente, el instrumento mide la variable de estudio (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). La validez se dará a través de un juicio de expertos especializados en temas de investigación.

La **confiabilidad** hace referencia al nivel de confianza y autenticidad de una herramienta de medición sobre un elemento o individuo mediante su aplicación repetitiva (Hernández, Fernández y Baptista, 2014). Al trabajar con datos reales de la empresa y ser supervisado por el jefe directo, garantiza la autenticidad y confiabilidad de los datos medidos.

3.5. Procedimientos

Generalidades de la empresa

Resemin es una empresa 100% peruana que se desempeña en la fabricación de equipos, componentes y servicios para el sector económico de la minería. Fue fundada en el año 1989 y desde aquella fecha fue teniendo mucha presencia en el mercado local e internacional. Está presente en más de 17 países dentro de los 5 continentes del mundo, siendo el nicho de la minería subterránea su mayor ventaja ante otras marcas, esto gracias al diseño de sus equipos para vetas angostas. Debido a la mayor demanda que tuvo, la empresa inició una expansión en sus operaciones. De este modo, trasladó sus procesos principales de logística y ensamblado a una nueva planta ubicada en el distrito de Lurigancho.

Datos de la empresa

RUC: 20100307902

Razón social: Resemin S.A.

Dirección legal: Cal. Luis Galvani Nro. 356, Ate, Lima – Perú.

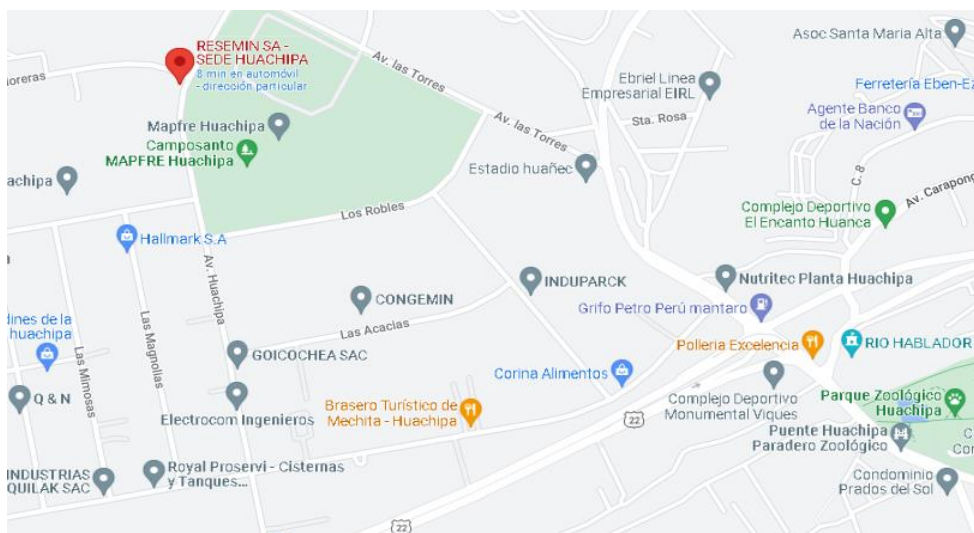


Figura 4. Sede donde se realizó estudio de investigación

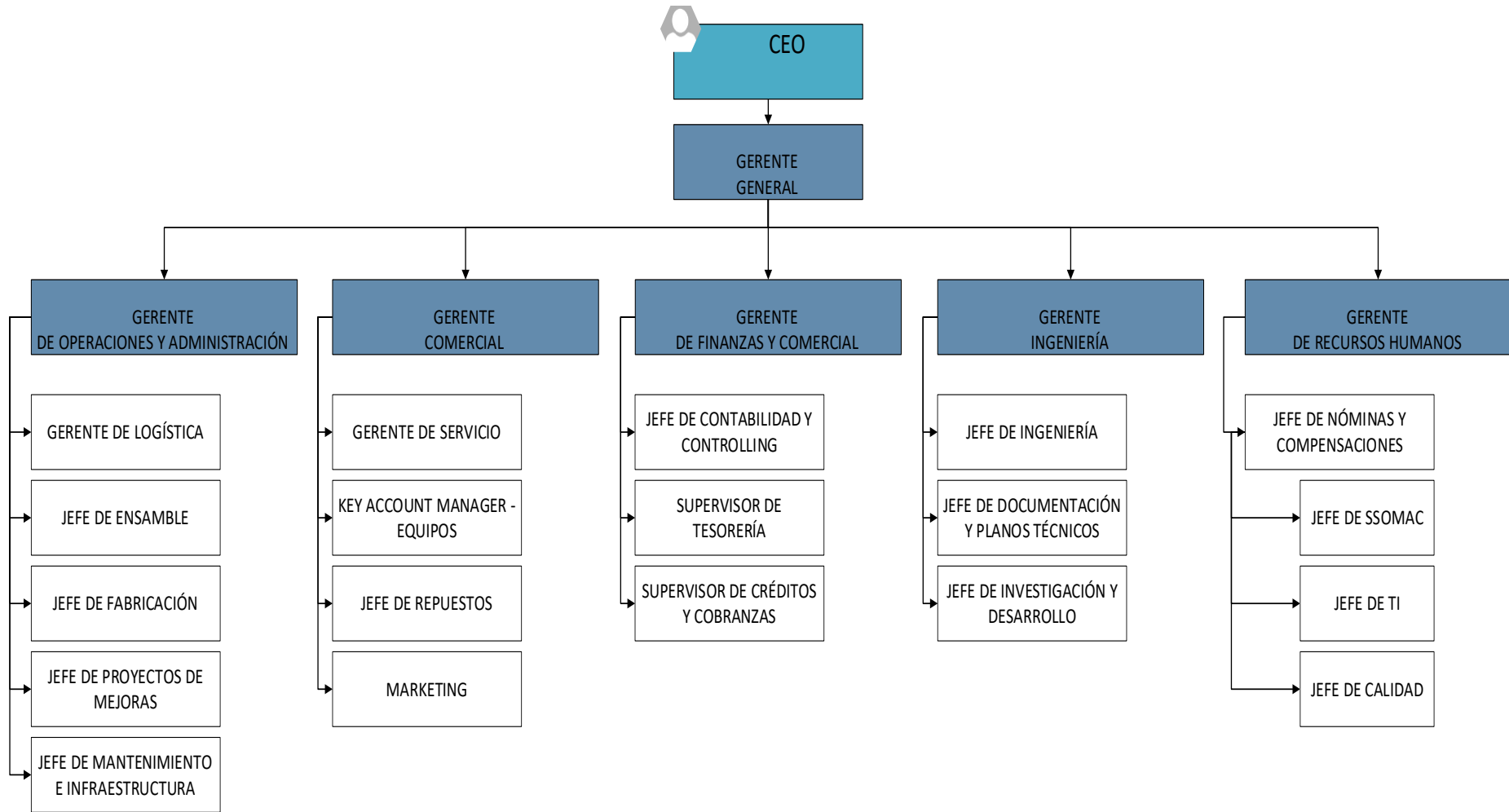


Figura 5. Organigrama de la empresa

Mapa de procesos de la empresa

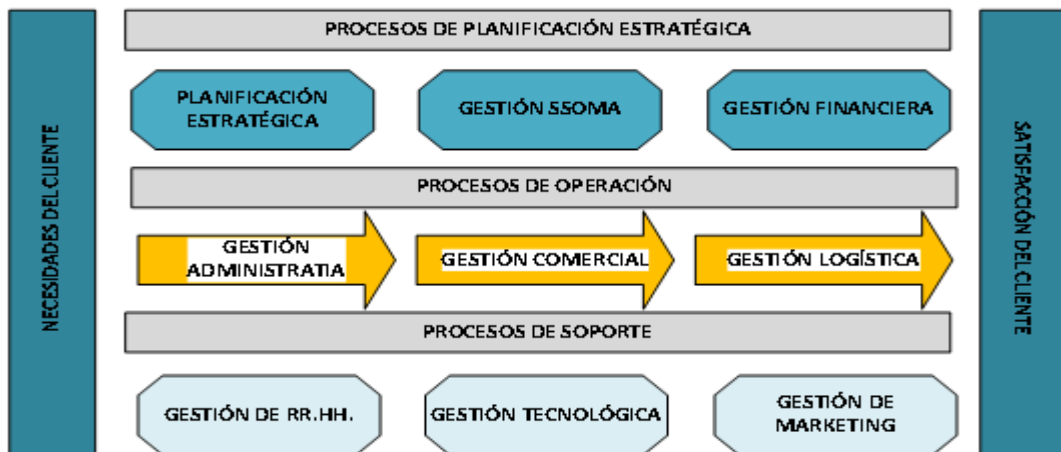


Figura 6. Mapa de los procesos de la empresa

Observación de la situación actual

El inicio del estudio se dio mediante una observación e identificación de la situación en la que se encuentra actualmente la logística de la empresa que, mediante una rigurosa observación de los procesos, datos documentarios, y del espacio, se nota una baja gestión en la logística principalmente en el almacén.

Tabla 2. Indicadores de gestión del área

INDICADORES DE GESTIÓN DEL ALMACÉN 2021				
N°	MES	EFICACIA %	EFICIENCIA %	PRODUCTIVIDAD
1	AGOSTO	87.6%	88.1%	77.2%
2	SEPTIEMBRE	86.3%	87.5%	75.5%
3	OCTUBRE	84.9%	88.2%	74.9%
4	NOVIEMBRE	88.2%	86.5%	76.3%
5	DICIEMBRE	87.8%	88.3%	77.5%

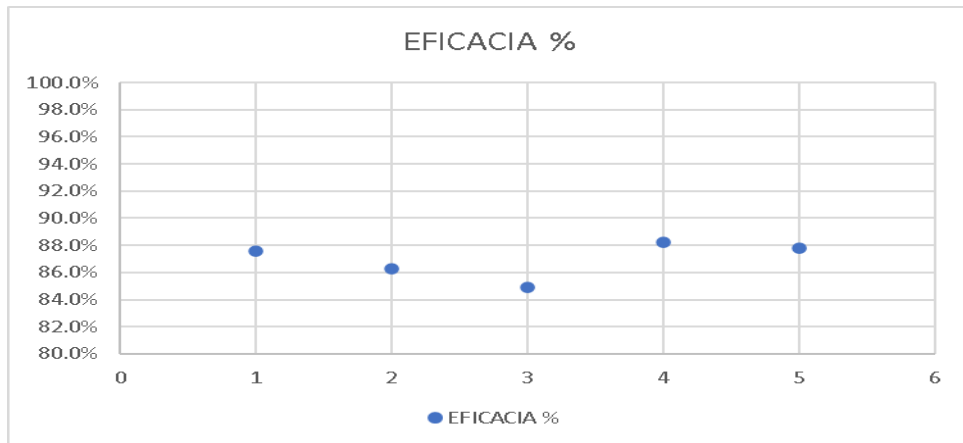


Figura 7. Dispersión de la eficacia antes de la mejora.

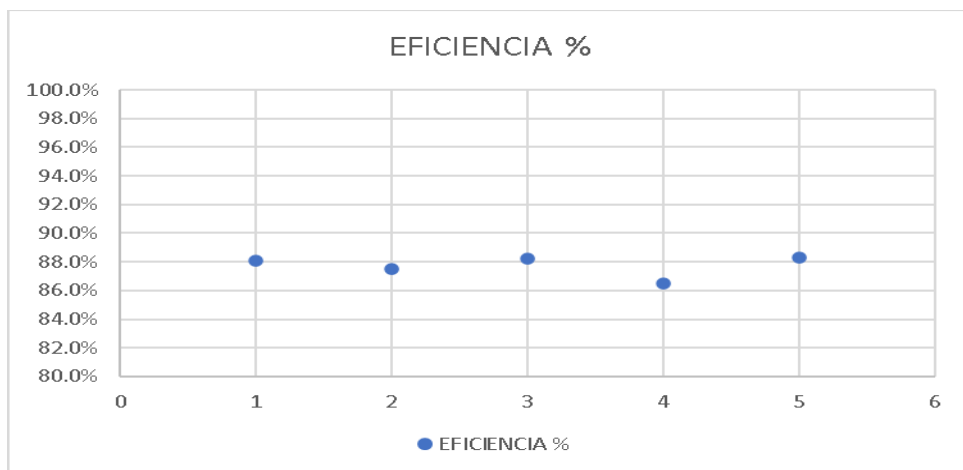


Figura 8. Dispersión de la eficiencia antes de la mejora.

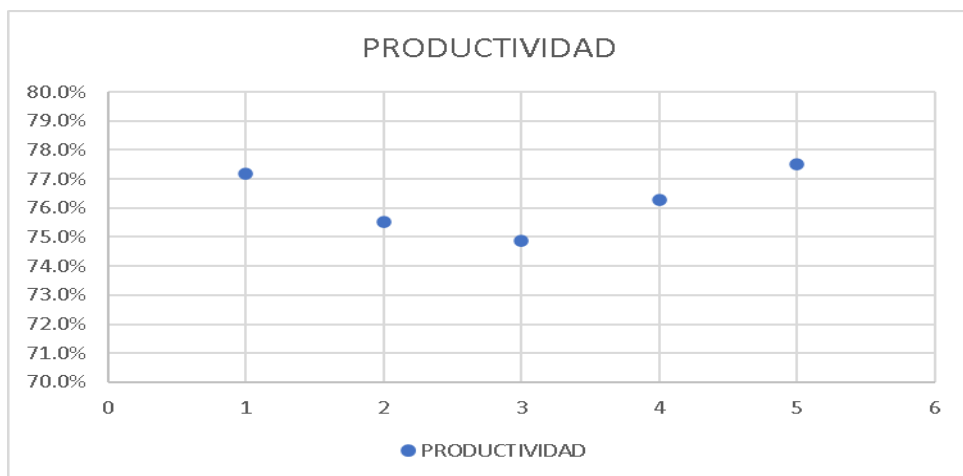


Figura 9. Dispersión de la productividad antes de la mejora

En la tabla 2 se observa que existe una baja productividad producto de la baja gestión logística. Se puede notar también que los resultados prácticamente se mantienen alrededor del 76% de la productividad del área.

Tabla 3. Resultado del inventario general del periodo 2021

Condición	Número de artículos	Stock teórico de corte	Stock físico final c/ sustentos	Diferencia c/ sustentos	Diferencia c/ sustentos absoluta	Porcentaje (%)
CONCILIADO	6,685	427,675	427,300	0	0	86%
DIFERENCIA NEGATIVA	479	478,298	457,090	-21,053	21,053	6.2%
DIFERENCIA POSITIVA	526	359,315	384,853	26,338	26,338	6.8%
FALTANTE	70	3,561	0	-3,561	3,561	0.9%
TOTAL	7,760	1,268,849	1,269,242	1,724	50,952	100%

ERI en artículos 86.15 %

Tabla 4. Resultado del inventario general del periodo 2020

Condición	Número de artículos	Stock teórico de corte	Stock físico final c/ sustentos	Diferencia c/ sustentos	Diferencia c/ sustentos absoluta	Porcentaje (%)
CONCILIADO	6,551	417,168	417,168	0	0	84
DIFERENCIA NEGATIVA	528	430,902	406,389	-24,513	24,513	7
DIFERENCIA POSITIVA	556	367,864	419,587	51,724	51,724	7
FALTANTE	125	52,915	0	-52,915	52,915	2
TOTAL	7,760	1,268,849	1,243,144	-25,705	129,152	100

ERI en artículos 84.4 %

Con respecto a los dos últimos inventarios generales que se realizó en el mes de diciembre del 2020 y en diciembre del 2021. Se muestra que la exactitud del inventario está por debajo del 90%. Indicando así que, existen pérdidas económicas para la empresa y las cuales deben de ser corregidas antes del próximo inventario general.



Figura 10. Estado del orden del almacén antes de implementar lean logistics

En la figura 10 se muestra que el desorden es parte de la baja productividad en el área, esto dificulta muchas veces el buen desenvolvimiento del personal a la hora de realizar sus actividades como también al ser un proceso sub estándar, pueden generar accidente que inhabilitaran a quienes formen parte de él.

