

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**IMPLEMENTACIÓN DE LEAN WAREHOUSE PARA MEJORAR
LA GESTIÓN DEL ALMACÉN DE UN LABORATORIO CLÍNICO**

TESIS
PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL

PRESENTADA POR

Bach. NIÑO DE GUZMÁN INFANTE, VALERY CELESTE

Bach. VILCHEZ ORTIZ, INGRID JOCELÍN

ASESOR: Mg. PAPANICOLAU DENEGRI, JORGE NICOLÁS A.

LIMA - PERÚ

2021

DEDICATORIA

En primer lugar, agradecer a Dios por permitirme este gran logro, y de igual manera quiero dedicar la presente tesis a mi madre por darme su apoyo incondicional día a día, a mis hermanos por brindarme sus conocimientos y consejos a lo largo de mi vida y a mi padre que desde el cielo me guía siempre. Por último, a mi familia y amigos por sus palabras de aliento e impulsarme a ser mejor persona. Los llevo en mi corazón.

Ingrid Jocelín Vilchez Ortiz

La presente investigación va dedicada a mis padres, ya que gracias a su apoyo incondicional y consejos he logrado convertirme en la profesional que soy hoy en día, a mi familia y amigos que me acompañaron en este proceso y me motivan a ser mejor cada día.

Valery Celeste Niño de Guzmán Infante

AGRADECIMIENTO

Nuestro sincero agradecimiento a nuestra alma mater y docentes por brindarnos su apoyo y conocimientos en el desarrollo de nuestra tesis. En especial a nuestro asesor Jorge Nicolás Papanicolau, quien con su experiencia y orientación permitió el cumplimiento de este logro.

Asimismo, a nuestros familiares y amigos que nos motivaron y ayudaron durante todo este tiempo.

Valery Niño de Guzmán e Ingrid Vilchez

ÍNDICE

RESUMEN	i
ABSTRACT.....	ii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.2.1. Problema general	3
1.2.2. Problemas específicos	3
1.3. Objetivo general y específicos	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. Delimitación	4
1.5. Importancia y justificación del estudio	4
1.6. Limitaciones del estudio.....	5
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	6
2.1. Marco histórico.....	6
2.2. Investigaciones relacionadas con el tema.....	8
2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio.....	14
2.3.1. Lean warehouse	14
2.3.2. Almacén	16
2.3.3. Gestión del almacén	24
2.3.4. Organización de las existencias en el almacén	28
2.3.5. Control de inventarios.....	29
2.3.6. Inventarios.....	29
2.3.7. Análisis ABC	32
2.3.8. 5'S	34
2.4. Definición de términos básicos	42
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	43

3.1. Hipótesis	43
3.1.1. Hipótesis principal	43
3.1.2. Hipótesis específicas	43
3.2. Variables.....	43
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO	45
4.1. Tipo y método de investigación	45
4.2. Diseño de investigación.....	45
4.3. Enfoque	45
4.4. Población y muestra	45
4.5. Relación entre variables	48
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	49
4.6.1. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	50
4.7. Procedimientos para recolección de datos.....	50
4.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	51
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	52
5.1. Presentación de resultados.....	52
5.1.1. Generalidades.....	52
5.1.2. Objetivo específico 1: Implementar las 5´s para mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico.	66
5.1.2.1. Análisis de la situación antes de la implementación de las 5´S.....	66
5.1.2.2. Implementación de 5´s.....	71
5.1.2.3. Análisis de la situación después de la implementación de 5´S.....	79
5.1.3. Objetivo específico 2: Implementar el análisis ABC para mejorar el control de inventarios del almacén de un laboratorio clínico.....	85
5.1.3.1. Análisis de la situación antes de la implementación del análisis ABC	85
5.1.3.2. Implementación del análisis ABC	87
5.1.3.3. Análisis de la situación después de la implementación del análisis ABC	93

5.1.4. Objetivo específico 3: Mejorar el layout para optimizar el espacio disponible y distribución del inventario en el almacén de un laboratorio clínico.....	95
5.1.4.1. Análisis de la situación antes de la mejora del layout	95
5.1.4.2. Mejora del layout	102
5.1.4.3. Análisis de la situación después de la mejora del layout	104
5.1.5. Resultados del cuestionario.....	109
5.2. Análisis de resultados	112
5.2.1. Hipótesis específica 1	112
5.2.2. Hipótesis específica 2	115
5.2.3. Hipótesis específica 3	117
5.3. Resumen de resultados	121
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES.....	123
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
ANEXOS	131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Resumen de las 5´S	37
Tabla N° 2: Tipos de layout.....	40
Tabla N° 3: Población y muestra pre y post implementación	46
Tabla N° 4: Relación de variables y dimensiones	49
Tabla N° 5: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	50
Tabla N° 6: Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	50
Tabla N° 7: Matriz de análisis de datos	51
Tabla N° 8: Descripción de ambientes del almacén	54
Tabla N° 9: Resumen de procesamiento de casos Alfa de Cronbach.....	61
Tabla N° 10: Estadística de fiabilidad Alfa de Cronbach.....	61
Tabla N° 11: Criterios de calificación encuesta.....	62
Tabla N° 12: Rangos de calificación encuesta.....	62
Tabla N° 13: Resultados estadísticos de la variable independiente.....	62
Tabla N° 14: Resultados estadísticos de la variable dependiente.....	63
Tabla N° 15: Criterios de calificación	66
Tabla N° 16: Calificación situación actual Seiri – Clasificación.....	66
Tabla N° 17: Calificación situación actual Seiton - Organización	67
Tabla N° 18: Calificación situación actual Seiso - Limpieza	67
Tabla N° 19: Calificación situación actual Seiketsu - Estandarización.....	68
Tabla N° 20: Calificación situación actual Shitsuke - Disciplina.....	68
Tabla N° 21: Resumen de evaluación 5´S	69
Tabla N° 22: Resumen de toma de tiempos.....	70
Tabla N° 23: Índice de tiempos muertos antes de implementación.....	70
Tabla N° 24: Formato de registro de tarjetas rojas	72
Tabla N° 25: Formato de análisis de problemas y planes de acción.....	74
Tabla N° 26: Lista de verificación 3´S	75
Tabla N° 27: Elementos de prevención	76
Tabla N° 28: Plan de acción para el objetivo específico 1	78
Tabla N° 29: Calificación después de implementación Seiri – Clasificación	79
Tabla N° 30: Calificación después de implementación Seiton – Organización	79
Tabla N° 31: Calificación después de implementación Seiso - Limpieza.....	80

Tabla N° 32: Calificación después de implementación Seiketsu - Estandarización.....	80
Tabla N° 33: Calificación después de implementación Shitsuke - Disciplina	81
Tabla N° 34: Resumen de evaluación 5´S después de la implementación	81
Tabla N° 35: Comparativo de resultados 5´S antes y después de la implementación	82
Tabla N° 36: Resumen de toma de tiempos después de la implementación.....	83
Tabla N° 37: Índice de tiempos muertos después de la implementación	83
Tabla N° 38: Comparativo de tiempos muertos antes y después de implementación	84
Tabla N° 39: Clasificación actual de mercancía	85
Tabla N° 40: Extracto listado de elementos SAP	85
Tabla N° 41: Entradas y productos caducados por semana	86
Tabla N° 42: Índice de productos caducados antes de la implementación.....	87
Tabla N° 43: Tiempo de duración de mercadería perecible	87
Tabla N° 44: Nueva clasificación por el tipo de mercancía	88
Tabla N° 45: Clasificación ABC	88
Tabla N° 46: Clasificación ABC por valor de utilización	89
Tabla N° 47: Clasificación A.....	90
Tabla N° 48: Clasificación B	90
Tabla N° 49: Clasificación C	90
Tabla N° 50: Plan de acción para el objetivo específico 2	92
Tabla N° 51: Entradas y productos caducados después de la implementación	93
Tabla N° 52: Índice de productos caducados después de la implementación	94
Tabla N° 53: Comparativo de índice de productos caducados antes y después de la implementación.....	94
Tabla N° 54: Clasificación de anaqueles	96
Tabla N° 55: Clasificación de estantes	96
Tabla N° 56: Espacios disponibles anaqueles Ambiente 1.....	97
Tabla N° 57: Clasificación de refrigeradoras	97
Tabla N° 58: Espacios disponibles anaqueles Ambiente 2.....	98
Tabla N° 59: Espacios disponibles refrigeradoras.....	98
Tabla N° 60: Total espacios en los dos ambientes.....	98
Tabla N° 61: Ocupación total de espacios por semana.....	99
Tabla N° 62: Índice de ocupación de espacios antes de la implementación.....	99
Tabla N° 63: Plan de acción para el objetivo específico 3	101

Tabla N° 64: Distribución del inventario en ambiente 1	103
Tabla N° 65: Distribución del inventario en ambiente 2	104
Tabla N° 66: Ocupación por anaqueles ambiente 1	105
Tabla N° 67: Ocupación por estantes ambiente 1	105
Tabla N° 68: Ocupación total ambiente 1	105
Tabla N° 69: Ocupación anaqueles ambiente 2	106
Tabla N° 70: Ocupación refrigeradoras ambiente 2	106
Tabla N° 71: Ocupación total ambiente 2.....	106
Tabla N° 72: Ocupación de espacios por semana.....	107
Tabla N° 73: Índice de ocupación de espacios después de la implementación	107
Tabla N° 74: Comparativo de índice de ocupación de espacios antes y después de la implementación.....	108
Tabla N° 75: Resultados estadísticos después de implementación lean warehouse.....	109
Tabla N° 76: Estadística descriptiva de implementación lean warehouse.....	110
Tabla N° 77: Comparativo resultados de cuestionarios.....	111
Tabla N° 78: Criterios de pruebas de normalidad.....	112
Tabla N° 79: Muestra antes y después de tiempos muertos	112
Tabla N° 80: Prueba de normalidad hipótesis específica 1	113
Tabla N° 81: Resumen de procesamiento hipótesis específica 1.....	113
Tabla N° 82: Prueba de hipótesis específica 1.....	114
Tabla N° 83: Estadística descriptiva hipótesis específica 1	114
Tabla N° 84: Muestra antes y después de productos caducados.....	115
Tabla N° 85: Prueba de normalidad hipótesis específica 2	115
Tabla N° 86: Resumen de procesamiento de casos hipótesis específica 2	116
Tabla N° 87: Prueba de hipótesis específica 2.....	116
Tabla N° 88: Estadística descriptivas hipótesis específica 2	117
Tabla N° 89: Muestras antes y después de espacios ocupados.....	118
Tabla N° 90: Prueba de normalidad hipótesis específica 3	118
Tabla N° 91: Resumen de procesamiento de casos hipótesis específica 3	118
Tabla N° 92: Prueba de hipótesis específica 3.....	119
Tabla N° 93: Estadísticas descriptivas hipótesis específica 3.....	120
Tabla N° 94: Resumen de resultados	121