Cronograma para implementar lean logistics

El cronograma se realizó para poder mapear correctamente el método a implementar en la logística de la empresa Resemin. Esta etapa consistió principalmente en la capacitación y participación del recurso humano involucrado en las operaciones del área. Fue muy importante asegurarse que cada trabajador entienda perfectamente y se familiarice con el método esbelto, de este modo aseguramos una eficaz cooperación de todo el equipo de trabajo y así cumplir con los objetivos del estudio.

Tabla 5. Cronograma de las actividades para implementar lean logistics

Actividades	Ene-22																					
	03- Ene	04- Ene	05- Ene	06- Ene	07- Ene	08- Ene	10- Ene	11- Ene	12- Ene	13- Ene	14- Ene	15- Ene	17- Ene	18- Ene	19- Ene	20- Ene	21- Ene	22- Ene	24- Ene	25- Ene	26- Ene	27- Ene
Aprobación del proyecto	■	■																				
Capacitación Principio Lean		■																				
Capacitación Identificación del Valor Agregado			■																			
Capacitación Identificación de los 7 despilfarros				■																		
Organización de los grupos para cumplir las actividades de orden y limpieza				■																		
Reunión para la elaboración del VSM				■	■																	
Aplicación del método ABC						■	■	■														
Capacitación Gestión de operaciones logísticas									■													
Estandarización de los procesos críticos										■	■											
Capacitación como implementar herramientas Lean para aumentar la productividad												■										
Herramientas Lean													■									
Capacitación fases de implementación de la filosofía Lean														■								
Capacitación Herramientas de Optimización de procesos															■							
Capacitación como alcanzar los objetivos Lean mediante la productividad																■						
Rediseño del Layout				■	■	■	■															
Orden, limpieza				■	■	■	■	■	■													
Recopilación de datos			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

Planteamiento de la propuesta y recopilación de las causas que afectan la productividad

Para plantear la propuesta de mejora, se convocó una reunión con el jefe y el personal del área logística. Para así poder rescatar las observaciones, quejas, dificultades que pudieron haber detectado durante el tiempo que llevan laborando, ya sean a nivel de administrativo, operativo, equipos y materiales. La mayoría de los operarios indicaron que las mayores causas son: las diferencias en los inventarios, el exceso de stock, excesos materiales obsoletos y otros tal como se muestra en la tabla 1.



Figura 11. Reunión con el equipo de trabajo

Mapeo de flujo de valor (VSM) antes de la mejora

Para que Lean Logistics funcione de manera correcta, fue importante primeramente realizar un mapeo del flujo de actividades e información de la empresa o área donde se realiza el estudio (Lean Institute, 2019). En este Paso, la herramienta VSM brinda el soporte necesario, ya que nos mostrará todas las actividades que se está estudiando y donde se pretende hallar las actividades que no generan valor alguno. También fue necesario realizar una medición de tiempo de las actividades que se llevan a cabo en la logística para determinar con precisión los sub procesos que necesitan un ajuste.

Tabla 6. Medición de tiempo de las actividades dentro de la logística

INDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DEL PROCESO LOGÍSTICO - PRE				
Sub PROCESO	VA	SVA	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (min)
RECEPCIÓN	1		Validación de los datos de la OC	1
	1		Validación de los datos de la GR	1
	1		Validación de las cantidades De GR y OC	3
	1		Revisión de la cantidad física con GR	16
	1		Validación de los datos del producto con la OC	4
	1		Sello y firma de la GR	1
	1		Entrega de los documentos para su ingreso al sistema	1
	1		Traslado de los productos a coche de transporte	3
INGRESO		1	Validación de los datos de la OC	0.5
		1	Validación de los datos de la GR	0.5
	1		Ingreso del número de OC al SAP	3
	1		Ingreso de los códigos recepcionados al sistema	8
	1		Digitación del número de transacción en la GR.	1
		1	Traslado de los documentos al archivador	2
ALMACENAMIENTO		1	Búsqueda de ubicación física de los productos	3
	1		Impresión de etiquetas	1
	1		Pegado de etiquetas en producto recepcionados	1
	1		Traslado del coche con productos recepcionados	2
	1		Orden y almacenamiento	9
	1		Recojo de caja o basura generada	1
	1		Retorno del coche de traslado de productos	2
	1		Segregación de la basura recogida	1
DESCARGA DE PEDIDO	1		Revisión de correo solicitante	0.5
		1	Revisión del stock de los productos que se solicita	4
	1		Ingreso del número de solicitud al SAP	1
	1		Ingreso de los códigos a pickear	4
	1		Impresión de la hoja de picking	0.5
PICKING Y PACKING	1		Recojo de la hoja de picking	1
	1		Picking de los productos en almacén	45
		1	Búsqueda de los productos fuera de ubicación	8
		1	Búsqueda de los productos faltantes en inventario	8
		1	Separación de los productos observados y obsoletos	4
	1		Descarga del picking en la mesa de trabajo	3
	1		Elección de los materiales para embalar	2
	1		Elección de las herramientas para embalar	1
	1		Packing del pedido	4
	1		Entregar de la hoja de picking para digitar GR	0.5
		1	Revisar la conformidad del picking	1.5
GUÍA Y RUTA	1		Ingresar número del picking al SAP	1
	1		Digitar los datos del cliente en el SAP	1.5
	1		Asignar ruta de transporte	1
	1		Imprimir GR	0.5
	1		Revisar conformidad de impresión	1
	1		Sellar y firmar la GR	0.5
	1		Dejar la GR en la zona de expedición	1
		1	Revisar el packing	4
DESPACHO	1		Generar rótulo	2
	1		Sellar y firmar la GR	1
	1		Entrega Pedido y GR	1
	1			

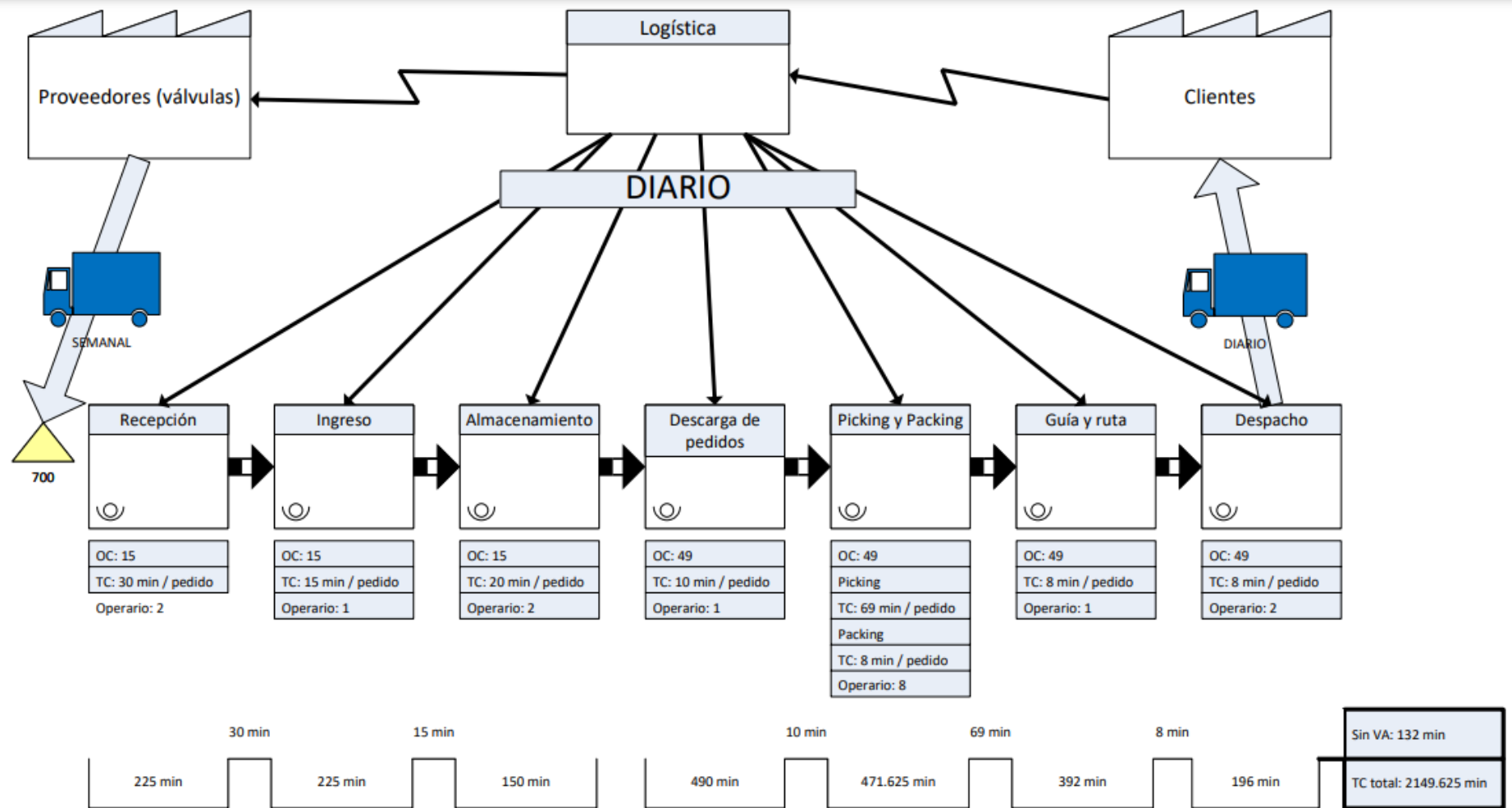


Figura 12. Mapa de flujo de valor antes de la mejora

Identificación y análisis de layout

Esta etapa del estudio se centra en analizar y estudiar el espacio donde los operarios llevan a cabo algunas actividades como: picking, packing, digitación de guías y revisión de los despachos a punto de atender.

Al observar bien estas actividades se notó que hay desplazamientos innecesarios por parte de los operarios principalmente a la hora de realizar el packing. De acuerdo al layout, el estante donde se encuentra los materiales y herramientas de embalaje están muy alejados de los operarios que realizan el packing, esto conlleva a un desplazamiento innecesario. Luego, una vez terminado el packing de los pedidos, el operario nuevamente realiza un desplazamiento innecesario hacia la zona de expedición para dejar las cajas a despachar. Por otra parte, una vez generada las guías de remisión, existe otro desplazamiento hacia la zona de expedición para dejar dicho documento. A se suma también que, las paletas donde se deja las cajas a despachar están muy alejadas de la puerta de ingreso y salida.

Con esta información recopilada, se pretende realizar algunas modificaciones como: reubicación de mesas de trabajo, estantes, escritorios y otros equipos que la jefatura considere su viabilidad reubicar. Sin embargo, ante estos cambios se explicó al personal que interviene en estas tareas, como estos cambios aumentarán la productividad de dicho proceso.

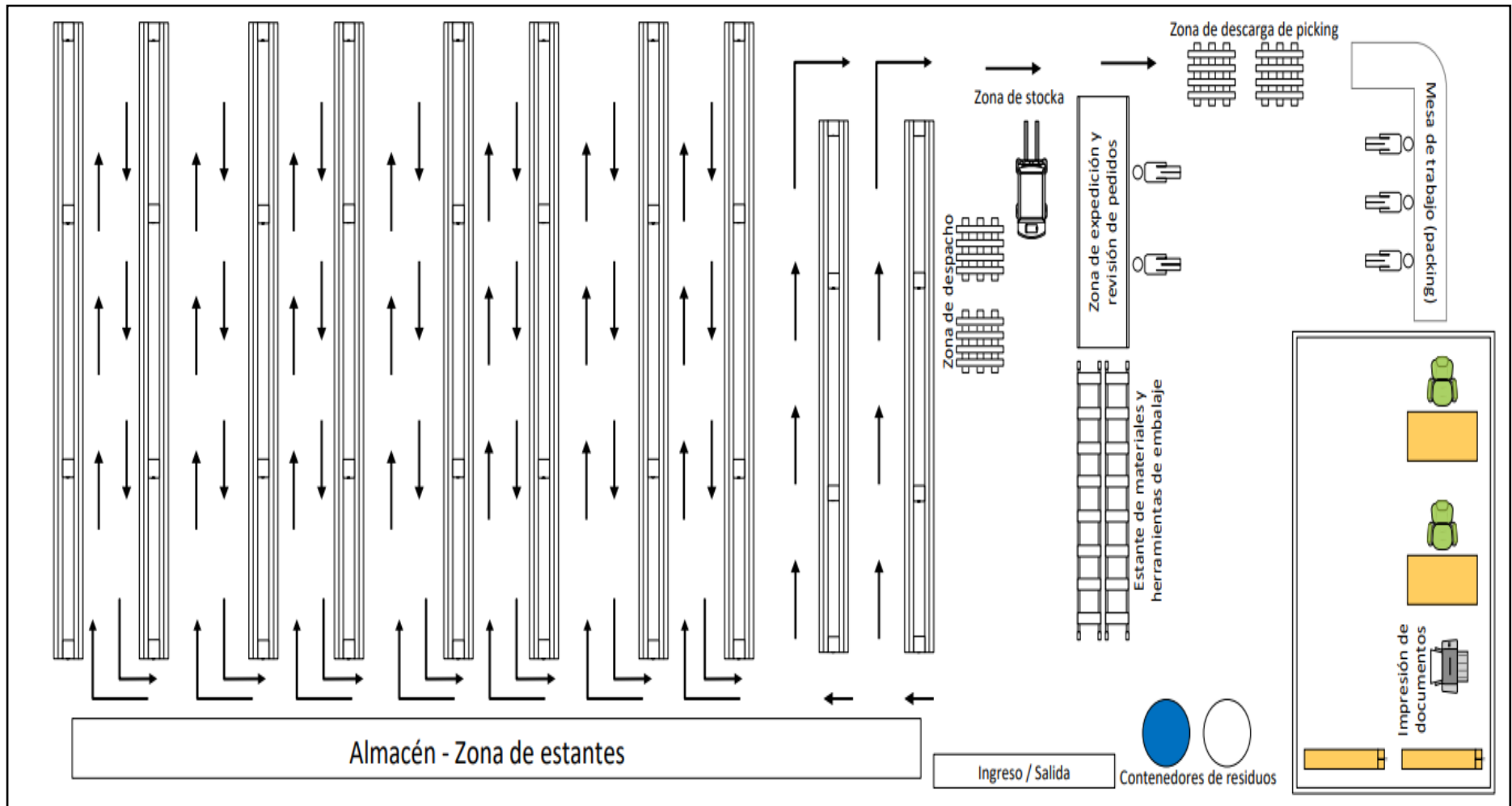


Figura 13. Layout antes del rediseño

Puesta en marcha de la mejora

Al tener la aprobación del plan de mejora y ya listo el cronograma de la implementación del lean logistics tal como se muestra en la tabla 5, se debe cumplir con las actividades propuestas sin dejar de lado las tareas correspondientes que se generan día a día. La idea de la mejora es hacer productivo al área sin perjudicar sus operaciones. De ese modo tendremos la completa aprobación y confianza por parte de la jefatura y del equipo de trabajo.

Capacitación sobre lean logistics a todo el personal involucrado

La capacitación a cerca de Lean Logistics es una herramienta fundamental para que todo el personal involucrado en la logística pueda tener una idea clara del método que permitirá incrementar la productividad del área. Precisamente, estas capacitaciones que se darán por medio de charlas servirán para que el personal esté bien instruido y puedan participar de forma correcta y con los conocimientos necesarios en las futuras encuestas acerca de la mejora que se implementará. Para llevar a cabo esta actividad, se coordinó con la jefatura llevar a cabo las charlas en los primeros 15 minutos de la jornada laboral.

Elaboración del VSM con la mejora

Después de haber identificado y analizado las actividades que no generan valor y también al haber realizado la medición de tiempo de estas. Se procedió a realizar los ajustes necesarios para mejorar todos los subprocesos.