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Dogma central de lean	8
Figura N° 2: Herramientas Lean	15
Figura N° 3: Principios de la metodología lean	15
Figura N° 4: Principios del almacenaje	18
Figura N° 5: Tipos de almacenes	22
Figura N° 6: Clasificación de riesgos laborales	23
Figura N° 7: Diagrama de procesos de la gestión de almacenes	26
Figura N° 8: Análisis ABC, diagrama de Pareto.	33
Figura N° 9: 5´S de Lean manufacturing.....	35
Figura N° 10: Flujo de trabajo por producto.....	41
Figura N° 11: Organigrama de la empresa	53
Figura N° 12: Organigrama del área de logística	55
Figura N° 13: Diagrama de flujo del proceso de recepción.....	56
Figura N° 14: Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento	57
Figura N° 15: Diagrama de flujo del proceso de control de inventarios	58
Figura N° 16: Diagrama de flujo del proceso de despacho	59
Figura N° 17: Diagnóstico del almacén, lean warehouse	63
Figura N° 18: Diagnóstico del almacén, gestión del almacén	64
Figura N° 19: Diagrama de Ishikawa, causa – efecto.....	65
Figura N° 20: Tarjeta roja.....	71
Figura N° 21: Cronograma de Limpieza.....	75
Figura N° 22: Proceso de implementación de 5´S.....	77
Figura N° 23: Evaluación de resultados 5´S antes y después de la implementación.....	82
Figura N° 24: Comparativo tiempos muertos antes y después	84
Figura N° 25: Diagrama de Pareto por valor de rotación	89
Figura N° 26: Proceso de implementación del análisis ABC	91
Figura N° 27: Comparativo de índice de productos caducados antes y después de la implementación.....	95
Figura N° 28: Proceso de mejora del layout del almacén.....	100
Figura N° 29: Plano del laboratorio	102
Figura N° 30: Disposición anaqueles y estantes ambiente 1	102

Figura N° 31: Disposición de anaqueles y refrigeradoras ambiente 2.....	103
Figura N° 32: Comparativo de índice de ocupación de espacios antes y después de la implementación.....	108
Figura N° 33: Estadística descriptiva después de implementación lean warehouse.....	109
Figura N° 34: Estadística descriptiva de gestión del almacén después de la implementación.....	110
Figura N° 35: Comparativo de resultados de cuestionarios.....	111

RESUMEN

La presente tesis tuvo el objetivo de mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico a través de la implementación de la metodología lean warehouse. En el área de estudio se detectó la falta de organización que se reflejaba en la presencia de artículos innecesarios como desperdicios y cajas vacías que ocupaban espacios útiles de almacenamiento, lo cual generaba la acumulación de mercancía sin descargar en medio de los pasillos, impidiendo el libre tránsito. Cabe resaltar que, la entidad por su tipo de actividad requiere el uso de reactivos e insumos, los mismos que tienen un periodo de utilidad limitado. En este, se observó que se contaba con un alto número de existencias caducadas y próximas a vencer que afectaban la productividad de la empresa debido a la ausencia de una clasificación específica que permitiera identificarlos y establecer un control adecuado. En consecuencia, se tenía una ineficiente distribución del inventario, así como el uso de espacios, donde los ítems no contaban con posiciones establecidas, los anaqueles y refrigeradoras carecían de rótulos de identificación, generando dificultades para encontrar la mercancía requerida.

Se evaluó la información recopilada y proporcionada por el personal a cargo con la finalidad de solucionar los inconvenientes mencionados. Para ello, se aplicaron herramientas tales como: el método de las 5'S, análisis ABC y el mejoramiento del layout. Finalmente, a partir de los resultados obtenidos se demostró la eficiencia de la metodología en la mejora de la organización del almacén, el control de inventarios y la optimización de los espacios y distribución del inventario.

Palabras claves: Lean warehouse; 5S; layout; clasificación ABC; almacén.

ABSTRACT

The purpose of this thesis was to improve the management of the warehouse of a clinical laboratory. In the study area, the lack of organization was detected, which was reflected in the presence of unnecessary items such as waste and empty boxes that occupied useful storage spaces. Which generated the accumulation of merchandise without unloading in the middle of the corridors, preventing free transit. It should be noted that, due to its type of activity, the entity requires the use of reagents and inputs, which have a limited period of usefulness. In this, it was observed that there was a high number of expired and close to expiring stocks that affected the productivity of the company due to the absence of a specific classification that would allow them to be identified and adequate control established. Consequently, there was an inefficient distribution of the inventory, as well as the use of spaces, where the items did not have established positions, the shelves and refrigerators lacked identification signs, generating difficulties in finding the required merchandise.

The information collected and provided by the staff in charge was evaluated to solve the aforementioned problems. To do this, tools such as: the 5'S method, ABC analysis and layout improvement were applied.

Finally, from the results obtained, the efficiency of the methodology was demonstrated in improving the organization of the warehouse, inventory control and the optimization of spaces and inventory distribution.

Keywords: Lean warehouse; 5S; layout; ABC rating; warehouse.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación nace de la necesidad de mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico a través de la implementación de la metodología lean warehouse, la cual agrupa diversas herramientas orientadas a mejorar el rendimiento del área. En este caso en específico se consideran las 5'S, análisis ABC y la mejora del layout. Se sabe que hoy en día los almacenes cumplen un rol importante dentro de la cadena de suministros, ya que estos representan un alto porcentaje de los costos logísticos y afectan directamente al funcionamiento de la organización. Debido a que estos son la fuente de abastecimiento que permiten mantener el flujo constante del proceso.

En tal sentido, se busca mejorar los aspectos relacionados a la organización del almacén, disminuir los tiempos muertos y el porcentaje de productos caducados. Asimismo, lograr aumentar la cantidad de espacios disponibles que permitan almacenar nuevas entradas a fin de evitar aglomeración en los pasillos.

En el capítulo I se describen los problemas: general y específicos. Así como la delimitación espacial y temporal de la investigación y su justificación teórica, práctica, metodológica y social.

En el capítulo II se plantea el marco teórico que contiene los fundamentos, antecedentes y la descripción de los términos básicos para el entendimiento de la tesis.

En el capítulo III se describe la hipótesis general y específicas de la investigación, así como la definición conceptual y operacionalización de variables.

En el capítulo IV se define el tipo, diseño y método de la investigación, el enfoque cuantitativo, la muestra y población. Así como las técnicas e instrumentos de la recolección, procesamiento de datos y análisis de la información.

En el capítulo V se explica el contenido y análisis de los resultados, con la finalidad de observar la realidad, comprobar la hipótesis y brindar soluciones. En este capítulo se presentan las gráficas y observaciones detalladas a partir de los objetivos planteados.

Finalmente se mencionan las conclusiones y recomendaciones, que son extraídas de lo realizado a lo largo de la tesis; así como las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

La entidad de estudio es un laboratorio que brinda servicios relacionados a la salud, como análisis clínicos, anatomía patológica y banco de sangre. Realizar esta labor, requiere el uso de diversos elementos como reactivos, insumos, complementos y distintos materiales, que son almacenados bajo condiciones específicas como controles de temperatura y tiempos de caducidad.

La presente investigación tiene como propósito mejorar la gestión del almacén a través de la implementación de lean warehouse. Hoy en día lean ya no es únicamente aplicada en el sector de manufactura, sino también en las diferentes áreas dentro de una organización como cadena de suministros, almacenes, entre otros. De acuerdo con el estudio de Mckinsey (2010), aplicarla en los almacenes impacta positivamente en diferentes aspectos del área, que se reflejan en el incremento de la productividad y flexibilidad de 1 a 5% en las tareas del personal, la disminución de 2 a 9% en la manipulación y movimiento de los productos durante los procesos de recepción y envío, asegurando la mejora continua de la eficiencia de 2 a 5% en la gestión del rendimiento y la optimización del espacio de la estructura de 3 a 4%.

En esta se aplican diversas herramientas que son conocidas y desarrolladas a nivel mundial, y como resultado se tienen casos que demuestran los beneficios que se lograron a consecuencia de su implementación. Entre ellos se encuentra el estudio de una compañía del sector automotor descrita por Cagliano, Grimaldi & Schenone (2018) quienes indicaron que a través de la aplicación de las 5'S, 5 por qué, y el mapa de flujo de valor (VSM) se logró disminuir en 36% los tiempos de las actividades de recepción, ubicación y operaciones de selección, mejorando los beneficios económicos, nivel de servicio y espacio de almacenamiento.

Otro caso lo menciona el autor Orsi (2011) en su artículo, donde evaluó a Plasticraft, organización fabricante de piezas plásticas y proveedora de industria de heladeras en la zona de Rosario. Entre las actividades fundamentales a realizar, fue necesario organizar el CD, rediseñar y optimizar el layout, definiendo las ubicaciones y manteniendo el orden con la implementación de las 5's. En definitiva, se eliminaron

desperdicios lo cual permitió reducir costos y aumentar la rentabilidad. Entre los principales beneficios obtenidos se tuvo: la mejora de los indicadores de servicio, eliminación en los atrasos de entrega de ítems en stock, el ordenamiento y limpieza total del almacén, la disminución de jornadas laborales y la realización eficiente de los recuentos de inventario.

Se encuentran también los casos que menciona Prasetyawan & Ibrahim (2020), que consideran a Swank (2003) quién demostró que el tiempo de respuesta disminuyó en 60%, los costos de operación en 28% y las reexpediciones por errores en 40%. Según Cook, et al (2005) se lograron resultados considerables como la reducción de: tiempos de ciclo en 71%, nivel de inventarios de 76% y requerimiento de espacio de almacenamiento en 51%. También hacen mención a Jaca, et al (2012) que determinaron que la productividad aumentó en 9.34% en el almacén.

En la organización se detectaron los problemas que se detallan a continuación; el mal aprovechamiento de los espacios, que siendo ambientes de tamaño reducido era más notorio el desorden y la falta de organización. También se observó que los anaqueles y refrigeradoras no contaban con rótulos de identificación y tampoco se tenían posiciones establecidas para los ítems, lo cual generaba tiempos muertos en las actividades, dificultades al realizar el control de inventarios e inadecuada clasificación en la distribución de los ítems. Además, se detectó que dentro de estos existía un alto porcentaje de productos caducados que no fueron identificados a tiempo por el personal del área.

Cabe señalar, que al recibir las compras éstas llegan en diversos tamaños de cajas y empaques de seguridad lo cual generaba una suerte de residuos, los mismos que ocupaban espacio útil en el almacén.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico?

1.2.2. Problemas específicos

- a) ¿Cómo mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico?
- b) ¿Cómo mejorar el control de inventario del almacén de un laboratorio clínico?

- c) ¿Cómo optimizar el espacio disponible y distribución del almacén de un laboratorio clínico?

1.3. Objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Implementar lean warehouse para mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico.

1.3.2. Objetivos específicos

- a) Implementar las 5's para mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico.
- b) Implementar el análisis ABC para mejorar el control de inventarios del almacén de un laboratorio clínico.
- c) Mejorar el layout para optimizar el espacio disponible y distribución del inventario en el almacén de un laboratorio clínico.

1.4. Delimitación

- Espacial: Se realizó en el almacén general de un laboratorio clínico que está ubicado en el departamento de Lima, provincia de Lima y distrito de Santiago de Surco.
- Temporal: Comprende el periodo de abril a septiembre del 2021. La fase de diagnóstico y análisis comprende los meses de abril y mayo, la implementación de junio a julio y la fase de resultados a agosto y septiembre.

1.5. Importancia y justificación del estudio

La importancia de esta investigación radica en la implementación de lean warehouse para mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico, donde se utilizan diferentes herramientas como las 5'S, el análisis ABC y optimización del layout que, al ser aplicadas en conjunto, permiten disminuir los tiempos muertos en las actividades, reducir el índice de productos caducados e incrementar la disponibilidad de espacios para nuevas entradas. Esto genera un ambiente de trabajo grato, que conlleva a la mejora de la eficiencia y productividad del área.

La justificación teórica, de acuerdo con Bernal (2010) se da “cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del

conocimiento existente” (p. 106). Esta investigación aplica la metodología lean warehouse el cual considera diversas herramientas que tienen como propósito mejorar la gestión del almacén e incrementar las eficiencia y productividad del área.

La justificación práctica, es “cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (Bernal, 2010, p.106). Mediante las 5´S, el análisis ABC y la mejora en el layout, se busca minimizar los tiempos muertos de los procedimientos, el índice de productos caducados y optimizar el espacio útil de los ambientes de almacenamiento

La justificación metodológica, es cuando “se propone o desarrolla un nuevo método o estrategia que permita obtener conocimiento válido o confiable” (Fernández, 2020, p.71). Con la aplicación de la metodología planteada se logra estandarizar los procesos de control y distribución de las existencias que permiten optimizar el tiempo de trabajo. Asimismo, mantener ordenada el área a través de un plan de limpieza.

La justificación social, según Hernández, Fernández y Baptista (2014) es cuando se busca realizar un aporte y beneficios a la sociedad a partir de los resultados obtenidos. Se busca establecer un ambiente de trabajo adecuado y agradable para el personal, donde se reduzcan lo máximo posible las actividades innecesarias y riesgos a su salud, el cual se ve reflejado en toda la organización.

1.6. Limitaciones del estudio

No se cuenta con autorización para utilizar el nombre ni fotografías de la compañía.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Marco histórico

A principios del siglo XX Frederic Taylor desarrolló un modelo teórico acerca de la división de tareas del proceso de producción (producción en serie), a partir del cual, en el año 1901, Ramson Olds lo puso en práctica inaugurando la primera cadena de montaje. Sin embargo, este no tuvo mayor impacto hasta 1908 cuando Henry Ford, basándose en su idea, desarrolló una cadena de montaje con mayor capacidad de producción. A finales de este siglo, el modelo fue superado por una nueva técnica de organización industrial denominada Toyotismo, el cual apostaba por mayor diversificación y flexibilidad en el proceso.

En Japón en el año 1902, Sakichi Toyoda desarrolló una máquina de tejer automática, la cual era capaz de detenerse al detectar un error, evitando que se fabrique un producto defectuoso. Después de 27 años se decidió vender los derechos de sus patentes a fin de invertir en el sector automotriz, originándose de este modo, la Compañía Toyota, fundada en 1937. La misma que tuvo como vicepresidente a Kiichiro Toyoda, quien es considerado como el padre del vehículo japonés. A diferencia de la industria americana, que disponía de grandes equipos, cadenas de montaje y alta capacidad de inversión al fabricar grandes lotes a bajos costos de producción; este no disponía de los recursos necesarios por lo cual ideó su propio sistema, considerando la poca disponibilidad de insumos y que sea capaz de satisfacer la demanda variada de vehículos.

Poco después de la Segunda Guerra Mundial, en un ambiente de “sobrevivencia”, donde se buscaban nuevas alternativas prácticas, el ingeniero Taiichi Ohno, considerado como el progenitor del Lean, terminó de desarrollar los cimientos del nuevo sistema de gestión Toyota Production Systems (TPS) o más conocido como Just in time (JIT) donde formuló el principio “Producir sólo lo que se demanda y cuando el cliente lo necesita”. A estas aportaciones se sumaron los trabajos de Shigeo Shingo, también ingeniero industrial, quien comprendió la importancia de actualizar las actividades productivas en flujos continuos, sin interferencias, centrandose su atención en la abreviación de tiempos de preparación.

En este sistema se desarrollaron diferentes herramientas, como el SMED, Kanban, Jidoka y Poka Yoke que potenciaron el sistema Toyota. (Hernández & Vizán, 2013).

En 1973, la compañía se destacaba por su técnica, mientras que otras caían en pérdidas tras las crisis del petróleo. Por lo cual, el gobierno impulsó la expansión del mismo en las demás organizaciones, con base a esto, la industria japonesa empezó a desarrollar superioridad competitiva, pero no fue hasta comienzos de los 90, que este tomó popularidad en occidente mediante el lanzamiento del libro “La máquina que cambió al mundo” de Womack, Jones y Roos, donde se confrontaron los métodos de producción de Estados Unidos, Europa y Japón, explicando las particularidades de un reciente sistema que era capaz de equilibrar eficiencia, flexibilidad y calidad. Es aquí cuando se da la primera ocasión donde se empleó el concepto de Lean Manufacturing.

De acuerdo con lo mencionado anteriormente, este tuvo sus orígenes en el área de producción, que fue la primera en adaptarla. Sin embargo, a lo largo de los años, se ha abierto camino en otros sectores, como servicios de salud, logística, almacenes y construcción. Hoy en día, está claro que el lean es aplicado a cualquier sector y tamaño de negocio. El presente trabajo tuvo el propósito de ejecutar la metodología lean en el almacén, conocido como lean warehouse.

Con la evolución de la cadena de suministros, los almacenes se encuentran permanentemente en búsqueda de mejorar, agilizar y hacer más eficiente su rendimiento. A medida que esta presión se incrementa, el rol de la gestión de almacenes es cada vez más relevante.

De acuerdo con un comunicado de prensa de McKinsey & Company, se proyecta que, dependiendo de la naturaleza de los negocios: “La aplicación de la gestión Lean Warehouse llega a ahorrar hasta un 20% - 50% de costos”.

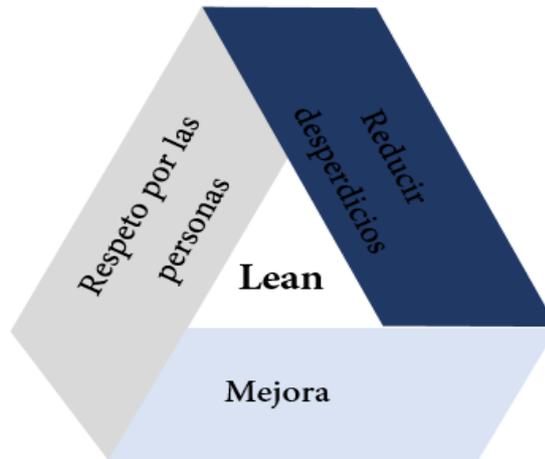


Figura N° 1: Dogma central de lean

Fuente: Cyzerg Warehouse Technology, elaboración propia.

Implementar lean warehouse contribuye a la mejora de la gestión de almacenes, donde se consideran todas las herramientas que ayuden en la mejora continua de resultados, tales como: las 5´s, optimización del layout, análisis ABC y estándar de trabajo.

2.2. Investigaciones relacionadas con el tema

Investigaciones nacionales:

Moreno & Núñez (2020) en su tesis de pregrado “Propuesta de mejora en la gestión de almacenes utilizando la metodología Lean Warehouse y la herramienta de asignación de mercadería para incrementar la rentabilidad en las empresas distribuidoras de productos de consumo masivos” sostuvieron que en una buena gestión de almacenes en las distribuidoras, los costos de operación son determinantes, lo que llevó a plantear como objetivo la implementación de herramientas de asignación y de esta a fin de lograr mejoras en los procesos claves e incrementar la productividad de la organización, fue de tipo aplicada y diseño experimental. A partir de los resultados, se concluyó que la implementación de estas permitió minimizar distancias de recorrido dentro del almacén y tiempos perdidos en el proceso de picking lo cual generó un incremento en las ventas y a su vez contribuyó al crecimiento de la rentabilidad de la entidad. En el caso de estudio se refuerza el desarrollo de la aplicación de las herramientas lean, las mismas que fueron empleadas en la presente investigación. La presente investigación permitió

minimizar el exceso de desperdicios generando una adecuada distribución de la mercadería. Por otro lado, mediante la realización de un check list de 5's con ponderación se evaluó la situación actual y la situación posterior a la aplicación de esta herramienta, asegurando que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias, organizadas y mejorando la productividad.

Rojas & Salazar (2019) en su tesis de pregrado “Aplicación de la Metodología 5's para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio”, describieron la importancia de la aplicación de las 5'S en Bionet S.A. con el fin de resolver los problemas existentes en el almacén, disminuir los errores en los pedidos, incrementar las entregas a tiempo y el espacio utilizable. Para lo cual se realizaron cuestionarios antes y después del estudio. Fue de tipo aplicada, método explicativo y diseño no experimental. A partir de los resultados se afirmó que, con la aplicación de esta herramienta, la gestión del almacén mejoró y resolvió las dificultades encontradas en el área, dando como consecuencia la reducción en la frecuencia de entregas erradas, con un diferencial entre los indicadores de 54%. La información obtenida indicó que la aplicación de las 5'S permitió aumentar las entregas a tiempo y el área utilizable. También, disminuyeron los fallos en los pedidos mejorando los indicadores en el presente estudio. Esta investigación sirvió de ejemplo acerca del uso de tarjetas rojas, que permitió catalogar todos los elementos del área, mediante ciertos criterios como: rehusar, reubicar, desechar, reciclar, etc. Las tarjetas fueron usadas como herramienta de control visual usada para detectar a simple vista la mercancía con la finalidad de mejorar la organización en el almacén. Esto conllevó a disminuir los tiempos de búsqueda de los ítems.

Carillo (2018) en su tesis de pregrado “Implementación de un sistema de gestión de almacenes en la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.”, sostuvo que el crecimiento de las organizaciones viene con nuevas exigencias de parte de los clientes en relación con el nivel de servicio logístico y del mercado actual que cada vez es más competitivo; fue de tipo descriptiva y diseño no experimental. Mediante la implementación del sistema propuesto se mejoraron los procesos logísticos, y se incrementó la visibilidad de las operaciones que tenían por objetivo identificar procesos que no generaban valor. A partir de los resultados, se concluyó

que la implementación permitió realizar una adecuada catalogación de productos simplificando el control administrativo. También se logró mejorar los indicadores del nivel de servicio logístico y de exactitud del inventario y abastecimiento. Este caso de estudio comprobó que, con la implementación de un sistema de gestión, se mejoran los procesos, sistemas y catalogación de almacenamiento. La aplicación de la técnica ABC permitió identificar los ítems de mayor valor, rotación y establecer un grado de control de acuerdo con las necesidades del negocio, que apoya a realizar un mejor control de inventarios.