En el subproceso de la recepción, se gestionó con el área de compra que los proveedores debían de enviar los pedidos que se les realizaban, bien identificados y rotulado. En la orden de compra debería estar bien filtrado los productos envían para que el cruce de información con la guía de remisión sea más rápido.

En el subproceso de ingreso, se anularon dos actividades que ya no eran necesarias si en la recepción todo se realizaba correctamente y esto era validar bien la información de la guía de remisión y orden de compra.

Para el subproceso de almacenamiento, se automatizó un reporte en Excel que brindase toda la información de un código a la hora de imprimir sus etiquetas. De este modo no habría necesidad de buscar manualmente las ubicaciones físicas.

En la descarga de pedidos, se identificó que es innecesario revisar el stock. Para eso fue necesario solicitar al área de soporte técnico, que el módulo para generar salida de mercancías en el sistema SAP debe enviar una alerta cuando un código está en inventario crítico. De ese modo, el personal que genera las descargas, obviará el descargo de ese código para ser pickeado.

Con respecto al picking y packing, se determinó que las actividades de: buscar productos fuera de su ubicación o faltantes, así como también separar los productos obsoletos. No deberían formar parte del subproceso al consumir recurso innecesario y que puede ser solucionado mediante una mejor gestión del almacén.

Por otra parte, en el área de armado de los pedidos. Se modificó el layout para que exista un menor desplazamiento de operario al iniciar y finalizar el packing. Para la elaboración de la guía de remisión, se consideró que es innecesario revisar estos documentos una vez impreso y para el despacho, se tomó en cuenta que era necesario reducir el tiempo de la revisión del packing, es decir, no es necesario revisar todo el packing.

Rediseño de Layout

Tal como se muestra en la figura 12, se necesitaba realizar ciertas modificaciones en el layout anterior debido a la existencia de exceso de movimientos que afectaban a la productividad de los sub procesos de: packing y despacho de pedidos. El nuevo layout permitirá mejorar los tiempos en algunas actividades tal como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Medición de tiempo de las actividades dentro de la logística-Post

IDENTIFICACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DENTRO DEL PROCESO LOGÍSTICO - POST				
Sub PROCESO	VA	SVA	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	TIEMPO PROMEDIO (min)
RECEPCIÓN	1		Validación de los datos de la OC	2
	1		Validación de los datos de la GR	2
	1		Validación de las cantidades De GR y OC	1
	1		Revisión de la cantidad física con GR	16
	1		Validación de los datos del producto con la OC	1.5
	1		Sello y firma de la GR	1
	1		Entrega de los documentos para su ingreso al sistema	1
	1		Traslado de los productos a coche de transporte	3
INGRESO	1		Ingreso del número de OC al SAP	3
	1		Ingreso de los códigos recepcionados al sistema	8
	1		Digitación del número de transacción en la GR.	1
		1	Traslado de los documentos al archivador	2
ALMACENAMIENTO	1		Impresión de etiquetas	1
	1		Pegado de etiquetas en producto recepcionados	1
	1		Traslado del coche con productos recepcionados	2
	1		Orden y almacenamiento	9
	1		Recojo de caja o basura generada	1
	1		Retorno del coche de traslado de productos	2
	1		Segregación de la basura recogida	1
DESCARGA DE PEDIDO	1		Revisión de correo solicitante	0.5
	1		Ingreso del número de solicitud al SAP	1
	1		Ingreso de los códigos a pickear	4
	1		Impresión de la hoja de picking	0.5
PICKING Y PACKING	1		Recojo de la hoja de picking	1
	1		Picking de los productos en almacén	45
	1		Descarga del picking en la mesa de trabajo	3
	1		Elección de los materiales para embalar	0.5
	1		Elección de las herramientas para embalar	0.5
	1		Packing del pedido	4
	1		Entregar la hoja de picking para digitar GR	0.5
GUÍA Y RUTA		1	Revisar la conformidad del picking	0.5
	1		Ingresar número del picking al SAP	1
	1		Digitar los datos del cliente en el SAP	1.5
	1		Asignar ruta de transporte	1
	1		Imprimir GR	0.5
	1		Sellar y firmar la GR	0.5
	1		Dejar la GR en la zona de expedición	1
DESPACHO		1	Revisar el packing	2
	1		Generar rótulo	2
	1		Sellar y firmar la GR	1
	1		Entrega Pedido y GR	1

En la tabla 7 podemos notar que se eliminaron 8 actividades que no añadían valor y que, sin embargo, generaban pérdida de recursos (horas – hombre).

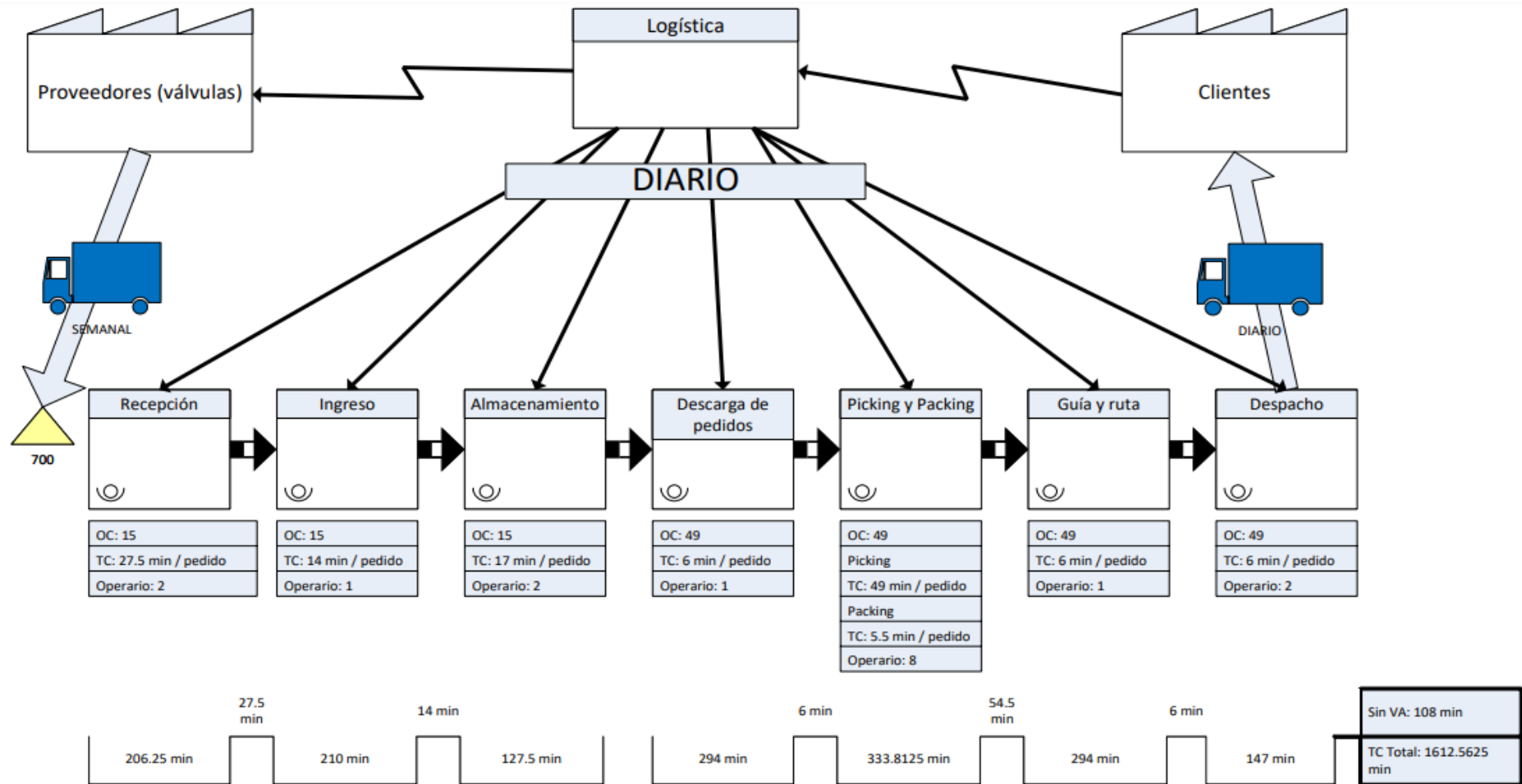


Figura 14. Mapa de flujo de valor con la mejora propuesta

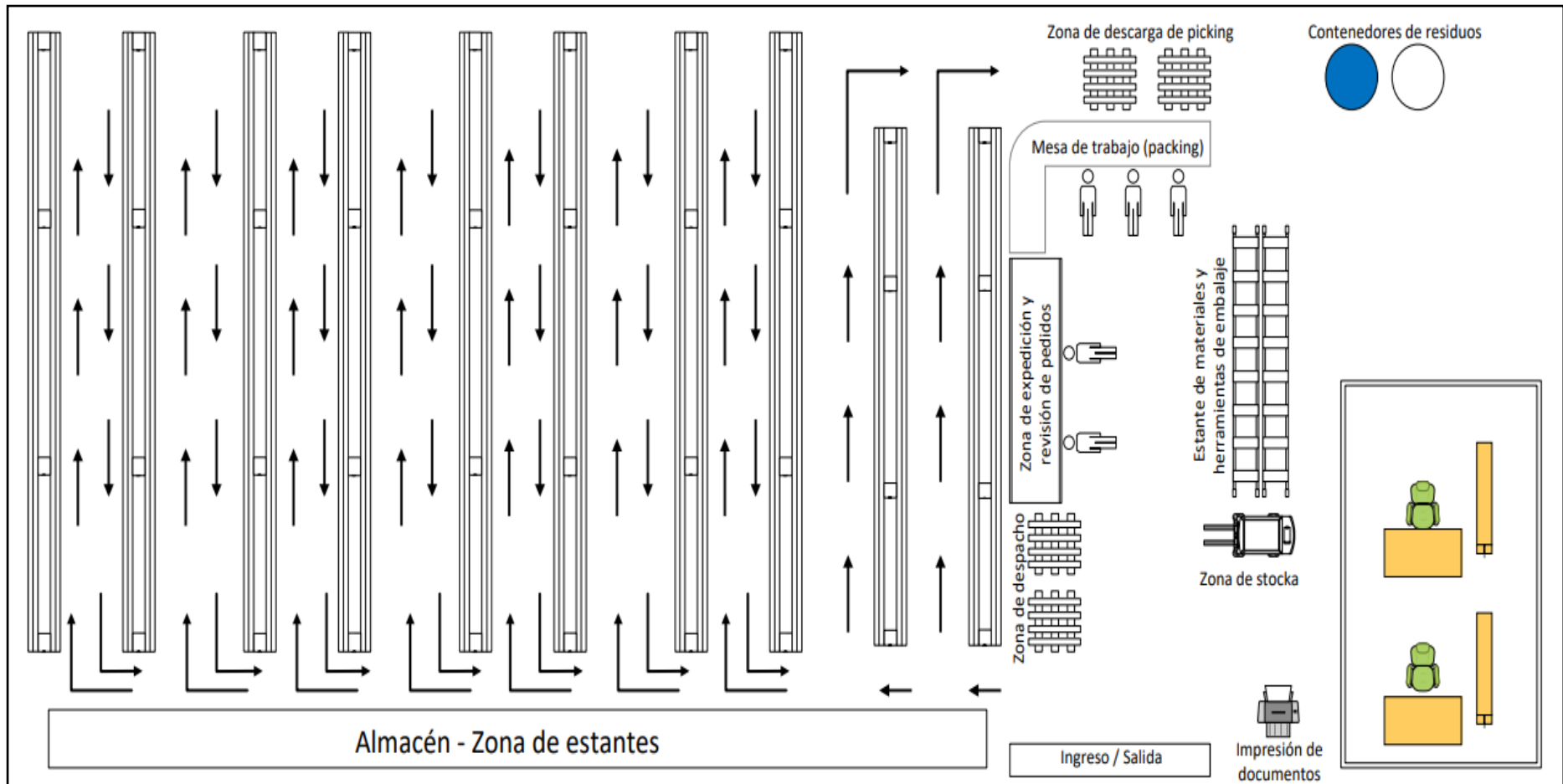


Figura 15. Layout con mejora

Reporte general de inventario

En esta fase del estudio fue necesario tener el reporte actualizado de lo que se tiene sistemáticamente en los almacenes para poder analizar estos datos detalladamente, por lo que fue importante detallar las cantidades y el costo de cada producto. En esta etapa se solicitó diariamente a la jefatura del área de almacén los reportes del inventario total de los almacenes. En este reporte se considerará también el inventario de los productos observados y

Tabla 8. Reporte actualizado del inventario – SAP

Material	Texto breve de material	Nombre 1	Denominación-almacén	Centro	Almacén	Unidad medida base	Libre utilización	Moneda	Valor libre util.
18-00004469	KIT VALVULA SECUENCIA LINEA HP-HC95	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	3.000	PEN	6,390.40
18-00004469	KIT VALVULA SECUENCIA LINEA HP-HC95	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	3.000	PEN	6,390.39
18-00000964	ELECTROVALVULA CETOP 3,4/3,CS	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	9.000	PEN	3,191.20
18-00000964	ELECTROVALVULA CETOP 3,4/3,CS	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	26.000	PEN	8,545.03
18-00001777	BASE ELECTROVALVULA CETOP 5,2C	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	4.000	PEN	3,198.62
18-00001777	BASE ELECTROVALVULA CETOP 5,2C	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	0.000	PEN	0.00
18-00002242	ELECTROVALVULA CETOP 3_CC	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	2.000	PEN	902.45
18-00002242	ELECTROVALVULA CETOP 3_CC	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	9.000	PEN	4,061.02
18-00002243	ELECTROVALVULA CETOP 3_CA	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	2.000	PEN	609.71
18-00002243	ELECTROVALVULA CETOP 3_CA	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	0.000	PEN	0.00
18-00003223	ELECTROVALVULA ASIEN TO INCLINADO 1/2" NP	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	0.000	PEN	0.00
18-00003387	CARTUCHO VALVULA RELIEF RPGC-LCN	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	0.000	PEN	0.00
18-00003387	CARTUCHO VALVULA RELIEF RPGC-LCN	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	0.000	PEN	0.00
18-00003420	ELECTROVALVULA DPHI-2711 CETOP 7_CC	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	0.000	PEN	0.00
18-00003458	BLOQUE VALVULA PRINCIPAL PILOTADA CETOP	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	0.000	PEN	0.00
18-00003644	CUERPO VALVULA RELIEF (FBX)	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	3.000	PEN	1,590.03
18-00003644	CUERPO VALVULA RELIEF (FBX)	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	1.000	PEN	534.17
18-00003743	CARTUCHO VALVULA MAXIMA AVANCE	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	0.000	PEN	0.00
18-00003743	CARTUCHO VALVULA MAXIMA AVANCE	Centro Ventas	ALM VENTAS	1003	0201	UND	0.000	PEN	0.00
18-00004038	CARTUCHO VALVULA ANTIRETORNO PILOTADA CK	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	1.000	PEN	159.41
18-00004063	ELECTROVALVULA CETOP 5-4/3 CS	Centro Priale	ALM PRIALE 1	1001	0101	UND	10.000	PEN	8,977.69

Aplicación del ABC

Al obtener los reportes actualizados del inventario de los almacenes, se procedió a trasladar dichos datos a una hoja de cálculo en el software Microsoft Excel. Este programa ayudó a organizar de mejor forma los datos que nos interesa: los códigos de los productos, las cantidades totales, el valor monetario y el valor de la cantidad total de cada código. Y al tener los datos clasificados y al obtener el consolidado porcentual, se procedió a elaborar una tabla más resumida para tener un mejor panorama de nuestro inventario y el cual permitirá poder realizar una redistribución del almacén en función a la frecuencia con la que son solicitados los productos para ser despachados. Y también sirvió para poder realizar cronogramas de inventarios cíclicos, y así poder mejorar el indicador de registro de exactitud de inventario.