Cornejo & León (2017) en su tesis de pregrado “Propuesta de Mejora para la optimización del desempeño del almacén central de franco supermercados”, describieron la situación actual del área, planteando como objetivos determinar los problemas frecuentes y proponer indicadores en las actividades logísticas. La metodología fue de tipo aplicada y diseño experimental. Entre los principales problemas que encontraron fueron las inconsistencias en los documentos de los proveedores, falta de registros de caducidad y carencia de control de existencias. Por ello, se propuso la implementación de las 5’s, IPERC, mejora del layout, establecimiento de alturas máximas y separaciones mínimas, entre otras. Al obtener la información necesaria se realizaron entrevistas a los trabajadores. En base a los resultados se generó la propuesta de optimizar el desempeño en el área, donde se establecieron indicadores en las actividades logísticas como nivel de entregas, cumplimiento, tiempo de inventario, entre otras. Asimismo, se realizó un estudio económico que da por conclusión que se generará un beneficio del 2% adicional. Se refuerza que la implementación de las 5’s, IPERC y mejora del layout optimizan el desempeño del área y se reflejan a través de los indicadores. Esta investigación aborda temas de interés como la implementación de la mejora del layout y la clasificación ABC, teniendo el criterio adecuado para poder determinar la ubicación de los productos y su correcta distribución.

Lucero & Siclla (2015) en su tesis de pregrado “Diseño de un modelo de gestión del almacén para mejorar el almacenaje de las muestras en una empresa de elaboración de productos lácteos en Lima Metropolitana – Perú”, se sostuvo que en la organización se detectaron problemas en el almacenaje, en la cual se identificaron muestras en buen estado y vencidas que no se desechan a tiempo, ocupando espacio

que debía ser aprovechado de manera óptima. Por ello, se tuvo por objetivo diseñar un modelo de gestión de almacén utilizando herramientas de ingeniería como las 5's y la clasificación ABC. Fue de tipo aplicada, método explicativo y diseño no experimental. A partir de los resultados, se concluyó que el diseño de gestión y el uso de estas herramientas lograron un óptimo sistema de los procesos, mejorando el flujo, manejo de muestras y un eficiente aprovechamiento de los espacios. Así como, la eliminación de actividades innecesarias que causaban tiempos muertos. La presente investigación dio a conocer acerca del manejo de muestras en buen estado y las caducadas, por ello se analizó el comportamiento de las muestras vencidas con la finalidad de mejorar la rotación y el uso de estas para evitar pérdidas de materiales y económicas por caducidad.

Investigaciones internacionales:

Ortigoza & Clavijo (2020), en su tesis de pregrado “Propuesta de mejora al sistema de almacenamiento de la empresa Laurentex mediante herramientas lean Warehouse”, se evidenció que la falta de rotación, mal aprovechamiento del espacio y localización, fueron los factores que generaban impedimentos e inconvenientes en el almacén. Por lo cual, se tuvo por objetivo integrar herramientas lean, entre ellas planes Kaizen, 5' S, Kanban, con la finalidad de disminuir los tiempos de espera, aumentar la utilización del sistema de almacenamiento y mejorar el desempeño en función a los indicadores. La metodología fue de tipo aplicada y método explicativo. A partir de los resultados, se concluyó que mediante la implementación de estas herramientas logró disminuir el desorden del almacén. Además, contribuyó a una eficiente utilización de los espacios de almacenamiento y se mejoró los indicadores de desempeño, entre los más destacados se consiguió reducir de 41.18% a 19.66% en ubicaciones erróneas. La información obtenida denotó que la implementación de las herramientas lean, como las 5' S en general permitieron mejorar el sistema de almacenamiento en este estudio. Este estudio permitió aprovechar el espacio disponible del área, mediante el mejoramiento del layout y la aplicación de las 5' S, lo que conlleva a determinar la ubicación idónea para las mercancías y la máxima utilización de espacio de almacenamiento. Por otro lado, la importancia del compromiso de los colaboradores con la compañía y su buen desempeño dentro de ella.

Molina & Mora (2019) en su tesis de pregrado “Aplicación de herramientas lean para la mejora de la gestión operativa del centro de distribución de Almacenes Corona S.A.S.”, se identificó que uno de los principales problemas en la organización fueron los gastos causados por los ajustes de inventarios que se realizaban mensualmente, debido a ello, se buscaron alternativas que permitieran disminuir el impacto económico. Por lo cual, el objetivo determinante fue la implementación de herramientas lean, la investigación fue de tipo mixta. A partir de los resultados, se concluyó que, con las mismas, se logró optimizar considerablemente los ajustes de inventarios y conservar los activos de la compañía mediante el buen uso de las maquinarias. Adicionalmente, se logró mejorar los indicadores de inventarios y tiempos de entrega. Este caso refuerza que mediante la aplicación de herramientas lean se obtienen mejoras en la gestión de almacenes y estas se reflejan a través de los indicadores logísticos. La investigación contribuye en gran medida, pues es un ejemplo de cómo la utilización del diagrama Ishikawa y la implementación de herramientas lean permiten alcanzar el mejoramiento continuo. Se reconoce la importancia de mantener una buena comunicación con el personal involucrado mediante el levantamiento de la información, gestión y resultados del área.

Oey & Nofrimurti (2018) en su investigación “Implementación ajustada en el almacén de distribución tradicional: un caso de estudio en una empresa de bienes de consumo en Indonesia”, se destacó la importancia de los principios lean que surgieron en el sector de producción, pero que en la actualidad son adoptados por diferentes áreas dentro de una organización, como en el almacén que ayuda a mejorar su productividad. La investigación se centró en una entidad multinacional que requería de las pymes como mediadoras para la distribución de sus mercancías en el país. Los autores utilizaron técnicas de almacenamiento con el fin de incluir nuevas prácticas que sean más eficientes con sus distribuidores. A partir de un modelo piloto se concluyó que, la implementación mejoró la productividad del picking incrementando en 26% y logró un equilibrio entre las actividades del área. Esto se utilizó como punto de partida y vitrina en las próximas implementaciones, ya que esta investigación aborda temas de mejora en la productividad a través del uso de nuevas técnicas en el almacenamiento.

Huguet, Pineda & Gómez (2016) en su investigación “Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial”, se sostuvo la importancia de la aplicación de la clasificación ABC, estudios de tiempo y diferentes diagramas como los de Ishikawa y Pareto. En la entidad de estudio los autores observaron la necesidad de resolver los problemas que afectaban el sistema del almacén y la cadena de suministros. Es por ello que analizaron los causales y aplicando el Systematic Handling Analysis (SHA), entre otras herramientas. Esta fue de tipo aplicada, método descriptivo y diseño no experimental. A partir de los resultados se concluyó que, mediante la aplicación de estas, se logró hacer uso eficiente del área útil mediante la clasificación ABC, disminuyendo los tiempos de preparación de las entregas en 25% el cual aseguró la protección y correcto envío de las medicinas para evitar accidentes y posibles multas. Con la información obtenida, se demuestra que la aplicación de este tipo de clasificación contribuye a la mejora de la gestión del almacén. Este estudio permitió definir el enfoque de estudios de tiempo, aplicación de Ishikawa y análisis ABC, con la finalidad de realizar una evaluación crítica de la información obtenida y estudiar a profundidad cada una de las causas detectadas. Considerando en conjunto la rotación de los ítems, toma de tiempos mediante muestreo y cronometrado.

Budi & Yumna (2016) en su investigación “Implementación de Lean warehouse minimizar residuos en almacén de productos terminados”, se describió la importancia de esta en el estudio de una de las mayores organizaciones de piensos para aves de Indonesia. Mediante la cual, se logró determinar que las actividades y la organización del almacén no eran las adecuadas, donde se evaluaron los procesos en función al valor que aportan. A partir de los resultados, se llegó a la conclusión que a través de la implementación de las 5`S y la aplicación de Ishikawa, se logró identificar las causas mejorando el orden del almacén, espacio libre de la línea de montacargas. Este caso de estudio demuestra que la propuesta permite que el almacén sea más eficiente y se obtengan los resultados esperados. La presente tesis fue un aporte como guía para la realización del diagrama Ishikawa, identificando las causas de la problemática en el área. Asimismo, se tomó como referencia el concepto 5S, de la aplicación de limpiezas periódicas y la ejecución de un cronograma para seguir manteniendo todos los aspectos aplicados.

2.3. Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

Para llevar a cabo la presente investigación, se consideran los siguientes fundamentos teóricos:

2.3.1. Lean warehouse

El término “lean” proviene del inglés y se traduce como “delgado, esbelto”. Hoy en día es aplicada por cualquier organización y sector. De acuerdo con Socconini (2019) se define como “un proceso continuo y sistemático de identificación y eliminación del desperdicio o excesos, que se lleva a cabo mediante el trabajo con equipos de personas bien organizadas y capacitadas” (p. 19). Se entiende por exceso, aquello que no aporta valor, pero sí, costo y esfuerzo.

Asimismo, el término “warehouse” proviene del inglés y significa “almacén”. Al unir estas dos palabras, se le define como “la aplicación de un conjunto de factores que buscan mejorar las funciones del almacén. Su objetivo es acelerar la respuesta a los clientes disminuyendo el espacio de almacenamiento y del inventario, junto con una mayor precisión” (Cagliano, Grimaldi & Schennone, 2018, p.156). Comprende un cambio en la cultura de la organización además del compromiso del directorio, mediante la aplicación de diversas herramientas, entre las principales:

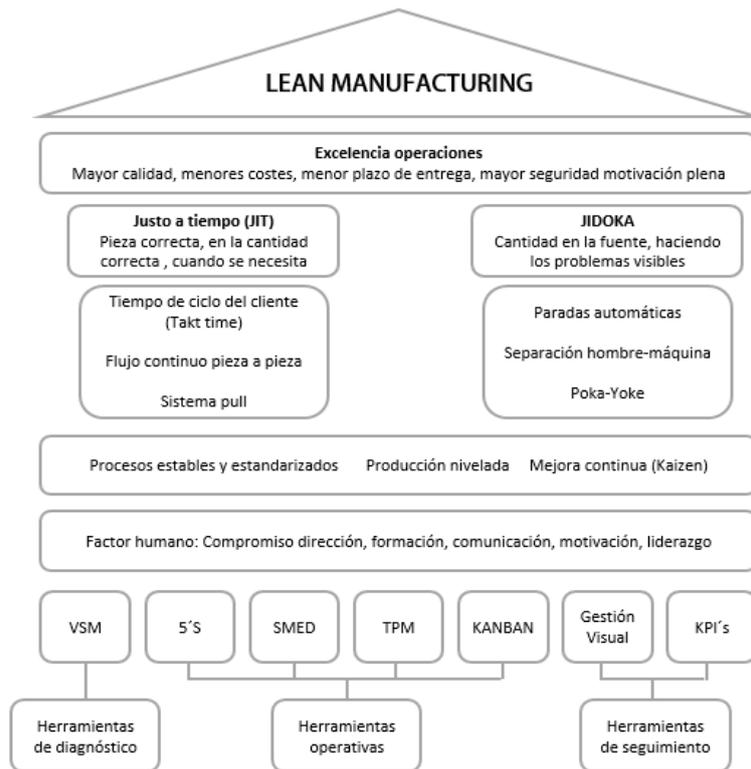


Figura N° 2: Herramientas Lean

Fuente: Lean manufacturing: conceptos, técnicas e implantación. Elaboración propia.

Lean busca satisfacer las necesidades, expectativas y crear valor para el cliente, minimizando recursos, mediante la supresión de desperdicios, cambios y rigideces. Por ello, se basa en 5 principios:

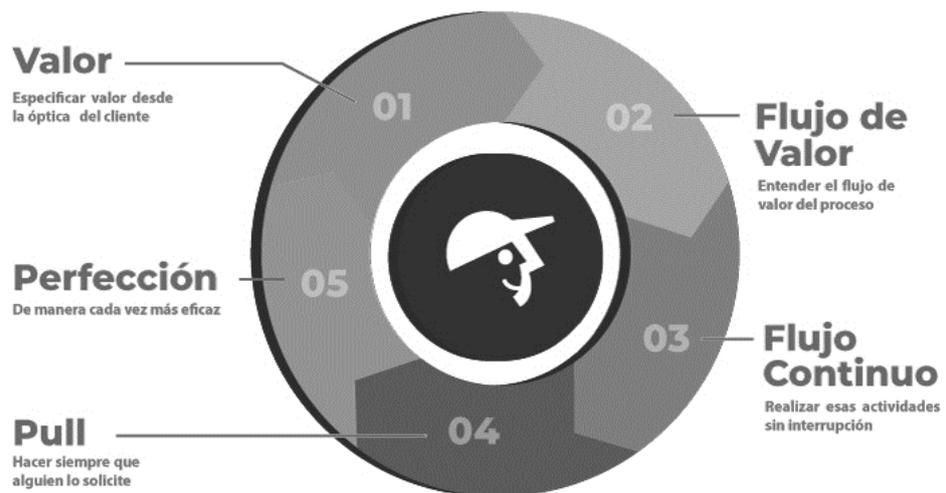


Figura N° 3: Principios de la metodología lean

Fuente: Instituto Lean Chile, 2020.

- Valor: Sólo se define desde la perspectiva del consumidor final.
- Flujo de valor: Conjunto de tareas que se ejecutan con la finalidad de llegar al producto específico, facilitando la identificación de las que no aportan valor, pero sí desperdicios, y requieren ser eliminados.
- Flujo continuo: Con la especificación del valor y eliminación de las actividades que provocan desperdicios, se asegura que los productos o servicios logren un flujo sin interrupciones.
- Pull: Dejar que los clientes atraigan hacia sí valor desde la organización en función a sus necesidades.
- Perfección: Con la ejecución de los primeros cuatro principios, se busca consolidar una verdadera cultura de mejora continua.

2.3.2. Almacén

Se define como un “espacio físico ubicado dentro de la empresa, especialmente estructurado y planificado, para custodiar, proteger y controlar sus bienes de activo fijo o variables” (Zapatero, 2016, p.11).

Complementando la definición, se considera al autor Soler (2009), que lo describe como “espacio físico en el que se albergan y custodian los materiales y productos, bien sean materias primas, semielaborados, o terminados y preparados para su distribución, y que permite su clasificación, manipulación y control” (p.33).

Desde otro punto de vista, el autor Perdiguero (2017) sostiene que “es el núcleo donde se gestan todas las operaciones estratégicas, siendo el instrumento base que suministra sin descanso todo lo necesario a los demás departamentos de la empresa” (p.7). Con la finalidad de mantener la continuidad en el flujo y evitar cualquier tipo de imprevistos.

Por esta razón es fundamental que todas las empresas, ya sean manufactureras, industriales o prestadoras de servicios cuenten con un área que les permita almacenar y mantener los artículos que son primordiales en la realización de las actividades, como; materiales auxiliares, documentación, entre otros.

Actualmente las funciones de los almacenes no se restringen al almacenamiento, en este se desarrollan diferentes actividades como recepción, ubicación, picking, embalaje, entre otros. En los cuales es posible

la implementación de lean con la idea de eliminar aquello que no aporta valor adicional. Por otro lado, la buena administración del almacén facilita ahorros considerables en el negocio.

a) Principios de almacenaje:

Se encuentran alineados con las metas de la organización, en especial con las actividades logísticas. De acuerdo con Flamarique (2019), son los siguientes:

- Maximizar el espacio: Este representa un costo dentro de la organización, que generalmente es elevado, por lo tanto, se busca almacenar lo máximo posible en un mínimo de espacio.
- Disminuir el mantenimiento del producto: Busca reducir los movimientos de las existencias y asegurar su accesibilidad. Con esto, se disminuyen las posibilidades de accidentes, deterioros, o quiebres de stock.
- Adecuación a la rotación de las existencias: Se adapta el número de productos disponibles a la demanda del mercado y a los tiempos de abastecimiento, con el fin de reducir las existencias almacenadas y la inversión económica necesaria. Además de requerir menor espacio de almacenamiento, minimiza la pérdida de productos por vencimiento y demanda menor tiempo de mantenimiento.
- Fácil acceso a las existencias: De manera que el mantenimiento sea mínimo, se reduzcan los tiempos de preparación de pedido, de entradas y salidas, y a su vez evita la ocurrencia de accidentes que afecten tanto al personal como a la mercancía.
- Flexibilidad de la ubicación: Con el fin de evitar grandes cantidades de ubicaciones vacías, aprovechar mejor el espacio y reducir el tiempo de desplazamiento. Sin embargo, es conveniente mantener entre el 5 y 15% de espacios vacíos en los casos de picos de entradas que se producen.

- Fácil control de las existencias: Con una correcta gestión y control de existencias se evita el incremento de los costos de almacenamiento por errores, pérdidas de tiempo en actividades de mantenimiento, espacios ocupados por mercancía caducada, la falta o exceso de productos, entre otros.

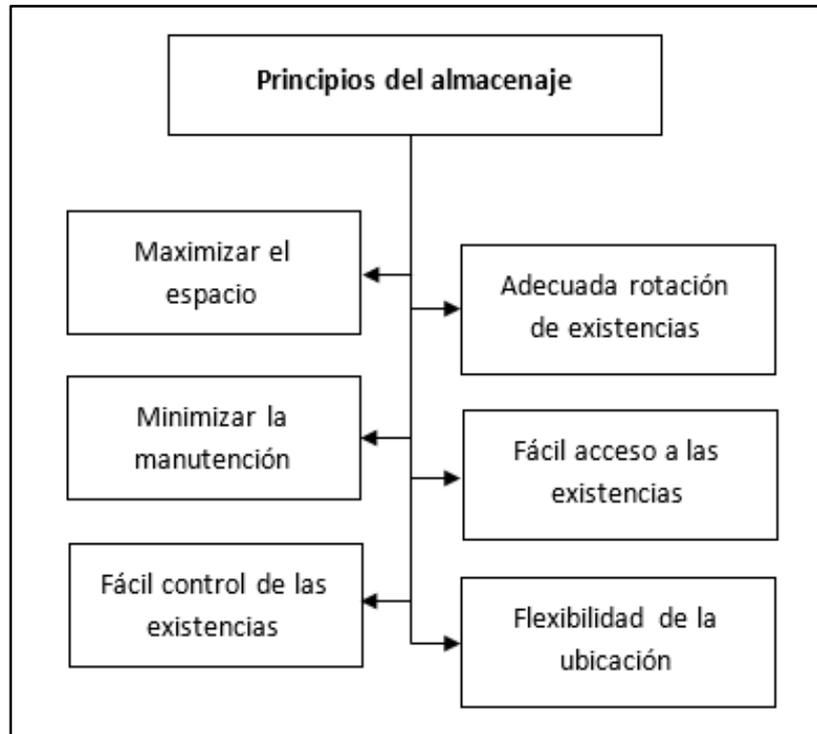


Figura N° 4: Principios del almacenaje

Fuente: Flamarique (2019), elaboración propia.

Estos son aplicados en conjunto de manera equilibrada con el motivo de incrementar la productividad del área. Si la balanza se inclina sólo a uno de ellos, se elevarán los costos y en consecuencia la disminución de esta. Con la finalidad de lograr este balance se gestiona y controla con eficiencia los siguientes aspectos:

- Las características de las mercancías que se almacenan.
- Las previsiones de la demanda y los tiempos de aprovisionamiento.
- Los sistemas de ingreso y acceso a la información con facilidad y rapidez.

b) Tipos de almacenes

De acuerdo con Flamarique (2019) se tienen diversos criterios en la clasificación, los mismos que varían con la normativa jurídica de la infraestructura, los requerimientos específicos, la organización interna y zona de influencia del área. Asimismo, se clasifican por su tipología, sistemática o grado de automatización.

b.1. Según la normativa jurídica

Un almacén está sujeto a diferentes normativas que competen al terreno donde está localizado, la construcción o la estructura interna.

- De pertenencia: La entidad que lo emplea es dueña de la infraestructura, abarca terrenos, edificación y estructura interna.
- De arrendamiento: El usuario abona mensualmente al propietario por el alquiler del terreno y edificación durante el tiempo que dure el contrato.
- De arrendamiento financiero o leasing: El arrendatario abona cada mes al propietario por el alquiler del terreno y la edificación. Al finalizar el contrato, la entidad paga un saldo y la propiedad pasa a ser de su dominio.

b.2. De acuerdo con los requerimientos de la organización

Depende de la condición de los recursos que almacena la entidad que lo utiliza. Entre ellas, se cuentan con almacenes de:

- Materias primas: Adecuados a la necesidad y característica de los artículos básicos empleados en la producción.
- Productos semielaborados: Preparados con el objetivo de guardar artículos que todavía no finalizan el proceso.
- Materiales consumibles: Adaptados para artículos auxiliares del producto final. Además, considera materiales de uso diario.
- Productos acabados o terminados: Almacenan los productos que terminaron el proceso de producción y están listos a ser entregados al cliente.