Tabla 9. Clasificación del inventario ABC

	CLASIFICACIÓN	N° ELEMENTOS	% ARTÍCULO	% ACUMULADO	% INVERSIÓN	% INVERSIÓN ACUMULADO
0-80%	A	17	26%	26%	78.87%	78.87%
80%-95%	B	26	40%	66%	16.09%	94.95%
95%-100%	C	22	34%	100%	5.05%	100.00%
	TOTAL	65	100%		100%	

De este modo pudo representar la información en un diagrama ABC elaborado también en el software Microsoft Excel.

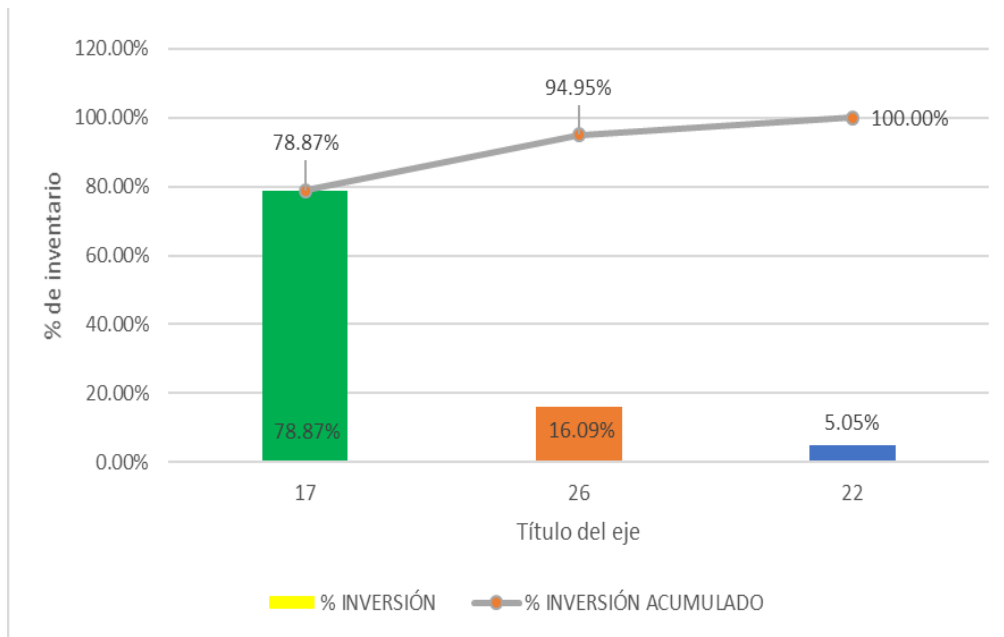


Figura 16. Diagrama de Pareto del inventario

Orden, limpieza y definición de espacios en el almacén

Este paso se tomó en consideración para iniciar el proceso del cambio de mejora. Se realizó una reunión entre todo el equipo que conforma el área de almacén con la finalidad de explicar la importancia de mantener el orden y limpieza del área. Se realizó una comparación con la situación actual, y los beneficios que traerá luego de ser implementado y aplicado. Luego las reuniones se dio cada inicio de semana para presentar y mejorar las observaciones que puedan seguir apareciendo.

Sin embargo, se necesitó tiempo y apoyo humano para llevar a cabo esta etapa, ya que, si no se planifica bien, las operaciones de recepción y despacho puedan ser afectados, por lo tanto, se procedió a organizar los grupos de trabajo, se estableció horarios para la recepción de proveedores y devoluciones que generan el área de armado y producción.

Lo que se buscó lograr con este procedimiento es:

- Evidenciar el orden y limpieza en el área del almacén identificando cada elemento que interfiera en las actividades del área.

- Tener una eficiente gestión visual que permita a los trabajadores interpretar dicha información visual.
- Estandarizar la condición correcta en la que se debe siempre encontrar el área del almacén.
- Eliminar el tiempo que se asignaba para ordenar el área cada vez que se desordenaba y también el tiempo que se perdía por encontrar algunos productos que estaban fuera de sus ubicaciones.

Tabla 10. Organización de los equipos de trabajo

EQUIPOS DE TRABAJO	
RESPONSABLES	TAREA
Grupo 1	Picking y despacho
Grupo 2	Recepción y devoluciones
Grupo 3	Almacenamiento
Grupo 4	Orden y Limpieza
Grupo 5	inventarios cíclicos

Tabla 11. Nuevo horario de recepción y devoluciones

HORARIO DE ATENCIÓN - ALMACEN			
RECEPCIÓN DE PROVEEDORES		DEVOLUCIÓN DE PRODUCTOS	
ATENCIÓN MAÑANA	8:00 - 11:30	ATENCIÓN MAÑANA	9:00 - 11:00
ATENCIÓN TARDE	13:00 - 15:30	ATENCIÓN TARDE	13:00 - 14:30

Recolección y análisis de datos

Durante la implementación y capacitaciones respecto a la mejora se recolectó datos de las siguientes dimensiones: valor agregado, gestión de inventario, cumplimiento de meta y optimización de recursos. Esto para poder medir la eficiencia y eficacia (pre) y compararlos con los resultados que se obtendrá luego de haber implementado el lean logistics (post).

Dimensión cumplimiento de meta: eficacia pre-test

Tabla 12. Medición de la eficacia pre-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS PRE-TEST			
$Eficacia = \frac{Pedidos\ atendidos}{Pedidos\ programados} \times 100$			
DÍA	PEDIDOS PROGRAMADOS	PEDIDOS ATENDIDOS	EFICACIA %
1	51	44	86.3%
2	45	39	86.7%
3	48	40	83.3%
4	48	43	89.6%
5	43	37	86.0%
6	46	41	89.1%
7	50	45	90.0%
8	48	42	87.5%
9	55	47	85.5%
10	53	47	88.7%
11	44	39	88.6%
12	49	41	83.7%
13	49	44	89.8%
14	49	42	85.7%
15	54	48	88.9%
16	55	49	89.1%
17	43	38	88.4%
18	49	43	87.8%
19	50	45	90.0%
20	53	44	83.0%
PROMEDIO			87.4%

En la tabla 12 se puede notar que el área donde se realiza el estudio, presenta una baja eficacia con respecto a la atención de los pedidos, con un valor promedio de 87.4% y cuyos valores oscilan de 83% a 90% de este indicador.

Dimensión optimización de recursos: eficiencia pre-test

Tabla 13. Medición de la eficiencia pre-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS PRE-TEST			
$Eficiencia = \frac{TS \times pedido}{TR \times Pedido} \times 100$			
DÍA	TIEMPO ESTABLECIDO (MIN)	TIEMPO REAL UTILIZADO (MIN)	EFICIENCIA %
1	420	480	87.5%
2	420	465	90.3%
3	420	475	88.4%
4	420	480	87.5%
5	420	475	88.4%
6	420	460	91.3%
7	420	465	90.3%
8	420	480	87.5%
9	420	475	88.4%
10	420	475	88.4%
11	420	465	90.3%
12	420	470	89.4%
13	420	485	86.6%
14	420	465	90.3%
15	420	480	87.5%
16	420	465	90.3%
17	420	455	92.3%
18	420	475	88.4%
19	420	485	86.6%
20	420	475	88.4%
PROMEDIO			88.9%

En la tabla 13 notamos que, así como en la eficacia, el indicador de eficiencia también presenta un bajo resultado promediado en 89.4% y que los valores durante el periodo de medición oscilan entre 87.5% y 92.3%.

Medición de la productividad del área pre-test

Tabla 14. Medición de la productividad pre-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS PRE-TEST			
<i>Productividad = Eficiencia * Eficacia</i>			
DÍA	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1	86.3%	87.5%	75.5%
2	86.7%	90.3%	78.3%
3	83.3%	88.4%	73.7%
4	89.6%	87.5%	78.4%
5	86.0%	88.4%	76.1%
6	89.1%	91.3%	81.4%
7	90.0%	90.3%	81.3%
8	87.5%	87.5%	76.6%
9	85.5%	88.4%	75.6%
10	88.7%	88.4%	78.4%
11	88.6%	90.3%	80.1%
12	83.7%	89.4%	74.8%
13	89.8%	86.6%	77.8%
14	85.7%	90.3%	77.4%
15	88.9%	87.5%	77.8%
16	89.1%	90.3%	80.5%
17	88.4%	92.3%	81.6%
18	87.8%	88.4%	77.6%
19	90.0%	86.6%	77.9%
20	83.0%	88.4%	73.4%
Promedio	88.7%	89.4%	79.30%

En la tabla 14 se aprecia como la productividad al ser el producto de la eficiencia y eficacia, es reflejo de lo mucho que falta por mejorar en la logística del área, pero que, sin embargo, una vez implementado el lean logistics se pretende mejorar estos indicadores de gestión. Por otra parte, en la figura 14 se aprecia claramente la baja tendencia que presenta esta variable y sus indicadores.

Con la aplicación de lean logistics se busca mejorar los resultados de los indicadores ya medidos que corresponden a la productividad y a sus dimensiones.

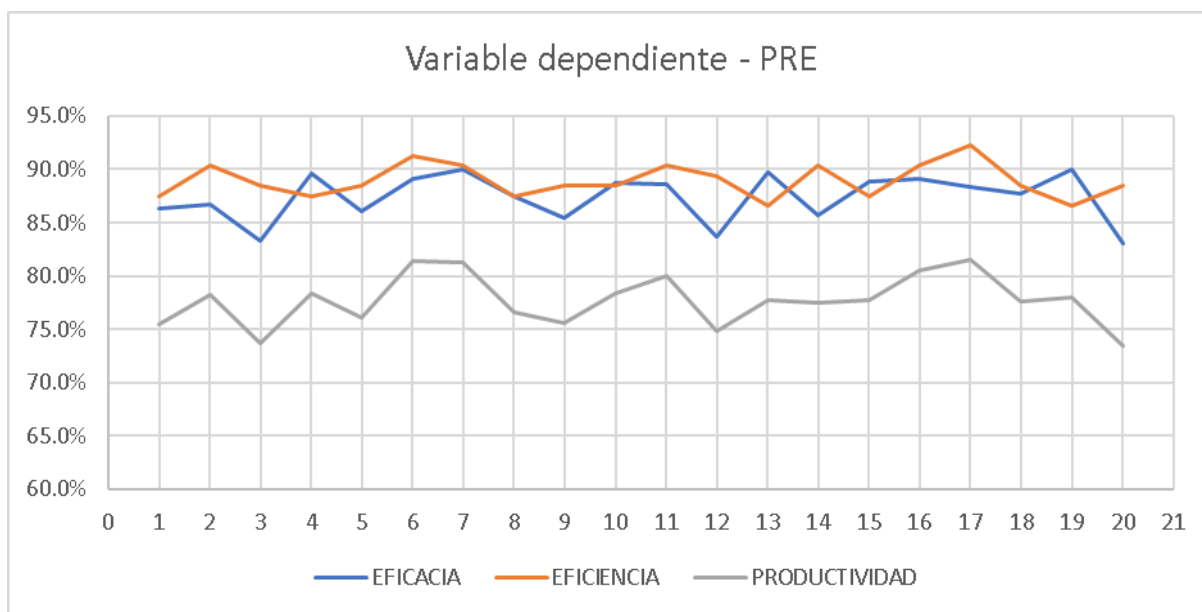


Figura 17. Tendencia de la variable dependiente y sus dimensiones

Cálculo de los indicadores de la variable independiente pre-test

Procesos con valor agregado

Tal como se muestra en la tabla 6, la cantidad de actividades que intervienen en el proceso logístico son 49 de las cuales 38 son las que añaden valor, mientras que 11 actividades no generan valor alguno, por el contrario, hacen uso de recurso innecesario que afecta a la productividad de la logística.

Tabla 15. Análisis de valor agregado pre-test

Análisis de actividades - PRE	
Total actividades	49
Cantidad de Actividades con VA	38
Cantidad de Actividades sin VA	11
% de Actividades con VA	77.6%
% de Actividades Sin VA	22.4%
Total Tiempo de actividades	167.5 min
Tiempo de actividades con VA	131 min
Tiempo de actividades sin VA	36.5 min
% Tiempo de actividades con VA	78.2%
% Tiempo de actividades sin VA	21.8%
OQAV	77.6%

En la tabla 15 se muestra que existen una cantidad considerada de actividades que no añaden valor dentro de los procesos de la logística, afectando de así, la productividad esta.

Exactitud de registro de inventarios pre-test

Los anteriores inventarios generales han demostrado que la gestión de este no ha evolucionado de forma positiva, por lo contrario, ha sido una de las causas principales por lo que la productividad de la logística ha sido afectada de manera negativa. Ante esa circunstancia, se tomó los datos de los resultados anteriores para que posteriormente se pueda hacer la comparación respectiva.

Tabla 16. Resultado del inventario general 2020

EXACTITUD DE INVENTARIO 2020	
CONCILIADOS	86.0%
DIFERENCIAS NEGATIVAS	6.2%
DIFERENCIAS POSITIVAS	6.9%
FALTANTES	0.9%
ERI	86.15%

Tabla 17. Resultado del inventario general 2021

EXACTITUD DE INVENTARIO 2021	
CONCILIADOS	84.0%
DIFERENCIAS NEGATIVAS	7.0%
DIFERENCIAS POSITIVAS	7.0%
FALTANTES	2.0%
ERI	84.40%

Rotura de stock pre-test

Este indicador ayuda a tener un buen análisis para el control de los pedidos incompletos por quiebre de stock que se atienden a diario. Estos despachos incompletos generan insatisfacción en los clientes debido a que afectan directamente a su producción, poniendo en riesgo las ventas, pérdida de clientes y económicas.

Al igual que los otros indicadores, se procedió a recopilar información mientras se implementa la mejora. Esto para poder hacer una comparación luego de que lean logistics sea implementado. Este indicador a diferencia de la eficacia, mide los despachos que se atendieron, pero con cantidades faltantes de acuerdo a los que solicita el picking. Y debido a eso, es que surge, su relevancia para ser medido y controlado una vez implementado el lean logistics.

Tabla 18. Medición de la rotura de stock pre-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS PRE-TEST			
$Rotura = \frac{Pedidos\ incompletos}{Total\ de\ pedidos} * 100$			
DÍA	TOTAL DE PEDIDOS	PEDIDOS INCOMPLETOS	ROTURA DE STOCK %
1	51	7	13.7%
2	45	6	13.3%
3	48	8	16.7%
4	48	5	10.4%
5	43	6	14.0%
6	46	4	8.7%
7	50	5	10.0%
8	48	6	12.5%
9	55	8	14.5%
10	53	4	7.5%
11	44	5	11.4%
12	49	7	14.3%
13	49	6	12.2%
14	49	4	8.2%
15	54	6	11.1%
16	55	6	10.9%
17	43	5	11.6%
18	49	6	12.2%
19	50	5	10.0%
20	53	4	7.5%
PROMEDIO			11.5%

De acuerdo a la tabla 18, podemos identificar que existe una deficiencia del más del 10% para realizar despachos completos debido a la falta de mercadería, es decir, a la rotura de stock.

Nivel de obsolescencia pre-test

El indicador de nivel de obsolescencia permite identificar el porcentaje de códigos y de unidades del total del inventario que permanecen dentro del almacén sin poder ser atendidos, pero que, sin embargo, ocupan espacio valioso dentro de este. Esta medición permitió analizar la baja gestión que tiene el área con respecto a supervisar eficientemente los códigos que presentan observación ya sea con el departamento de control de calidad o con los proveedores para la respectiva devolución ante las quejas que se hayan presentado. Estos productos son causa de la baja rotación, exceso de inventario, mala gestión de compra y en algunos casos, una mala manipulación.