- Archivos: Destinados a guardar la documentación generada, recibida y enviada.

b.3. En función de la organización de la entidad

Según las necesidades de almacenaje de las entidades:

- De servicios: Se almacenan productos mínimos necesarios en un espacio corto de tiempo, estos logran ser temporales ajenos (en ocasiones puntuales, por exceso de producción y en compras grandes que no logran mantenerse en sus propios almacenes).
- De depósitos: Alojamiento de mercaderías de entidades que requieren de un lugar externo y son períodos de tiempo prolongados.
- Logísticos: Con la finalidad de guardar mercancías de alta rotación, de diversos tipos y que requieren de ciertas condiciones de almacenaje.
- Reguladores y distribución: Almacena artículos de entidades dedicadas a la preparación de pedidos.

b.4. Por sus operaciones y zonas de influencia

Depende de la ubicación de los clientes y cantidades mínima de productos o mercancías que se distribuyen:

- De primer nivel: En transportes de largas distancias con escalas nacionales e internacionales.
- De segundo nivel: Transporte regional, de larga y mediana distancia.
- De tercer nivel o de tránsito: Plataformas de distribución de predominio regional. Se tiene alta rotación, entrada de palés completos y salidas con cajas. También, en unidades a través de sistemas de transporte de media y corta distancia en la distribución final.
- De cuarto nivel o de barrio: De transportes de corta distancia. Pequeñas plataformas de distribución, áreas de influencia reducida, gran rotación de mercancías en pequeñas cantidades, entradas y salidas en cajas o por unidad.

b.5. De acuerdo con las características del almacén

Estos se dan por el proceso de almacenamiento, automatización y la maquinaria empleada y son:

- Convencional: De 6 a 7 metros de altura, donde se utilizan carretillas contrapesadas, transpalés en el almacenaje de bloque. También, considerada en estantes usuales, consistentes, de doble fondo.
- De alta densidad: Altitud de 10 a 15 metros, en la cual es empleada carretillas contrapesadas, trilaterales, procedimientos semiautomáticos y estantes habituales, generalmente de fondo simple.
- Automático: Más de 20 metros de altura, donde se emplean transelevadores y máquinas automatizadas, estantes sencillos y de doble fondo.

b.6. Según la infraestructura requerida:

Depende del tipo de artículo y especificaciones a fin de asegurar su integridad, calidad, seguridad y preservación, son:

- Al aire libre: Productos que estén expuestos a los cambios del tiempo.
- Edificio cubierto: Artículos que no estén a la intemperie.
- Cámara de temperatura controlada: (normalmente entre 2°C - 8° C) destinado a productos perecibles que por su composición necesitan mantenerse a bajas temperaturas.
- Cámara de congelación: (menos 20°C) alimenticios que han de mantenerse refrigerados con el fin de conservar su calidad y características.
- Tanques industriales: Graneles líquidos, especialmente en el sector químico, como el cloro.
- Silos: Empleados a fin de guardar graneles sólidos como cereales, entre otros.

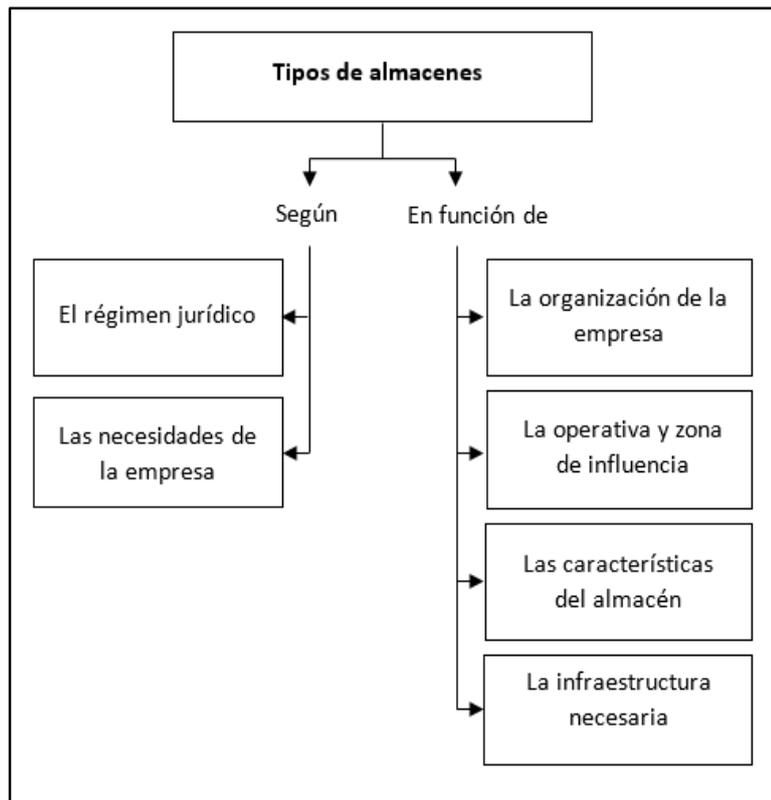


Figura N° 5: Tipos de almacenes

Fuente: Flamarique (2019), elaboración propia

c) Seguridad y prevención de riesgos en el almacén

Según el autor Rubio (2013) sostiene que “el término seguridad proviene del latín securitas y se refiere a la cualidad de seguro, es decir, aquello que está exento de peligro, daño o riesgo” (p.9). También destaca como propósito, asegurar que el personal que interviene dentro del área cumpla con los requisitos y normas de seguridad necesarias.

Asimismo, Rubio (2013) destaca que “la evaluación de riesgos es el procedimiento técnico destinado a valorar la gravedad de los riesgos presentes en todos los puestos de trabajo y que no hayan podido evitarse directamente” (p.43). A partir de ésta se realiza un plan de prevención que tiene como objetivo evitar la ocurrencia de una situación de riesgo, tanto como en el personal como en la mercancía.

Las condiciones de trabajo permitirán a los trabajadores realizar sus labores sin inconvenientes evitando los peligros, por lo cual se cuenta con una clasificación de los factores de riesgo laboral.

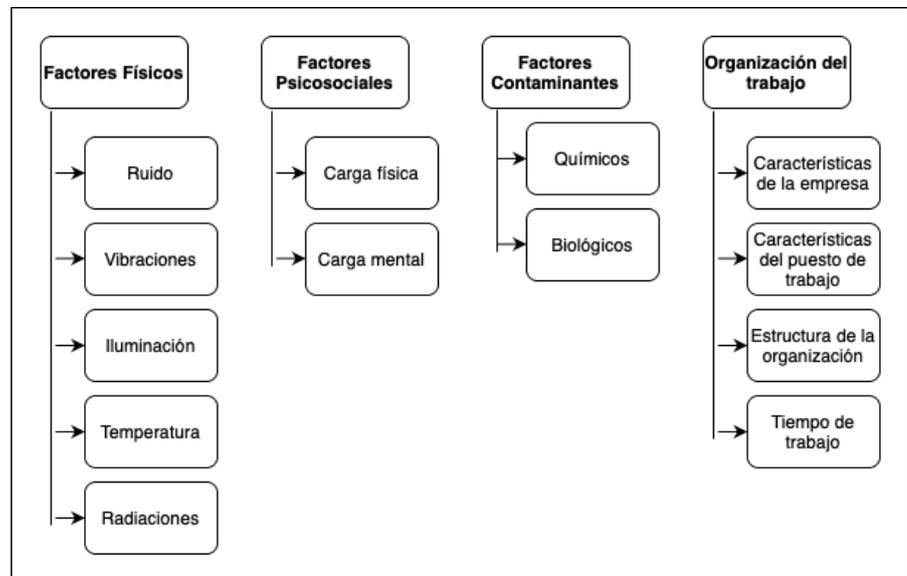


Figura N° 6: Clasificación de riesgos laborales

Fuente: Rubio (2013), elaboración propia

La evaluación de riesgos permite un mejor manejo de la revisión de las contingencias, este proceso consta de las siguientes etapas:

- Preparación: Se determina las personas que realizarán la evaluación, el tipo de servicio, la información necesaria, lugar de trabajo, los medios, el procedimiento, los plazos de ejecución y los mecanismos que servirán de ayuda a fin de una buena gestión y control.
- Ejecución: Se realiza la inspección de las máquinas, herramientas, el entorno laboral, la conducta del personal y la aplicación de las normas y reglas preventivas ya establecidas.
- Documentación: según Rubio (2013) sostiene que “debe quedar documentado todo lo observado en los puestos de trabajo, así como las tareas analizadas para realizar que las personas designadas realicen el seguimiento” (p.74). En la misma se proyectarán las actividades ejecutadas, el personal involucrado, las medidas y objetivos, implementación de medidas,

comprobación del análisis a efectuar, los procedimientos y criterios establecidos y los resultados obtenidos.

d) Desperdicios

En el almacén de una organización estos son descritos como aquellos “que no solo (sic) no aportan valor, sino que lo resta” (Hernández, 2017, p.31). La presencia de estos en el área disminuye la competitividad e incrementa los costos.

El autor los clasifica en 7 tipos, los cuales son:

- Sobreproducción: Cuando se produce en exceso y se consumen los recursos innecesariamente.
- Esperas: Tiempo muerto que no aporta valor.
- Sobre procesamiento: Se realizan actividades innecesarias que no forman parte del flujo de trabajo, pero generan incremento en los costos.
- Transporte: Movimientos superfluos que no contribuyen al proceso, generalmente se da por mala coordinación con proveedores.
- Inventario: Acumulación de mercancía por tiempo prolongado con riesgo a caducar o de obsolescencia y generar pérdidas.
- Movimientos de personal: Movimientos innecesarios que disminuyen la productividad e incrementan los tiempos de las actividades.
- Reparaciones/Producción defectuosa: Cuando el producto final no satisface los estándares, los costos aumentan y le resta valor.

2.3.3. Gestión del almacén

De acuerdo con (Varela, 2020) es definido como “el proceso de la función logística que trata la recepción, almacenamiento y movimiento dentro de un mismo almacén hasta el punto de consumo de cualquier material – materias primas, semielaborados, terminados, así como el tratamiento e información de los datos generados” (2do párrafo).

Además, Flamarique (2018) sostiene que “la gestión del almacén, los pedidos y las existencias permite organizar diariamente las operaciones y los flujos de mercancías, al mismo tiempo que aporta información sobre el almacén y la calidad de su servicio” (p.15). Con el objetivo de llevarlo a cabo, es necesario la interacción con las demás áreas de la organización, proveedores y clientes, orientados a cumplir con los objetivos de la entidad.

La gestión y control de almacén es importante por diferentes factores:

- Constante cambio del mercado.
- Innovación en tecnología y transporte de la mercadería.
- Incremento en el volumen de productos y almacenar.
- En la actualidad las empresas se adaptan a las necesidades del mercado (sistema pull).
- El servicio se ha convertido en un factor clave hacia el cliente.
- Se ha cambiado el sistema de trabajo donde ya no se busca el beneficio personal sino el de los involucrados en el proceso.

Una adecuada gestión, control y planificación del almacenamiento emplea eficientemente los recursos de la organización y se adapta de acuerdo con los requerimientos. Por lo cual es importante contar con sistemas de respaldo como los documentos, registros y programas informáticos que faciliten el manejo de los datos, manteniéndolos actualizados.

Esta es complementaria con la gestión de existencias, que tiene por objetivos:

- Mantener el equilibrio en los tiempos de pedido y tránsito.
- Ajustar a las necesidades del mercado, almacenando lo menos posible.
- Evitar los quiebres de stock y así sostener el flujo continuo.
- Identificar los productos que se consideran para ser almacenados y calcular la cantidad a solicitar. Tomando en cuenta, los tiempos y costos.