La ecuación que se utilizó para esta medición fue:

$$\text{Nivel de Obsolescencia} = \frac{\text{Und. observadas} + \text{obsoletas}}{\text{Cantidad disponible en inventario}} \times 100$$

Tabla 19. Medición del nivel de obsolescencia por código pre-test

Nivel de obsolescencia por códigos	
Total códigos en el inventario	65
En Control de calidad	7
Bloqueados	4
Nivel de obsolescencia	16.92%

Tabla 20. Medición del nivel de obsolescencia por unidades pre-test

Nivel de obsolescencia por unidades	
Total unidades en el inventario	32124
En Control de calidad	146
Bloqueados	30
Nivel de obsolescencia	0.55%

3.6. Método de análisis de datos

Luego de haber recopilado la información, esto se enviaron al software Microsoft Excel para poder tabular estos datos y así generar gráficos estadísticos que nos permitió evaluar las tendencias de los indicadores en todo el proceso de la implementación. Esto también permitió ordenar la información para poder procesarlos en el software SPSS.

Análisis descriptivo

Este análisis se procesa mediante la representación e interpretación de tablas y gráficos de las dimensiones de las variables de cada variable (León y Terrones, 2020).

Análisis inferencial

En este análisis a partir de nuestra muestra se va a establecer los parámetros correspondientes de la población. De esta forma se podrá inferir en el cumplimiento de las hipótesis establecidas (León y Terrones, 2020).

3.7. Aspectos éticos

proyecto de investigación se realizará en una organización manufacturera de maquinarias perforadoras para minas. La empresa nos brindará la facilidad de nuestra investigación en su planta ubicada en el distrito de Lurigancho. Como investigadores nos comprometemos a respetar las condiciones planteadas por la empresa como: la propiedad intelectual, la imagen de la empresa y sus políticas. Los datos de este estudio son totalmente verídicos, alimentados por registros y reportes del área de almacén que se nos otorgará directamente por el jefe del almacén y el gerente de logística. Y para una mayor confiabilidad, la similitud del proyecto será medido con la herramienta Turnitin y tendrá el soporte del asesor universitarios y el juicio de otros expertos.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivo

Los resultados obtenidos de cada indicador tanto para las dimensiones de la variable independiente y dependiente obtenidos luego de la implementación, serán presentadas a continuación para que de este modo se pueda hacer una comparación del antes y después del estudio.

Variable independiente: Lean logistics

Indicador: procesos con valor agregado

En la tabla 6 se presentó las actividades de los sub procesos de la logística, los cuales eran 49. Sin embargo, al analizar estas actividades se realizó unos ajustes reduciendo la cantidad de actividades y el tiempo de alguno de estos.

Tabla 21. Resultados del análisis de valor agregado

Análisis de Actividades		
Descripción	Pre	Post
Total actividades	49	41
Cantidad de Actividades VA	38	38
Cantidad de Actividades sin VA	11	3
% de Actividades VA	77.6%	92.7%
% de Actividades Sin VA	22.4%	7.3%
Total Tiempo de actividades	167.5 min	131 min
Tiempo de actividades VA	131 min	126.5 min
Tiempo de actividades sin VA	36.5 min	4.5 min
% Tiempo de actividades VA	78.2%	96.6%
% Tiempo de actividades sin VA	21.8%	3.4%
OQAV	77.6%	92.7%

Con respecto a la tabla 21, se aprecia como en el análisis post-test hubo una reducción en las actividades que no generan valor así también como en el total del tiempo del ciclo. Esto generó un incremento del 15.1% del indicador.

Indicador: Rotura de stock

Tabla 22. Medición de la rotura de stock post-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS POST-TEST			
$Rotura = \frac{Pedidos\ incompletos}{Total\ de\ pedidos} * 100$			
DÍA	TOTAL DE PEDIDOS	PEDIDOS INCOMPLETOS	ROTURA DE STOCK
1	49	2	4.1%
2	50	3	6.0%
3	45	3	6.7%
4	44	2	4.5%
5	51	3	5.9%
6	55	2	3.6%
7	48	2	4.2%
8	51	3	5.9%
9	50	3	6.0%
10	56	5	8.9%
11	39	3	7.7%
12	49	5	10.2%
13	56	4	7.1%
14	51	3	5.9%
15	49	2	4.1%
16	58	3	5.2%
17	40	1	2.5%
18	45	2	4.4%
19	57	4	7.0%
20	49	4	8.2%
PROMEDIO			5.9%

Tabla 23. Resultado del análisis de rotura de stock

ANÁLISIS DE LA ROTURA DE STOCK			
DÍA	PRE-TEST	POST-TEST	MEJORA
1	13.7%	4.1%	9.6%
2	13.3%	6.0%	7.3%
3	16.7%	6.7%	10.0%
4	10.4%	4.5%	5.9%
5	14.0%	5.9%	8.1%
6	8.7%	3.6%	5.1%
7	10.0%	4.2%	5.8%
8	12.5%	5.9%	6.6%
9	14.5%	6.0%	8.5%
10	7.5%	8.9%	-1.4%
11	11.4%	7.7%	3.7%
12	14.3%	10.2%	4.1%
13	12.2%	7.1%	5.1%
14	8.2%	5.9%	2.3%
15	11.1%	4.1%	7.0%
16	10.9%	5.2%	5.7%
17	11.6%	2.5%	9.1%
18	12.2%	4.4%	7.8%
19	10.0%	7.0%	3.0%
20	7.5%	8.2%	-0.6%
PROMEDIO	11.5%	5.9%	5.6%

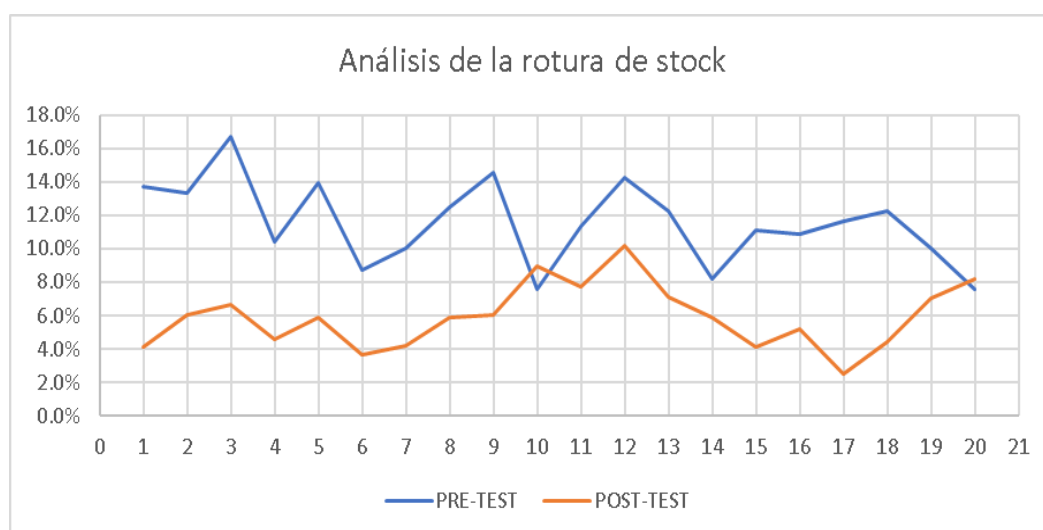


Figura 18. Tendencia de la rotura de stock antes y después

De acuerdo a la tabla 23 se muestra una mejora considerada del índice de la rotura de stock ya que, en un análisis pre-test, se obtuvo un resultado promedio de 11.5%, mientras que en una medición post-test se obtuvo un 5.9%, obteniendo así una mejora de 5.6% del indicador. Por lo tanto, hay una mayor cantidad de pedidos que se atienden con los códigos y cantidades solicitadas.

Indicador: exactitud de inventario

Este indicador ayudó a determinar la coincidencia que existe entre la cantidad del stock físico versus la cantidad lógica que arroja los registros de inventario del sistema. El objetivo de este indicador es lograr una mayor cercanía al 100% del stock lógico, demostrando así que hay un control y custodia de las existencias en los almacenes.

Tabla 24. Resultado del análisis del registro de exactitud de inventario

ANALISIS DEL REGISTRO DE EXACTITUD DE INVENTARIO					
FECHA	INVENTARIO	DIFERENCIAS NEGATIVAS	DIFERENCIAS POSITIVAS	FALTANTES	ERI
Dic-20	1	6.2%	6.9%	0.9%	86.15%
Dic-21	2	7.0%	7.0%	2.0%	84.40%
5/02/2022	3	4.6%	6.2%	0.0%	89.23%
12/02/2022	4	6.2%	4.6%	0.0%	89.23%
19/02/2022	5	1.5%	4.6%	0.0%	93.85%
26/02/2022	6	0.0%	3.1%	0.0%	96.92%

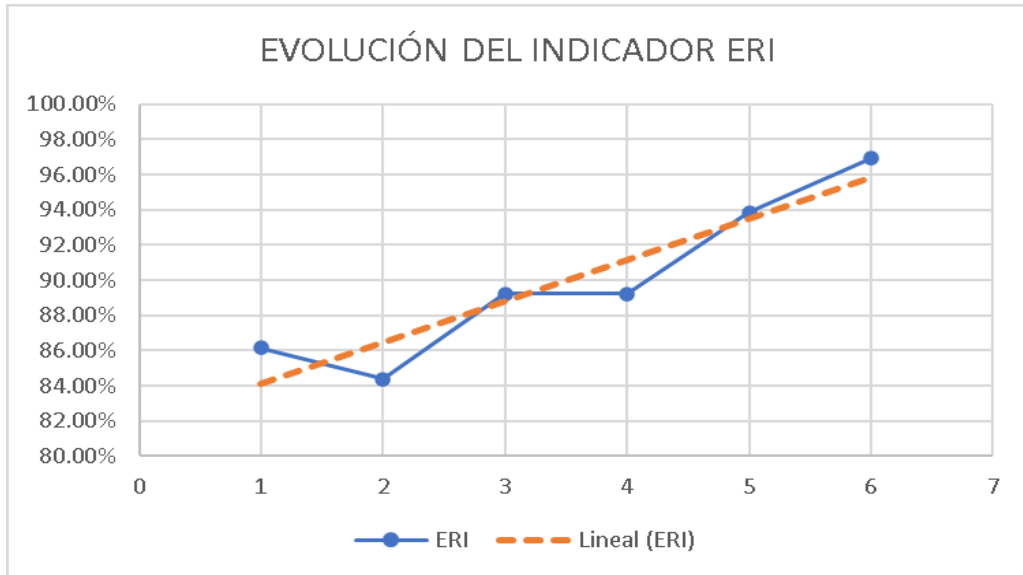


Figura 19. Tendencia evolutiva del indicador ERI

En la tabla 24 podemos notar que debido a la implementación del lean logistics, el registro de exactitud de inventario ha mejorado considerablemente. Teniendo una mejora del 96.92% con respecto del 84.40% que se obtuvo en el inventario general del 2021. Además, en la figura 16 se puede notar la tendencia positiva que se obtuvo con 4 mediciones que se realizó posterior a la implementación del lean logistics.

Indicador: Nivel de obsolescencia

Tabla 25. Resultado del análisis del nivel de obsolescencia por código

ANÁLISIS DEL NIVEL DE OBSOLESCENCIA POR CÓDIGO					
Fecha	Posición	Total códigos	Control de calidad	Bloqueados	Nivel de obsolescencia
22/01/2022	1	65	7	4	16.92%
5/02/2022	2	65	4	4	12.31%
12/02/2022	3	65	5	2	10.77%
19/02/2022	4	65	2	2	6.15%
26/02/2022	5	65	1	2	4.62%

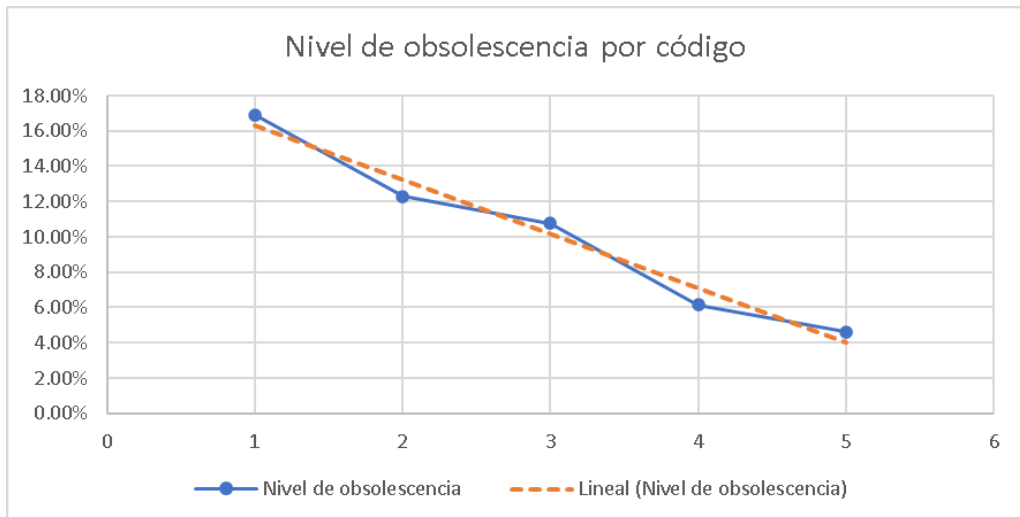


Figura 20. Tendencia del nivel de obsolescencia por código

Tabla 26. Resultado del análisis del nivel de obsolescencia por unidades

ANÁLISIS DEL NIVEL DE OBSOLESCENCIA POR UNIDAD					
Fecha	Posición	Total Unidades	Control de calidad	Bloqueados	Nivel de obsolescencia
22/01/2022	1	32124	146	30	0.55%
5/02/2022	2	31983	84	30	0.36%
12/02/2022	3	29989	105	7	0.37%
19/02/2022	4	33103	55	7	0.19%
26/02/2022	5	30985	31	7	0.12%

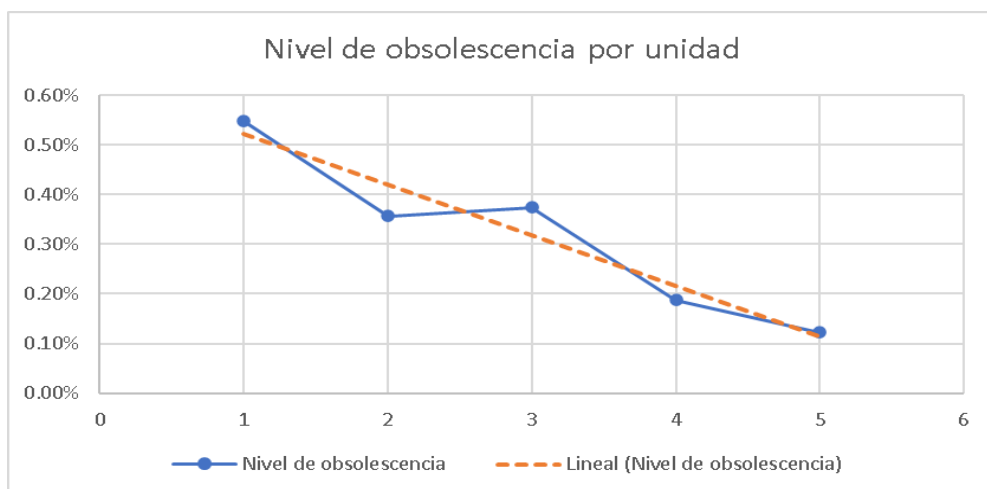


Figura 21. Tendencia del nivel de obsolescencia por unidades

En la tabla 25 se puede notar que la cantidad de los códigos medidos tuvieron un nivel de obsolescencia con tendencia negativa gracias al método lean logistics, bajando de un 16.92% a 4.62%. Esto también se manifiesta en la figura 19.

Mientras que en la tabla 26, podemos apreciar que el total de las unidades medidas también tuvieron un nivel de obsolescencia con tendencia negativa gracias a la implementación de lean logistics, bajando de un 0.55% a 0.12%. Esto también se manifiesta en la figura 20.

Variable dependiente: Productividad

Indicador: eficacia

Tabla 27. Medición de la eficacia post-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS POST-TEST			
DÍA	PEDIDOS PROGRAMADOS	PEDIDOS ATENDIDOS	EFICACIA
1	49	49	100.0%
2	50	49	98.0%
3	45	45	100.0%
4	44	44	100.0%
5	51	49	96.1%
6	55	52	94.5%
7	48	48	100.0%
8	51	49	96.1%
9	50	48	96.0%
10	56	53	94.6%
11	39	39	100.0%
12	49	48	98.0%
13	56	53	94.6%
14	51	50	98.0%
15	49	48	98.0%
16	58	54	93.1%
17	40	40	100.0%
18	45	45	100.0%
19	57	55	96.5%
20	49	48	98.0%
PROMEDIO			97.6%

Tabla 28. Resultado de análisis de la eficacia

ANÁLISIS DE LA EFICACIA			
DÍA	PRE-TEST	POST-TEST	MEJORA
1	86.3%	100.0%	13.7%
2	86.7%	98.0%	11.3%
3	83.3%	100.0%	16.7%
4	89.6%	100.0%	10.4%
5	86.0%	96.1%	10.0%
6	89.1%	94.5%	5.4%
7	90.0%	100.0%	10.0%
8	87.5%	96.1%	8.6%
9	85.5%	96.0%	10.5%
10	88.7%	94.6%	6.0%
11	88.6%	100.0%	11.4%
12	83.7%	98.0%	14.3%
13	89.8%	94.6%	4.8%
14	85.7%	98.0%	12.3%
15	88.9%	98.0%	9.1%
16	89.1%	93.1%	4.0%
17	88.4%	100.0%	11.6%
18	87.8%	100.0%	12.2%
19	90.0%	96.5%	6.5%
20	83.0%	98.0%	14.9%
PROMEDIO	87.4%	97.6%	10.2%

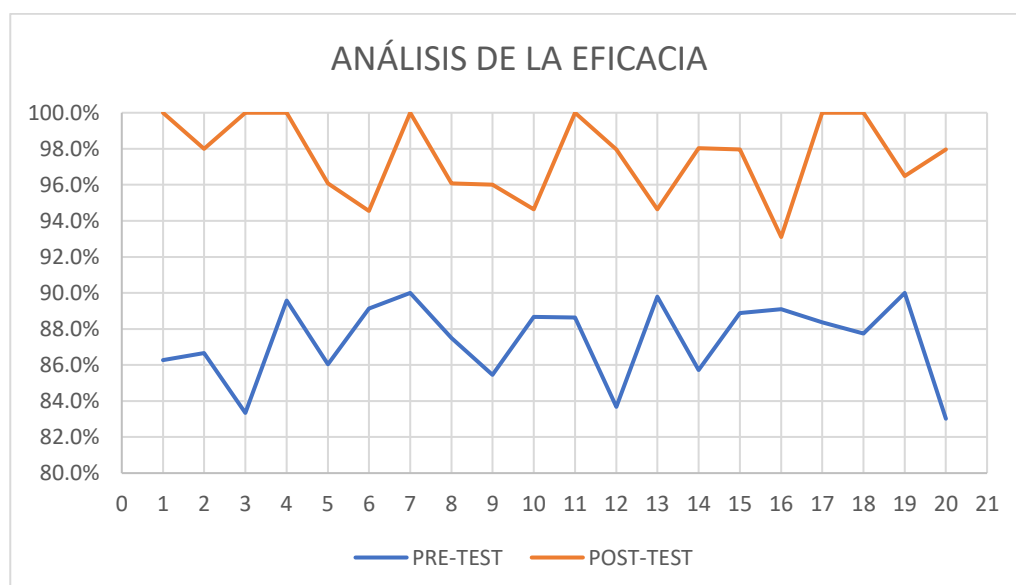


Figura 22. Tendencia de la eficacia antes y después

En la tabla 28 se puede notar los resultados obtenidos en la medición que se realizó al indicador de la eficacia después de implementar el lean logistics. Notamos que en el pre-test se obtuvo un valor promedio de 87.4% y en el post-test se logró conseguir una mejorara de 97.6%, obteniendo así un aumento del 10.2% de eficacia.

Indicador: Eficiencia

Tabla 29. Medición de la eficiencia post-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS POST-TEST			
DÍA	TIEMPO ESTABLECIDO (MIN)	TIEMPO REAL UTILIZADO (MIN)	EFICIENCIA
1	420	435	96.6%
2	420	420	100.0%
3	420	440	95.5%
4	420	425	98.8%
5	420	420	100.0%
6	420	420	100.0%
7	420	435	96.6%
8	420	420	100.0%
9	420	430	97.7%
10	420	420	100.0%
11	420	390	107.7%
12	420	435	96.6%
13	420	430	97.7%
14	420	420	100.0%
15	420	420	100.0%
16	420	420	100.0%
17	420	465	90.3%
18	420	455	92.3%
19	420	420	100.0%
20	420	410	102.4%
PROMEDIO			98.6%

Tabla 30. Resultado de análisis de la eficiencia

ANÁLISIS DE LA EFICIENCIA			
DÍA	PRE-TEST	POST-TEST	MEJORA
1	87.5%	96.6%	9.1%
2	90.3%	100.0%	9.7%
3	88.4%	95.5%	7.0%
4	87.5%	98.8%	11.3%
5	88.4%	100.0%	11.6%
6	91.3%	100.0%	8.7%
7	90.3%	96.6%	6.2%
8	87.5%	100.0%	12.5%
9	88.4%	97.7%	9.3%
10	88.4%	100.0%	11.6%
11	90.3%	107.7%	17.4%
12	89.4%	96.6%	7.2%
13	86.6%	97.7%	11.1%
14	90.3%	100.0%	9.7%
15	87.5%	100.0%	12.5%
16	90.3%	100.0%	9.7%
17	92.3%	90.3%	-2.0%
18	88.4%	92.3%	3.9%
19	86.6%	100.0%	13.4%
20	88.4%	102.4%	14.0%
PROMEDIO	88.9%	98.6%	9.7%

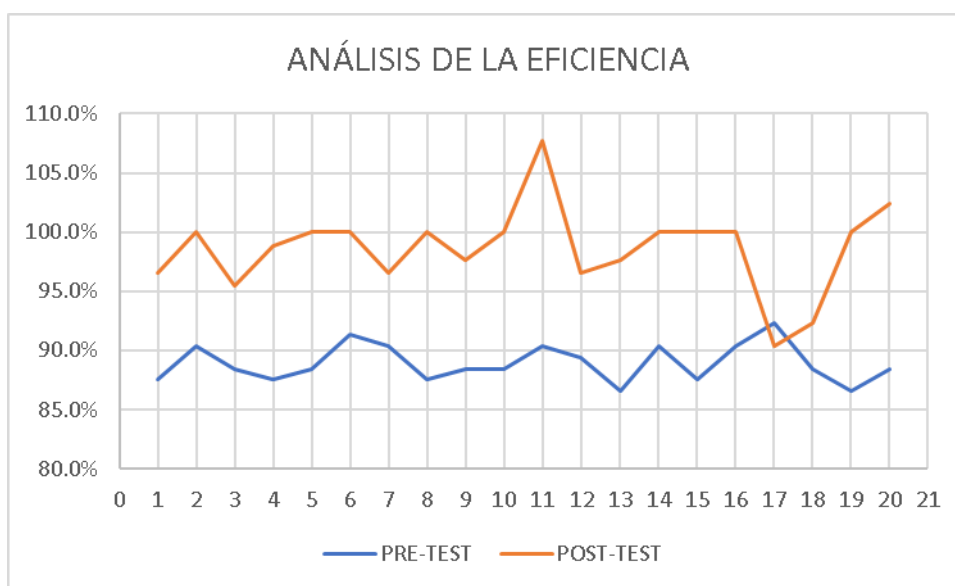


Figura 23. Tendencia de la eficiencia antes y después

En la tabla 30 se puede notar los resultados obtenidos en la medición del indicador de la eficiencia después de implementar el lean logistics. Notamos que en el pre-test se obtuvo un valor promedio de 88.9% y en el post-test se logró obtener una mejorara de 98.6%, obteniendo así un aumento del 9.7% de eficiencia.

Productividad

Tabla 31. Medición de la productividad post-test

RESULTADO DE DESPACHOS REALIZADOS			
DÍA	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1	100.0%	96.6%	96.6%
2	98.0%	100.0%	98.0%
3	100.0%	95.5%	95.5%
4	100.0%	98.8%	98.8%
5	96.1%	100.0%	96.1%
6	94.5%	100.0%	94.5%
7	100.0%	96.6%	96.6%
8	96.1%	100.0%	96.1%
9	96.0%	97.7%	93.8%
10	94.6%	100.0%	94.6%
11	100.0%	107.7%	107.7%
12	98.0%	96.6%	94.6%
13	94.6%	97.7%	92.4%
14	98.0%	100.0%	98.0%
15	98.0%	100.0%	98.0%
16	93.1%	100.0%	93.1%
17	100.0%	90.3%	90.3%
18	100.0%	92.3%	92.3%
19	96.5%	100.0%	96.5%
20	98.0%	102.4%	100.3%
Promedio	97.6%	98.6%	96.2%

Tabla 32. Resultado del análisis de la productividad

ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD			
DÍA	PRE-TEST	POST-TEST	MEJORA
1	75.5%	96.6%	21.1%
2	78.3%	98.0%	19.7%
3	73.7%	95.5%	21.8%
4	78.4%	98.8%	20.4%
5	76.1%	96.1%	20.0%
6	81.4%	94.5%	13.2%
7	81.3%	96.6%	15.3%
8	76.6%	96.1%	19.5%
9	75.6%	93.8%	18.2%
10	78.4%	94.6%	16.2%
11	80.1%	107.7%	27.6%
12	74.8%	94.6%	19.8%
13	77.8%	92.4%	14.7%
14	77.4%	98.0%	20.6%
15	77.8%	98.0%	20.2%
16	80.5%	93.1%	12.6%
17	81.6%	90.3%	8.7%
18	77.6%	92.3%	14.7%
19	77.9%	96.5%	18.6%
20	73.4%	100.3%	26.9%
Promedio	77.7%	96.2%	18.5%

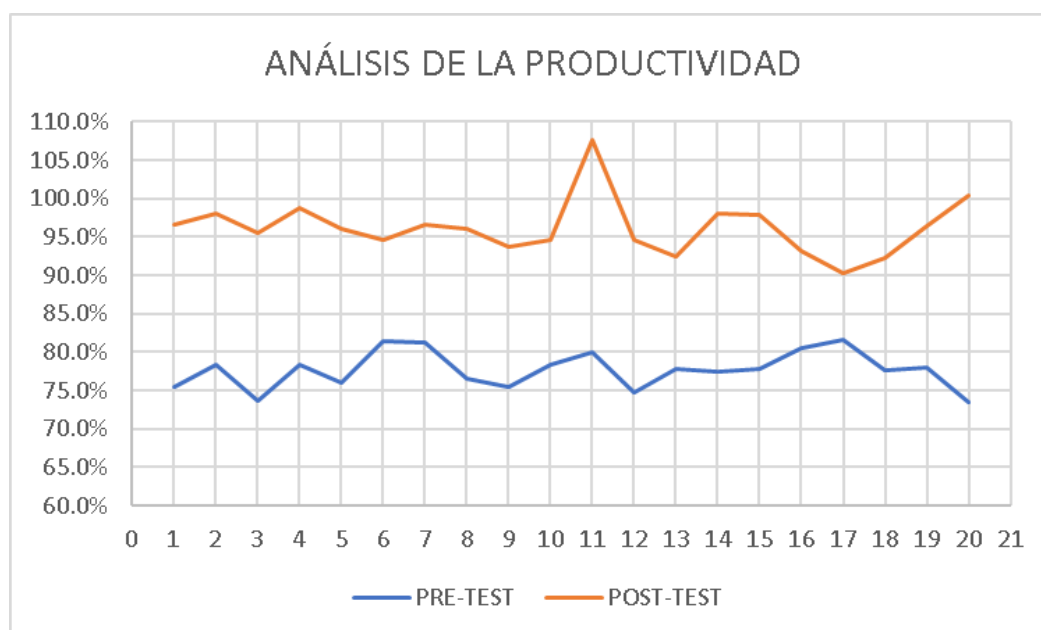


Figura 24. Tendencia de la productividad antes y después

En la tabla 32 se puede verificar los resultados obtenidos en la medición de la variable dependiente, la productividad. Después de implementar el lean logistics se notó una mejorara de 96.2% en el post-test con respecto al resultado del pre-test que fue de 77.7%, obteniendo así un aumento del 18.5% en la productividad.

Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Con el propósito de lograr contrastar la hipótesis general y las específicas es necesario primero determinar si sus datos correspondientes a la secuencia del antes y después tienen un comportamiento paramétrico o no para llevarlo a cabo, y en vista que la información de estos es menores o iguales que 30, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Will, caso contrario se utilizará Kolgomorov.

Regla de decisión.

Si $\text{sig} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $\text{sig} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 33. Tabla de decisión para prueba de normalidad

	ANTES	DESPUÉS	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

Análisis inferencial de la hipótesis general

Tabla 34. Prueba de normalidad de la hipótesis general con Shapiro–Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD_ANTES	,956	20	,465
PRODUCTIVIDAD_DESPUÉS	,851	20	,027

*. Este es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 35. Tabla de decisión para prueba de normalidad de la hipótesis general

	ANTES	DESPUÉS	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

Interpretación: En la tabla 34 se verifica que la significancia de la productividad, antes y después, tienen valores mayores a 0.05 y menores a 0.05 respectivamente, por lo tanto y en función a la regla de decisión tal como se muestra en la tabla 35, se demuestra que tienen comportamientos no paramétricos. Puesto que, lo que se quiere es saber si la productividad ha aumentado, se procederá al análisis de contrastación de la hipótesis general con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: El Lean Logistics no incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

H_a: El Lean Logistics incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

Prueba no paramétrica

Tabla 36. Prueba no paramétrica de la hipótesis general

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
PRODUCTIVIDAD_ANTES	20	,77695	,024349	,734	,816
PRODUCTIVIDAD_DESPUES	20	,96182	,036374	,903	1,076

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$H_a: \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

$$0.77695 < 0.96182$$

Interpretación: La tabla 36 demuestra que el valor obtenido en la media de la productividad después (0.96182) es mayor que la media de la productividad antes (0.77695), por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, que indica que, El lean logistics no incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022 y se acepta la hipótesis de investigación alterna, demostrando de este modo que, el lean logistics incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

Con la finalidad de confirmar la conformidad del análisis, se procedió al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon al antes y después productividad.

Regla de decisión:

Si $Sig. \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si *Sig.* > 0.05, se acepta la hipótesis alterna

Tabla 37. Contraste de los resultados de la productividad

Estadísticos de contraste ^a	
	PRODUCTIVIDAD AD_DESPUÉS - PRODUCTIVIDAD AD_ANTES
Z	-3,920 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De acuerdo a la tabla 37, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Análisis inferencial de la primera hipótesis específica

Tabla 38. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica con Shapiro–Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
INDICE_EFICACIA_ANTES	,903	20	,048
INDICE_EFICACIA_DESPUÉS	,880	20	,017

Tabla 39. Tabla de decisión para prueba de normalidad de la primera hipótesis específica

	ANTES	DESPUÉS	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

Interpretación: En la tabla 38 se verifica que la significancia de la eficacia, antes y después, tienen valores menores a 0.05 por lo tanto y en función a la regla de decisión tal como se muestra en la tabla 39, se demuestra que tienen comportamientos no paramétricos. Puesto que, lo que se quiere es saber es si el lean logistics tiene impacto en la eficacia, se procederá al análisis de contrastación de este con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

H₀: El Lean Logistics no incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

H_a: El Lean Logistics incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

Prueba no paramétrica

Tabla 40. Prueba no paramétrica de la primera hipótesis específica

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
INDICE_EFICACIA_ANTES	20	,87381	,022504	,830	,900
INDICE_EFICACIA_DESPUÉS	20	,97575	,022537	,931	1,000

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{H1a} \geq \mu_{H1d}$$

$$H_a: \mu_{H1a} < \mu_{H1d}$$

$$0.87381 < 0.97575$$

Interpretación: La tabla 40 demuestra que el valor obtenido en la media de la primera hipótesis específica después (0.97575) es mayor que la media de la productividad antes (0.87381), por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, que indica que, el lean logistics no incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022 y se acepta la hipótesis de investigación alterna, demostrando de este modo que, el lean logistics incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

Con la finalidad de confirmar la conformidad del análisis, se procedió al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon al antes y después de la primera hipótesis específica.