Al equilibrar estos se logra brindar un servicio superior al menor costo posible



Figura N° 7: Diagrama de procesos de la gestión de almacenes

Fuente: Salazar (2019)

a) Objetivos de la gestión de almacenes

Entre los principales se tienen:

- Estandarizar el flujo de trabajo; en otras palabras, disminuir el tiempo de procesamiento.
- Optimizar la utilización de los espacios disponibles en función del inventario y/o equipos.
- Disminuir la valorización de la mano de obra y transporte mediante la eliminación de la ineficiencia en la manipulación de materiales.
- Eliminar los tiempos muertos y así lograr mayor tasa de pedidos perfectos y entregas lo antes posible.
- Estandarizar procesos que faciliten la gestión y evaluación de múltiples SKU (Unidad de mantenimiento en almacén).
- Mejorar la gestión de recursos humanos y lograr bajas tasas de desgaste.
- Promover nuevas ideas e innovación logrando una mejora continua.

b) Indicadores de gestión

En las organizaciones son indispensables, ya que estos permiten medir el rendimiento de estas. De acuerdo con el autor (Mora, 2012) estos garantizan “contar con información constante, real y precisa sobre aspectos tales como: efectividad, eficiencia, eficacia, productividad,

calidad, la ejecución presupuestal, la incidencia de la gestión, todos los cuales constituyen el conjunto de signos vitales de la organización” (p.17).

En el presente caso de estudio, principalmente se utilizarán los siguientes indicadores:

- Rotación de inventario: Este indicador “tiene por objeto controlar las salidas por referencias y cantidades del centro de distribución” (Mora, 2012, p.47). Lo ideal es tener un número elevado, siempre y cuando no existan roturas de existencias. La fórmula utilizada en la siguiente:

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{Salidas acumuladas}}{\text{Inventario promedio}}$$

- Productos caducados: Este permite conocer la proporción de ítems caducados frente al total del inventario, es conveniente que sea 0% o cercano al mismo y se utiliza la fórmula a continuación:

$$\% \text{ Productos caducados} = \frac{\text{Total caducados}}{\text{Total productos}} \times 100$$

- Tiempos muertos/Dead time: Permite identificar el porcentaje de tiempo perdido en relación con el tiempo total de la actividad. Es recomendable que el resultado sea cercano a 0% y se utiliza la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Tiempos muertos} = \frac{\text{Total tiempos muertos}}{\text{Total tiempo de actividad}} \times 100$$

- Ocupación/espacios utilizados del almacén: Permite calcular el espacio ocupado por la mercadería y conocer el espacio disponible en las nuevas entradas, generalmente los resultados se encuentran entre 80% a 90%. La fórmula utilizada se muestra a continuación:

$$\% \text{ Ocupación} = \frac{\text{Total espacio ocupado}}{\text{Total espacios}} \times 100$$

2.3.4. Organización de las existencias en el almacén

Dentro del área se aplican criterios con la finalidad de organizar y situar las existencias, siguiendo reglas preestablecidas y entendidas por el personal que las manipula. Considerando la seguridad tanto del personal como de las mercancías, toman en cuenta los siguientes principios en función al espacio disponible, requerimientos de cada ítem y lo que representa su salida. De acuerdo con Campos (2013), estos son:

- **Compatibilidad:** Se determinan las mercancías de igual naturaleza y de características similares con el objetivo de establecer la ubicación donde serán almacenadas.
- **Incompatibilidad:** De acuerdo con la necesidad de conservación diferente, por la naturaleza, la posibilidad de contaminación, de intoxicación, el peligro de dañarse y motivos de seguridad.
- **Complementariedad:** Busca agrupar las mercancías que se complementan por su función o sus características, de manera que se encuentren próximos los unos de los otros y con ello reducir los recorridos en la preparación de pedidos.
- **Tamaño y forma:** Se clasifican por tamaño, formas, tipo de estanterías, maquinaria utilizada y el espacio que se necesita, con la intención de minimizar los recorridos y facilitar los movimientos dentro del almacén.
- **Recorridos de distribución mínima:** Se disponen las existencias de manera que en las salidas se tenga en cuenta el orden de colocación al preparar los pedidos, su expedición y su ubicación en el punto de venta, minimizando los recorridos que se efectúen en la manutención.
- **Rotación:** La zonificación del almacén según la métrica de rotación de las mercaderías es uno de los criterios de distribución más habitual, en la cual los ítems que tienen altos índices de actividad son ubicados en las zonas de mayor accesibilidad.

Referente a la ubicación de las existencias se consideran los procesos de salida y seguimiento de los ítems, que se pactaron con los clientes o por la normatividad vigente (Flamarique, 2019).

2.3.5. Control de inventarios

Permite conocer la disponibilidad y estado de los productos que están almacenados. De acuerdo con Westreicher (2020) sostiene que “es el proceso por el cual una empresa administra las mercancías que mantiene en almacén. Esto, con el objetivo de recopilar información de la entrada y salida de los productos, buscando además el ahorro de costes” (1er párrafo).

a) Objetivo e importancia de la gestión y control de existencias

El propósito de este control, según Meana (2017) es “confirmar o verificar el tipo de existencias que disponemos en la empresa, mediante un recuento físico de los materiales existentes” (p.3). Tener una adecuada gestión y control permite mantener un flujo continuo de las actividades e incrementar la productividad en el área. Es necesario realizarlo periódicamente y así contrastar la información obtenida del conteo físico frente a lo registrado en el sistema.

Contar con un registro actualizado del almacén permite:

- Localizar con facilidad los ítems en el momento.
- Identificar qué productos presentan alta rotación.
- Tener información actualizada del inventario existente en el área.
- Determinar la valorización total del inventario y conocer los beneficios o pérdidas que se presentan en el cierre de contabilidad anual.
- Facilitar la evaluación y toma de decisiones acerca de la correcta organización y distribución del área, en base a las estadísticas de las existencias.

2.3.6. Inventarios

Según Regalado & Carvallo (2017) se define como: “agrupaciones de insumos materiales, sustitutos, componentes, productos parcial y totalmente acabados que se encuentran en la cadena de producción de las empresas manufactureras” (p.1). En servicios también se requieren de inventarios, ya que ellos integran e intervienen en los procesos de servicio al cliente.

Por otro lado, Míguez & Bastos (2006) afirman que “es un recurso almacenado al que se recurre para satisfacer una necesidad actual o futura” (p.1).

a) Clasificación de inventarios

Según el análisis en las organizaciones durante la realización de sus actividades, se considera para ser abastecidos de diferentes productos, donde se requiera de un espacio de almacenamiento donde estos puedan ser guardados y conservados en buenas condiciones.

De acuerdo con Míguez & Bastos (2006) se cuentan con diversos tipos de inventarios, los cuales presentan relevantes diferencias entre los sectores de trabajo, los más comunes son:

- De materias primas: Constituidos por los recursos que serán procesados.
- De mercaderías: Incluye los bienes apropiados por las organizaciones, que serán puestos en venta sin haber pasado por procesos de cambio y/o transformación.
- De productos en proceso: Integrado por los artículos que son empleados en la fase de producción. Concierne a los productos que no han finalizado el proceso.
- De productos terminados: Constituidos por los productos que han finalizado el proceso de producción, son almacenados y próximamente serán vendidos.
- De materiales y suministros: Se incluyen los ítems requeridos durante la fabricación de productos.

b) Métodos de gestión de inventarios

Existen diferentes que son utilizados en los almacenes con la finalidad de distribuir las mercancías, entre los que resaltan principalmente dos:

- FIFO: First In First Out
- LIFO: Last In First Out

Según Wee (2011), la elección de cuál de los métodos es necesario aplicar, depende de diversos factores como el tipo y objetivos de la

organización, el plan económico, reglas y políticas del sector. También hay organizaciones que lo establecen de acuerdo con sus propósitos.

b.1. FIFO: First In First Out

El término se interpreta como “el primero en llegar es el primero en salir”, de tal manera que “los productos se van dando salida en el almacén en el mismo orden en que entraron, lo cual favorece evidentemente el que los productos no se envejecen o caduquen dentro de las estanterías” (Anaya, 2008, p.36)

Con este el inventario que se mantiene en el almacén es valorizado de acuerdo con lo que establece el mercado (considerando la inflación). En otras palabras, las mercancías que están más tiempo almacenadas generalmente tienden a tener costos más bajos a comparación de las últimas obtenidas. De acuerdo con el autor Arenal (2020) afirma que “es lo que nos lleva a tener un menor costo de ventas y con él un aumento del beneficio obtenido por la empresa, pero también aumento en el pago de impuestos” (p.45). Además, esta permite tener un mejor control del inventario, reflejando con mayor precisión el valor de las existencias que se encuentran en el inventario finalizando el periodo contable, evidenciando los costos actuales.

Es una estrategia frecuentemente utilizada en casos que requieren que se almacenen productos perecibles como alimentos, que tenga un tiempo de vida limitado o se corra el riesgo de quedar obsoleto.

b.2. LIFO: Last In First Out

Es interpretado como “el último en llegar es el primero en salir”. Esta estrategia funciona de manera contraria a la anterior mencionada. El autor Arenal (2020) resalta que esta “compara mejor los ingresos actuales con los gastos actuales que FIFO, y como resultado, refleja con mayor precisión el costo real de los bienes vendidos” (p.46).

Es utilizado por las entidades cuando la línea de productos es homogénea, por ejemplo, arena, carbón, ladrillos, entre otros.

También se aplican por la accesibilidad que se tiene, cuando son lotes o artículos grandes y si están apilados, es más fácil acceder al más reciente o al que está encima.

c) Clasificación de los modelos de existencias

De acuerdo con Guerrero (2009), depende de la demanda del producto y son de dos tipos: la determinística, donde la demanda se conoce con precisión (aplica a organizaciones que trabajan por pedidos), y la probabilística, que es cuando la demanda no es conocida con seguridad, pero se le asigna una distribución probabilística a su comportamiento. Por lo cual, es indiscutible que cualquier producto se clasifique en una de las dos categorías mencionadas. Asimismo, es necesario subclasificarlos de acuerdo con sus condiciones, se detallan a continuación:

- Tipos de productos: Perecibles, sustitutos o perdurables en el tiempo.
- Cantidad de artículos: Por unidad o en conjunto.
- Modelos que aceptan o no, déficit.
- Por plazos de entrega (plazos con anticipación) logran ser equivalentes a la demanda determinística o probabilística.
- Modelos donde se implican o no, costos fijos.
- Tipo de revisión: Constante o periódicamente.
- Por tipos de reposición: Es instantánea cuando el artículo es comprado y continua si el artículo es fabricado en una planta de producción.
- Horizonte de planificación: Incluye uno o varios periodos.

2.3.7. Análisis ABC

De acuerdo con los objetivos de cada organización, la aplicación de esta busca distribuir las mercancías de manera eficiente. Flamarique (2017) señala que “en toda organización es necesario llevar a cabo una segmentación con el objetivo de controlar, gestionar y facilitar el almacenaje. Por esa razón, a nivel organizativo, la ley de Pareto ha derivado a una segmentación mayor y más eficiente” (p.27).