Regla de decisión:

Si $Sig. \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $Sig. > 0.05$, se acepta la hipótesis alterna

Tabla 41. Contraste de los resultados de la primera hipótesis específica

Estadísticos de contraste ^a	
	INDICE_EFICACIA_ DESPUÉS - INDICE_EFICACIA_ ANTES
Z	-3,920 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De acuerdo a la tabla 41, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la primera hipótesis específica antes y después es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Análisis inferencial de segunda hipótesis específica

Tabla 42. Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica con Shapiro–Wilk

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
INDICE_EFICIENCIA_ANT ES	,927	20	,138
INDICE_EFICIENCIA_DES PUÉS	,892	20	,030

Tabla 43. Tabla de decisión para prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica

	ANTES	DESPUÉS	CONCLUSIÓN
SIG > 0.05	SI	SI	PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	SI	NO	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	SI	NO PARAMÉTRICO
SIG > 0.05	NO	NO	NO PARAMÉTRICO

Interpretación: En la tabla 42 se verifica que la significancia de la segunda hipótesis específica, antes y después, tienen valores mayores a 0.05 y menores a 0.05 respectivamente, por lo tanto y en función a la regla de decisión tal como se muestra en la tabla 43, se demuestra que tienen comportamientos no paramétricos. Puesto que, lo que se quiere es saber es si el lean logistics tiene impacto en la eficiencia, se procederá al análisis de contrastación de este con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H₀: El Lean Logistics no incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

H_a: El Lean Logistics incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

Prueba no paramétrica

Tabla 44. Prueba no paramétrica de la segunda hipótesis específica

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación típica	Mínimo	Máximo
INDICE_EFICIENCIA_ANTES	20	,88915	,015817	,866	,923
INDICE_EFICIENCIA_DESPUÉS	20	,98596	,035941	,903	1,076

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{H2a} \geq \mu_{H2d}$$

$$H_a: \mu_{H2a} < \mu_{H2d}$$

$$0.88915 < 0.98596$$

Interpretación: La tabla 44 demuestra que el valor obtenido en la media de la segunda hipótesis específica después (0.98596) es mayor que la media de la productividad antes (0.88915), por consiguiente, se rechaza la hipótesis nula, que indica que, el lean logistics no incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022 y se acepta la hipótesis de investigación alterna, demostrando de este modo que, el lean logistics incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022.

Con la finalidad de confirmar la conformidad del análisis, se procedió al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon al antes y después de la segunda hipótesis específica.

Regla de decisión:

Si $Sig. \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $Sig. > 0.05$, se acepta la hipótesis alterna

Tabla 45. Contraste de los resultados de la segunda hipótesis específica

Estadísticos de contraste ^a	
	INDICE_EFICIE NCIA_DESPUÉS - INDICE_EFICIE NCIA_ANTES
Z	-3,885 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

De acuerdo a la tabla 45, se puede verificar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la segunda hipótesis específica antes y después es de 0.000, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

V. DISCUSIÓN

Discusión de la hipótesis general

La tabla 36 muestra los resultados conseguidos de la media de la productividad, obteniendo así los valores de 77.695% (antes) y 96.182% (después) y consiguiendo un aumento del 18.487%. Entonces se acepta la hipótesis general de la investigación, demostrando que el lean logistics incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022 haciendo uso de las herramientas que esto conlleva. La comparación se da con una muestra de 20 días antes y 20 días después. De igual forma en el 2021, Condori al conseguir que la productividad de su estudio aumente de un 51% a 73%, demuestra que el lean logistics mejora significativamente la productividad de una empresa distribuidora de implementos de seguridad industrial en Arequipa, demostrando que existe una mejora del 22% en la productividad. Del mismo modo, Contreras en el 2017 al implementar el lean logistics para mejorar la productividad del área logística de la empresa Antium S.A. en Santiago de Surco, logró incrementar la productividad de un 61.04% a 88.47%, demostrando así una mejorara del 27.43%. Se refuerza estos resultados con el estudio de Mantilla y Sánchez donde resaltan en su artículo de investigación que, un buen modelo de implementación de logística esbelta conduce al logro de los objetivos logísticos y que contribuyen al crecimiento del valor entre la empresa y el cliente (2021, p. 30).

Discusión de la primera hipótesis específica

Con respecto a la primera hipótesis específica, la tabla 40 muestra los resultados conseguidos de su media, obteniendo así los valores de 87.381% (antes) y 97.575% (después), consiguiendo un aumento del 10.194%. De este modo se acepta la hipótesis específica de la investigación y queda demostrado que el lean logistics incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022. La comparación también se da con una muestra de 20 días antes y 20 días después. De igual forma en el 2019, García al conseguir que la eficacia de su estudio aumente de un 77.22% a 91.33%, demuestra que el lean logistics mejora significativamente

la eficacia de una línea de despacho en la empresa Almacenera Pacífico S.A.C. en Lurín, demostrado que existe una mejora del 14.11% de su eficacia. Del mismo modo, Gamarra en el 2020 al implementar el lean logistics para mejorar la eficacia del proceso de toma de inventario en la empresa PT&J soluciones empresariales S.A.C. en San Borja, logró incrementar la eficacia de un 77.65% a 91.2%, demostrando así una mejorara del 13.55%. Se refuerza estos resultados con el estudio de Rojas, Jaimes y Valencia donde resaltan en su artículo de investigación que, la eficacia es la capacidad de una organización, y que se enfatiza en alcanzar los objetivos. Por lo tanto, a mayor eficacia hay un mayor nivel de alcanzar lo propuesto por la empresa (2017, p. 3).

Discusión de la segunda hipótesis específica

A cerca de la segunda hipótesis específica, la tabla 44 muestra los resultados conseguidos de su media, obteniendo así los valores de 88.915% (antes) y 98.596% (después), consiguiendo un aumento del 9.681%. De este modo se acepta la hipótesis específica de la investigación y queda demostrado que el lean logistics incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022. La comparación también se da con una muestra de 20 días antes y 20 días después. De igual forma en el 2020, León y Terrones al conseguir que la eficiencia de su estudio aumente de un 68.65% a 83.94%, demuestra que el lean logistics mejora la eficiencia del área logística de la empresa Site Perú S.A.C. en San Isidro, demostrado que existe una mejora del 15.29% de su eficiencia. Del mismo modo, Condori en el 2021 al aplicar la metodología de lean logistics para mejorar significativamente la eficiencia de una empresa distribuidora de implementos de seguridad en Arequipa, logró incrementar la eficiencia de un 79.53% a 89.27%, demostrando así una mejorara del 9.74%. Se refuerza estos resultados con el estudio de Rojas, Jaimes y Valencia donde resaltan en su artículo de investigación que, la eficiencia es la cualidad de acción de una organización determinado a lograr o alcanzar el cumplimiento de los objetivos con el mínimo uso de los recursos que se vaya a emplear (2017, p. 3).

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que el lean logistics incrementó considerablemente la productividad en la logística de la empresa Resemin S.A. en un 18.487%, de este modo se reafirma la constatación de la hipótesis general en la tabla 36 el cual da como aceptación la hipótesis alterna. Este resultado demuestra también que hubo una mejora relevante con respecto a la productividad gracias a la aplicación del lean logistics.
2. Se llega a la conclusión que el lean logistics incrementó considerablemente la eficacia en la logística de la empresa Resemin S.A. de un 87.381% a 97.575% demostrando así una mejora del 10.194%. De este modo se reafirma la constatación de la primera hipótesis específica en la tabla 40 el cual da como aceptación la hipótesis alterna. Este resultado demuestra también que hubo un aumento relevante de la eficacia gracias a la aplicación del lean logistics.
3. Se llega a la conclusión que el lean logistics incrementó considerablemente la eficiencia en la logística de la empresa Resemin S.A. de un 88.915% a 98.596% demostrando así una mejora del 9.681%. De este modo se reafirma la constatación de la segunda hipótesis específica en la tabla 44 el cual da como aceptación la hipótesis alterna. Este resultado demuestra también que hubo un aumento relevante de la eficiencia gracias a la aplicación del lean logistics.

VII. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados favorecedores que se logró obtener en la tesis con la implementación del lean logistics, se recomienda lo siguiente:

- Al haberse obtenido un incremento del 18.487% en la productividad de la logística de la empresa Resemin S.A. se recomienda a la organización a mantener la aplicación del lean logistics con el objetivo de seguir mejorando el resultado obtenido.

- Al haber logrado un incremento del 10.194% en la eficacia de la logística de la empresa Resemin S.A. se recomienda a la organización a continuar con la implementación del lean logistics con el objetivo de seguir mejorando el resultado obtenido. También es necesario evaluar la inversión en herramientas, equipos o dispositivos automatizados que ayuden a mejorar los resultados obtenidos.

- Al haberse obtenido un incremento del 9.681% en la eficiencia de la logística de la empresa Resemin S.A. se recomienda a la organización a mantener la implementación del lean logistics con el objetivo de seguir mejorando el resultado obtenido. Por otro lado, se sugiere tener siempre presente la participación, ideas y propuestas de todos los trabajadores involucrados en los procesos logísticos de la empresa.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUDELO, Daniel y LÓPEZ, Yohana. Dinámica de sistemas en la gestión de inventarios, *Ingenierías USBMed* [en línea]. Diciembre de 2018. n° 9. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://www.revistas.usb.edu.co/index.php/IngUSBmed/article/view/3305/2782>
- ALEJANDRO, Jarlin. Modelo de gestión de abastecimiento de material basado en la filosofía de Logística Esbelta. Tesis (Maestría en logística y cadena de suministro). Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León, 2020. Disponible en: <http://eprints.uanl.mx/22009/>
- ALVIM, Silvio, DE OLIVERIA, Ottomar. Lean Supply Chain Management: a lean approach applied to distribution – a literature review of the concepts, challenges and trends. *Journal of Lean Systems* [en línea]. Marzo de 2020. n° 5. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/340266740_Lean_Supply_Chain_Management_a_lean_approach_applied_to_distribution_a_literature_review_of_the_concepts_challenges_and_trends
- ANGELES, Mónica. Propuesta de una metodología de Lean Logistics para ser aplicada en los procesos de operadores logísticos en cadenas de suministros en Colombia. Tesis (Magister en diseño y gestión de procesos). Bogotá: Universidad de la Sabana, 2017. Disponible en: <https://intellectum.unisabana.edu.co/handle/10818/31537>
- ANTONUCCI, Ignacio. Lean Manufacturing: los principios del pensamiento que cambió el mundo [en línea]. Atlasconsultora.com. 21 de octubre de 2020. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.atlasconsultora.com/lean-manufacturing-y-los-principios-del-pensamiento-que-cambio-el->

[mundo/#:~:text=La%20casa%20del%20Lean%20Manufacturing,-
Al%20implementar%20las&text=Es%20decir%2C%20comenzar%20con
%20con,respaldar%C3%A1%20el%20resto%20del%20proceso.](#)

- ARANGO, Federico y ROJAS, Miguel. Una revisión crítica a Lean Service. *Revista Espacios* [en línea]. Septiembre de 2017. n° 39. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2017&q=Una+revisi%C3%B3n+cr%C3%ADtica+a+Lean+Service&btnG
- ARANGO, Martín, GIL, Hermenegildo y ZAPATA, Julián. Logística esbelta aplicada al transporte en el sector minero. *Boletín de ciencias de la tierra* [en línea]. Junio de 2009. n° 25 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=LOG%C3%8DSTICA+ESBELTA+APLICADA+AL+TRANSPORTE+EN+EL+SECTOR+MINERO&btnG
- ARGİYANTARI, Berty, SIMATUPANG, Togar y HASAN, Mursyid. Pharmaceutical Supply Chain Transformation through Application of the Lean Principle: A Literature Review. *Journal of industrial engineering and management* [en línea]. Junio de 2020. n° 13. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://www.jiem.org/index.php/jiem/article/view/3100/941>
- BAPTISTA, María, FERNÁNDEZ, Carlos y HERNÁNDEZ, Roberto. Método de la investigación [en línea]. 6.a ed. México: Interamericana Editores, S.A., 2014. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://periodicooficial.jalisco.gob.mx/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf

ISBN: 9781456223960

- BARCA, Demetrio y GUTIERREZ, Antony. Propuesta de mejora de la gestión de inventarios para reducir costos operativos del almacén Komatsu en el proyecto especial Chavimochic. Tesis (Ingeniero industrial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2017. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/11668>
- BEDOYA, Luis, CHIRINOS, Carlos y NORIEGA, Teresa. Systematic Literature Review of the application of Lean methodologies in the retail sector. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management* [en línea]. Abril de 2021. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://www.ieomsociety.org/brazil2020/papers/681.pdf>
- BERMEJO, Marcos. El kanban [en línea]. Camaraarmenia.com. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://studylib.es/doc/5276471/el-kanban>
- BERNÁL, Cesar. Metodología de la investigación [en línea]. 3.a ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>

ISBN: 9789586991285

- BIVARIATE adjustment models of the lean-scm relationship on competitive performance: intervener and interactive effect por Acevedo Mario [et al.]. *Actas de la LACCEI internacional multi-conferencia de Ingeniería, Educación y Tecnología* [en línea]. Julio de 2019. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://idus.us.es/handle/11441/94706>

ISBN: 9780999344361

- BUZÓN, José. Lean Manufacturing [en línea]. España: Editorial Elearning, S.L., 2019 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books/about/Lean_Manufacturing.html?id=vMfIDwAAQBAJ&redir_esc=y
ISBN: 9788417814908
- CARDONA, Diego, BALZA, Vladimir y HENRIQUEZ, Gustavo. Innovación en los Procesos Logísticos: Retos Locales Frente al Desarrollo Global [en línea]. Cartagena: Universidad libre, 2017. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://repository.unilibre.edu.co/handle/10901/10691>
ISBN: 9789588621708
- CARREÑO, Diego y MESA, Josué. Metodología para aplicar Lean en la gestión de la cadena de suministro. *Espacios* [en línea]. Abril de 2020. n° 41 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a20v41n15/20411530.html>
- CHAVEZ, Joyce. Diseño de propuesta de mejora para la gestión de inventarios y almacenes mediante un sistema de Lean Logistics para la reducción de costos en la empresa Ferreyros S.A. Tesis (Ingeniera industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2019. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/23594>
- ¿Cuál es la diferencia entre eficiencia y eficacia? [en línea]. Gestión.pe. 10 de septiembre de 2021. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://gestion.pe/economia/management-empleo/eficiencia-eficaciadiferencias-eficaz-eficiente-significado-conceptos-nnda-nnlt-249921-noticia/>
- DÁVILA, Diego. Implantación de un modelo basado en herramientas Lean Logistics y su impacto en la gestión de almacén de una empresa

industrial, Trujillo 2018. Tesis (Ingeniero empresarial). Trujillo: Universidad Privada del Norte, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/13874>

- DE LA VEGA, Rubén, GUTIÉRREZ, Jorge y LEAL, Yenny. Diseño de metodología basada en Lean Logistics para el mejoramiento de los procesos logísticos en la microempresa Demetra Group S.A.S. Tesis (Ingeniero industrial). Bogotá: Universitaria Agustiniiana, 2017. Disponible en: <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/167>
- ESCUDERO, José. Logística de almacenamiento [en línea]. 2.a ed. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A., 2019. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=vcSPDwAAQBAJ&printsec=frontcover&%20dq=logistica&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiYIs7PkSDzAhW5HbkGHaQzBssQ6A%20F6BAgKEAI#v=onepage&q=logistica&f=false>
ISBN: 9788428340779
- FALLAS, Paula, QUESADA, Henry y MADRIGAL, Johanna. Implementación de principios de manufactura esbelta a actividades logísticas: un caso de estudio en la industria maderera. *Tecnología e marcha* [en línea]. Enero 2018. n° 31 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://revistas.tec.ac.cr/index.php/tec_marcha/article/view/3901
- GARCÍA, Noelia, MAQUEIRA, Juan y MOYANO, José. Planteamiento de un modelo de evaluación de lean Supply Chain Management. *Revista de Estudios Empresariales. Segunda Época* [en línea]. Junio de 2019. n° 1. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=PLANTEAMIENTO+DE+UN+MODELO+DE++EVALUACION+DE+LEAN+SUPPLY+CHAIN++MANAGEMENT&btnG

- GARCÍA, Noelia, MAQUEIRA, Juan y MOYANO, José. Lean supply chain management and performance relationships: what has been done and what is left to do. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology* [en línea]. Enero de 2021. n° 32. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: [https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S175558172100016X?via %3Dihub](https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S175558172100016X?via%3Dihub)
- GARZAS, Javier. Kanban [en línea]. Javiergarzas.com. 22 de noviembre de 2011. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.javiergarzas.com/2011/11/kanban.html>
- HERNÁNDEZ, Oscar. Beneficios al adquirir una solución de inteligencia logística en el proceso de distribución [en línea]. Logistica360.pe. 17 de septiembre de 2021. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.logistica360.pe/beneficios-al-adquirir-una-solucion-de-inteligencia-logistica-en-el-proceso-de-distribucion/>
- HUCHIM, Sandra. Logística de Amazon México: recuento de sus estrategias en pandemia [en línea]. Thelogisticsworld.com. 05 de agosto de 2021. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://thelogisticsworld.com/logistica-y-distribucion/logistica-de-amazon-mexico-recuento-de-sus-estrategias-en-pandemia/>
- IEBS Business School. Las tendencias logísticas 2021 que te llevarán a los más lejos [en línea]. iebschool.com. 13 de enero de 2021. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.iebschool.com/blog/tendenciaslogistica/>
- IGLESIAS, Antonio. Distribución y logística [en línea]. Madrid: Esic Editorial, 2016. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books?id=YTXhCwAAQBAJ&printsec=frontcover&%20dq=logistica&hl=es&sa=X&redir_esc=y#v=onepage&q=logistica&f=false

ISBN: 9788473569439

- HERNÁNDEZ, Alber. Modelo basado en Lean Logistics para reducir los costos logísticos de la empresa Intellisoft S.A – Lima 2019. Tesis (Ingeniero industrial). Pimentel: Universidad Señor de Sipán, 2020. Disponible en: <https://repositorio.uess.edu.pe/handle/20.500.12802/7666>
- JAIMES, Ludym, ROJAS, Marco y VALENCIA, María. Efectividad, eficacia y eficiencia en equipos de trabajo [en línea]. Septiembre de 2017, n.º 39. [Fecha de consulta: 10 de febrero de 2022]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?q=related:rs4xvUcBY0YJ:scholar.google.com/&scioq=Efectividad,+eficacia+y+eficiencia+en+equipos+de+trabajo&hl=es&as_sdt=0,5&as_ylo=2017
- JANTASART, Ruompol y LAPTANED, Ungul. Causal Factors of Lean Affecting Transportation and Warehousing for Waste Reduction and Value Added: A Literature Review. *Academic journal Bangkokthonburi University* [en línea]. Diciembre de 2017. n.º 6. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&as_ylo=2017&q=Caus%20al+Factors+of+Lean+Affecting+Transportation+and+Warehousing+for+Waste+%20+Reduction+and+Value+Added%3A+A+Literature+Review&btnG
- JUÁREZ, María. Propuesta de implementación del modelo lean Six Sigma Logistics, en la empresa caso estudio. Tesis (Maestra en ingeniería administrativa). Apizaco: Tecnológico Nacional de México, 2018. Disponible en: <https://rinacional.tecnm.mx/handle/TecNM/628?locale=es>

- Lean Management [en línea]. Leansolutions.co. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <http://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/>
- LEAL, Erika y QUISPE, Christian. Gestión por procesos para mejorar la eficiencia operativa del centro odontológico Dento Stetic Cajamarca 2018. Tesis (Maestría en gestión de los servicios de salud). Chiclayo: Universidad Cesar Vallejo, 2018. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27823/leal_ae.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- LEÓN, Jordana y TACILLA, Ronald. Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios y su relación con los costos en la empresa Ferretería el Sol s.r.l. Tesis (Ingeniero industrial). Cajamarca: Universidad Privada del Norte, 2018. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/14085>
- MANTILLA, Olga y SÁNCHEZ, José. Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma. *Estudios gerenciales* [en línea]. Agosto de 2012. n° 28. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Modelo+tecnol%C3%B3gico+para+el++desarrollo+de+proyectos+log%C3%ADsticos++usando+Lean+Six+Sigma&btnG
- NOVOA, Alberto y SUÁREZ, Alex. Estrategia y operaciones esbeltas. Camino directo a la sobre vivencia y desarrollo de nuestras empresas [en línea]. México: Editorial digital, el Tecnológico de Monterrey, 2020 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://es.scribd.com/book/498077172/Estrategia-y-operaciones-esbeltasCamino-directo-a-la-sobrevivencia-y-desarrollo-de-nuestras-empresas>

- PALOMINO, Giancarlo. Mejora de la gestión de inventarios para incrementar la productividad en el área de almacén de la empresa Decor Paitan – Lima, 2020. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Universidad de ciencias aplicadas, 2021. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654965>
- SANABRIA, Andrea y ZAVALA, Geiner. Modelo integrado de Lean Manufacturing con Gestión de Inventarios para reducir el inventario y scrap generado en el sector de acabados de construcción. Tesis (Ingeniero industrial). Lima: Universidad de ciencias aplicadas, 2021. Disponible en: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/654544>
- SÁNCHEZ, Javier. Eficacia [en línea]. Economipedia.com. 04 de marzo del 2020. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/eficacia.html>
- SÁNCHEZ, Jhon. Propuesta de mejoramiento al proceso de entrega de materiales en la empresa Grupo Santos haciendo uso de la metodología Lean. Tesis (Ingeniero industrial). Bogotá: Universitaria Agustiniiana, 2018. Disponible en: <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/handle/123456789/732?show=full>
- SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing paso a paso [en línea]. Barcelona: Marge Books, 2019 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=rjyeDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=%20PA7&dq=lean+manufacturing+libro&ots=DICPqZuqaM&sig=DV5zFt4YqNeYRm%20SI1HT0KAmML_E#v=onepage&q=lean%20manufacturing%20libro&f=false

ISBN: 9788417903046

- SOCCONINI, Luis. Lean Company Más allá de la manufactura [en línea]. Barcelona: Marge Books, 2019 [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: https://books.google.com.pe/books?id=SDKeDwAAQBAJ&hl=es&source=qbs_navlinks_s

ISBN: 9788417313999

- TORRIJOS, Manuel. ¿Qué es Lean Logistics? [en línea]. Meetlogistics.com. 13 de febrero de 2018. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://meetlogistics.com/lean/que-es-lean-logistics/>
- XINHUA español. Sector logístico de China supera nivel previo a pandemia [en línea]. Spanish.xinhuanet.com. 01 de agosto de 2021. [Fecha de consulta: 10 de octubre de 2021]. Disponible en: http://spanish.xinhuanet.com/2021-08/01/c_1310100851.htm

ANEXOS

Tabla 46. Matriz de consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA		
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿Cómo el Lean Logistics incrementará la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022?	Determinar cómo el Lean Logistics incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022	El Lean Logistics incrementa la productividad en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022
Problema Específico	Objetivo Específico	Hipótesis Específico
¿Cómo el Lean Logistics incrementará la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022?	Determinar cómo el Lean Logistics incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022	El Lean Logistics incrementa la eficacia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022
¿Cómo el Lean Logistics incrementará la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho – 2022?	Determinar cómo el Lean Logistics incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022	El Lean Logistics incrementa la eficiencia en la logística de la empresa RESEMIN S.A., Lurigancho - 2022

Tabla 47. Matriz de operacionalización de la variable.

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE						
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FÓRMULA	MEDIDA
Lean Logistics (variable independiente)	Lean Logistics parte de la filosofía manufactura esbelta, el cual está proyectado a eliminar cualquier tipo de desperdicio o despilfarro que no genera valor a los procesos o actividades dentro de la logística (León, 2017)	Es la herramienta a implementar y aquella que se logra a través de la utilización de diversos herramientas que ayudaran con la mejora continua, la gestión de inventario y a eliminar las actividades no relevantes dentro del proceso logístico	Valor Agregado	Procesos con valor agregado	$OQAV = \frac{\#Act. con valor agregado}{\#Total de actividades} \times 100$	RAZÓN
			Gestión de inventario	Rotura de stock	$Rotura = \frac{Pedidos incompletos}{Total de pedidos} \times 100$	RAZÓN
				Exactitud de inventario	$ERI = 1 - \frac{Total códigos con diferencia}{total códigos inventariados} \times 100$	RAZÓN
				Nivel de obsolescencia	$Obsolescencia = \frac{Und. Observadas + obsoletas}{Cantidad disponible en inventario} \times 100$	RAZÓN
Productividad (variable dependiente)	La productividad hace uso óptimo de los recursos e incrementa la producción, de ahí la relación que aguarda entre los resultados y tiempo, la calidad y la cantidad, también el producto generado con el trabajo realizado en las actividades productivas (Sladogna, 2017).	La productividad es aquella característica del trabajo que se logra a través de la eficiencia, la eficacia, el cumplimiento total de las tareas establecidas en el área logística	Cumplimiento de meta	Eficacia	$Eficacia = \frac{Pedidos atendidos}{Pedidos programados} \times 100$	RAZÓN
			Optimización de recursos	Eficiencia	$Eficiencia = \frac{TS \times pedido}{TR \times Pedido} \times 100$	RAZÓN

Certificado de validez del especialista N° 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LAS VARIABLES LEAN LOGISTICS Y PRODUCTIVIDAD

N.º	VARIABLE INDEPENDIENTE LEAN LOGISTICS							Sugerencias
	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		
1	DIMENSION 1: Valor agregado	Si	No	Si	No	Si	No	
	$OQAV = \frac{\#Act. con valor agregado}{\#Total de actividades} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Gestión de inventario	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
	$Rotura = \frac{Pedidos incompletos}{Total de pedidos} \times 100$	X		X		X		
	$ERI = 1 - \frac{Total códigos con diferencia}{total códigos inventariados} \times 100$	X		X		X		
	$Obsolescencia = \frac{Und. Observadas + obsoletas}{Cantidad disponible en inventario} \times 100$	X		X		X		

Firma del Experto Informante.

N.º	VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD							Sugerencias
	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		
1	DIMENSION 1: Cumplimiento de meta	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficacia = \frac{Pedidos atendidos}{Pedidos programados} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Optimización de recursos	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
	$Eficiencia = \frac{TS \times pedido}{TR \times Pedido} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. /Mg: QUIROZ CALLE, JOSE SALOMON DNI: 06262489 Ate, 14 de junio del 2022

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Certificado de validez del especialista N° 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LAS VARIABLES LEAN LOGISTICS Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN LOGISTICS							
	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSION 1: Valor agregado	Si	No	Si	No	Si	No	
	$OQAV = \frac{\#Act. con valor agregado}{\#Total de actividades} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Gestión de inventario	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
	$Rotura = \frac{Pedidos incompletos}{Total de pedidos} \times 100$	X		X		X		
	$ERI = 1 - \frac{Total códigos con diferencia}{total códigos inventariados} \times 100$	X		X		X		
	$Obsolescencia = \frac{Und. Observadas + obsoletas}{Cantidad disponible en inventario} \times 100$	X		X		X		

Firma del Experto Informante.



N°	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSION 1: Cumplimiento de meta	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficacia = \frac{Pedidos atendidos}{Pedidos programados} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Optimización de recursos	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
	$Eficiencia = \frac{TS \times pedido}{TR \times Pedido} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **Aplicable después de corregir []** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador: **Almonte Ucañan Hernán Gonzalo** DNI: 08870069

Ate, 14 de junio del 2022

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Certificado de validez del especialista N° 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: LAS VARIABLES LEAN LOGISTICS Y PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLE INDEPENDIENTE: LEAN LOGISTICS							
	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSION 1: Valor agregado	Si	No	Si	No	Si	No	
	$OQAV = \frac{\#Act. con valor agregado}{\#Total de actividades} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Gestión de inventario	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
	$Rotura = \frac{Pedidos incompletos}{Total de pedidos} \times 100$	X		X		X		
	$ERI = 1 - \frac{Total códigos con diferencia}{total códigos inventariados} \times 100$	X		X		X		
	$Obsolescencia = \frac{Und. Observadas + obsoletas}{Cantidad disponible en inventario} \times 100$	X		X		X		

Firma del Experto Informante.



N°	VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD							
	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
1	DIMENSION 1: Cumplimiento de meta	Si	No	Si	No	Si	No	
	$Eficacia = \frac{Pedidos atendidos}{Pedidos programados} \times 100$	X		X		X		
2	DIMENSION 2: Optimización de recursos	Si	No	Si	No	Si	No	Sugerencias
	$Eficiencia = \frac{TS \times pedido}{TR \times Pedido} \times 100$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [X] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador: **CÁCERES TRIGOSO, JORGE ERNESTO** DNI: **07305972**

Ate, 14 de junio del 2022

Especialidad del validador: **INGENIERO INDUSTRIAL**

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.
 Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Firma del Experto Informante.

Estado del orden en el almacén antes y después

ANTES



DESPUÉS



Formato de seguimiento de la propuesta de implementación

I. DATOS DEL PRACTICANTE

APELLIDOS Y NOMBRES: Quispe Ccanto Gerson	
DIRECCION: Asociación Virgen de Guadalupe mz B l: 4	
Teléfono: 922953791	e-mail: QCCGERSON@GMAIL.COM

II. DATOS DE LA EMPRESA

RAZON SOCIAL: RESEMIN S.A.		
DIRECCION: Calle las Moreras Mz. D Ll. 1 urb. Parcela Baja Huachipa, Lurigancho - Lima	RUC N°: 20100307902	
GERENTE / REPRESENTANTE: Luis Guillermo Valenzuela Salas	TELEFONO:	e-mail:
JEFE INMEDIATO: José Osorio Areco	CARGO: Jefe de almacén	e-mail: jose.osorio@resemín.com
AREA DONDE SE REALIZA LA PRACTICA: Área de almacén	FECHA DE INICIO: 01/09/2021	FECHA DE TERMINO: 22/12/2021
PROYECTO / TAREA ACADEMICA: "Lean Logistics para incrementar la productividad del área logística en la empresa Resemin S.A., Lurigancho – 2021"		

III. ACTIVIDADES PRINCIPALES A REALIZAR EN LA EMPRESA

ACTIVIDADES	TIEMPO															
	MES 1				MES 2				MES 3				MES 4			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
DETECTAR PROBLEMAS A INVESTIGAR	x															
RECOLECTAR CAUSAS DEL PROBLEMA		x														
PLANTEAR OBJETIVOS GENERALES Y ESPECIFICOS DEL INFORME			x													
SELECCIONAR Y REGISTRAR				x	x											
EXAMINAR						x	x	x								
MEDIR									x	x	x					
COMPILAR												x				
DEFINIR													x			
ANALIZAR RESULTADOS															x	
PRESENTAR CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS																x

JEFE INMEDIATO: selló y firma 	DOCENTE SUPERVISOR: 	ESTUDIANTE: firma 
---	--	---