De acuerdo con Guerrero (2009) esta forma de clasificación es aplicada en cualquier entidad y permite obtener ciertos beneficios como, la mejora de rotación de inventarios y por consiguiente ahorros en los costos logísticos, disminución de tiempos de control y esfuerzos.

En las organizaciones es frecuente que entre el 10 a 15% de sus existencias representan aproximadamente el 70% del capital invertido y que el otro 85 a 90% de ítems alcancen un valor entre 10 a 15% de la inversión.

Los ítems o existencias de acuerdo con Guerrero (2009) se catalogan en tres clases:

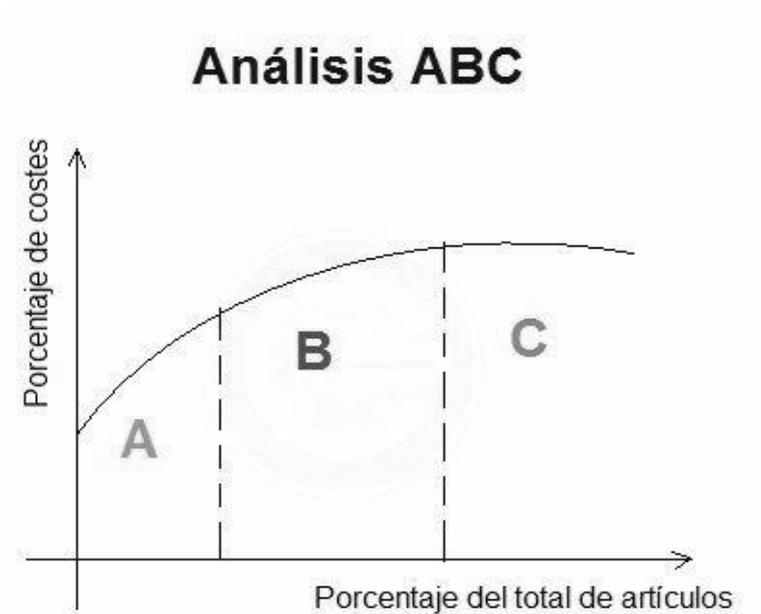


Figura N° 8: Análisis ABC, diagrama de Pareto.

Fuente: Perió (2017)

- Tipo A: Involucra a los ítems que son de costos elevados, alta inversión, nivel de utilización o que demandan de un estricto control por su aporte a las utilidades.
- Tipo B: Comprende los ítems de bajo costo, menor importancia y que requieren menor grado de control.
- Tipo C: Se ubican a los productos de baja inversión, poca importancia en la actividad principal y que demandan escasa supervisión.

Entre los sistemas más usuales, se tienen:

a) Clasificación por precio unitario

Se promedian los precios unitarios de las existencias de un determinado periodo, se ordenan de manera descendente y se clasifica el 15% del total los primeros ítems del tipo A, los siguientes 20% como tipo B y el resto como tipo C. A partir de esto se establecen las políticas de control.

b) Clasificación por valor total

En este caso se toma en cuenta el valor total del inventario, se promedian y ordenan de forma descendente. Por criterio se asigna un porcentaje de importancia en la clasificación y se establecen las políticas de control.

c) Clasificación por utilización y valor

Se consideran los registros históricos de consumo o uso de los ítems con sus respectivos costos. A estos, la persona encargada del análisis le asigna un porcentaje de importancia en cada nivel.

d) Clasificación por su aporte a las utilidades

Se calcula el precio de venta y costos de cada ítem, a partir de las utilidades se sigue el mismo proceso de clasificación que se utiliza por costos unitarios.

2.3.8.5'S

De acuerdo con el concepto de Socconini (2019) estas “constituyen una disciplina para lograr mejorar en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza" (p.131).

Hoy en día, las 5's son aplicables en cualquier lugar y representan uno de los pilares fundamentales en el inicio de cualquier proceso de mejora.

Se basa en cinco principios, los cuales facilitan el correcto uso de área útil, la organización, higiene y limpieza, entorno laboral y mejores condiciones de trabajo. Los términos son de origen japonés, los cuales se describen a continuación de acuerdo con Socconini:

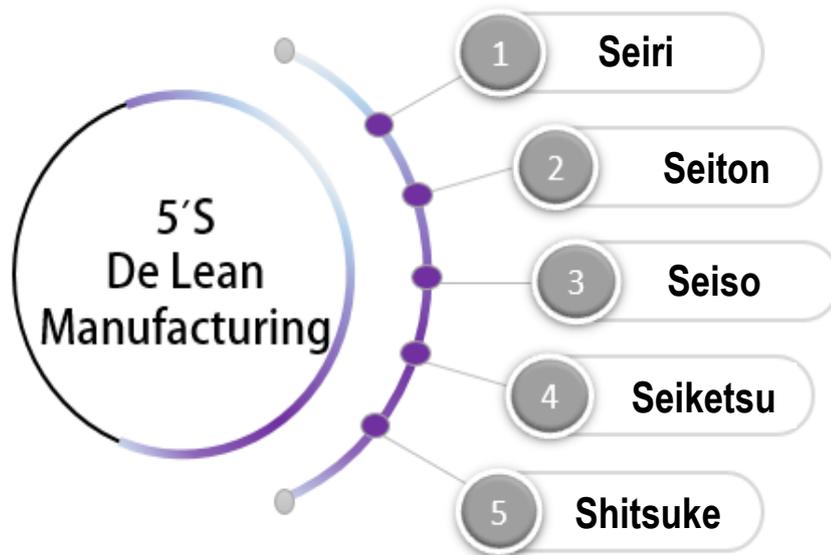


Figura N° 9: 5'S de Lean manufacturing

Fuente: Cyzerg Warehouse Technology, elaboración propia

a) Seiri - Clasificar:

Se identifican y clasifican los recursos necesarios en el proceso operativo y aquellos que no son de utilidad serán retirados del área. De esta manera, se reducen desperdicios, costos, mantenimiento de los elementos almacenados y optimizan el área útil.

Durante el proceso de clasificación se toma en cuenta lo siguiente:

- Identificar las áreas con potencial, como almacenes, oficinas, planta de producción, entre otros.
- Definir los criterios de clasificación.
- Reconocer y evaluar los elementos seleccionados, se utilizan tarjetas de identificación.
- Disponer de los objetos seleccionados.

b) Seiton - Organizar

En esta etapa, se ordenan y organizan los elementos necesarios a realizar las tareas, asignándoles un lugar específico, con el fin de facilitar su identificación y ubicación, después de ser utilizados estos sean devueltos al mismo sitio.

El proceso de organización sigue los siguientes pasos:

- Acondicionar el lugar de trabajo.
- Establecer posiciones específicas.
- Decretar procedimiento y seguirlas.

Al tener los elementos organizados, cada uno en su sitio y siguiendo los procedimientos establecidos, se eliminan las búsquedas.

c) Seiso - Limpiar

Derivado de la higiene como un valor que involucra el aseo del área estableciendo un cronograma y actividades necesarias que involucren al personal y a todas las áreas de la organización.

El proceso consiste en:

- Establecer un procedimiento de limpieza, asignación de responsables y responsabilidades.
- Programar de fechas y horas específicas.
- Identificar las áreas y artículos que se utilizarán.
- Crear hábitos.

d) Seiketsu - Estandarizar

Considera la estandarización, normalizando el comportamiento del personal hasta transformarlo en hábitos que con el tiempo formen parte de la cultura y filosofía de cada uno de los trabajadores, fijando patrones que mantengan la organización.

El proceso se lleva a cabo en 2 pasos:

- Integrar los tres principios antes mencionados en las actividades cotidianas, a través de procedimientos, manuales y controles periódicos.
- Evaluar los resultados.

e) Shitsuke – Disciplina

Toma en cuenta la constancia en la aplicación de aspectos conductuales, dinámica de trabajo y mejoras en el personal del negocio. El seguimiento nunca acaba, se da a través de auditorías externas, concursos y el reconocimiento público de éxitos con el fin de mantener motivado al personal.

Tabla N° 1: Resumen de las 5'S

Denominación		Concepto	Objetivo particular
En español	En japonés		
Clasificación	Seiri	Separa lo innecesario	Eliminar del espacio de trabajo lo que no aporte valor
Organización	Seiton	Ubicar lo necesario	Organizar el espacio de trabajo de manera eficaz
Limpieza	Seiso	Eliminar suciedad	Mejorar la limpieza en el área
Estandarización	Seiketsu	Señalar las anomalías	Prevenir la suciedad y desorden
Disciplina	Shitsuke	Mejora constante	Incentivar los esfuerzos para la mejora

Fuente: Lean Solutions (2018), elaboración propia.

2.3.9. Layout

El término proviene del inglés y se traduce como diseño o disposición, Platas & Cervantes (2016) lo interpretan como “disposición o plan para plasmar y representar en un plano las diferentes áreas que conforman una planta o negocio, ya sea recepción de materia prima, almacén, operación, control e inspección de calidad, patios de maniobra, estacionamiento y otros” (p.158). Tener un adecuado diseño es fundamental para minimizar movimientos innecesarios y mantener la fluidez permanente del proceso, que finalmente contribuye al incremento de la productividad.

En específico en el área de estudio, el autor Perdiguero (2017) señala que “el diseño del almacén debe estar ligado a una serie de objetivos entre los que cabe destacar: alcanzar el máximo provecho del espacio, facilitar el control de los inventarios, optimizar el servicio al cliente, dominar la rotación de stocks y disminuir el cómputo de errores generales” (p.7). Cumplir estos objetivos conlleva no solo al buen funcionamiento del almacén sino al de toda la cadena de suministros, logrando satisfacer los requerimientos de los clientes internos y externos.

Así mismo, es necesario considerar que “las decisiones sobre la distribución general de un almacén deben satisfacer las siguientes necesidades de un sistema de almacenamiento” (Pérez, 2014, p.35), las cuales son:

- Aprovechar eficientemente el espacio.
- Disminuir lo máximo posible la manipulación de los materiales.
- Accesibilidad a la mercancía almacenada.
- Alto índice de rotación.
- Flexibilidad máxima en la colocación del producto.
- Fácil control de las cantidades almacenadas.

Las ideas básicas para tener un proceso de almacenamiento seguro se basan en:

- Contar con buena iluminación y ventilación.
- Mantener la higiene en el área y desinfección constante.
- Correcta señalética de extintores.
- Facilidad de acceso a salidas comunes y de emergencia.
- Pasillos libres de obstáculos para un adecuado desplazamiento y tránsito del personal.
- Uso adecuado de equipos y EPPS.
- Considerar el peso y volumen durante el almacenamiento en altura.

Estos supuestos tienen como finalidad evitar zonas y puntos de aglomeración, facilitar labores de mantenimiento y conseguir mayor velocidad de movimiento, con el objetivo de disminuir los tiempos de trabajo.

a) Distribución del área de almacenamiento

De acuerdo con Pérez (2014), el almacén se distribuye en las siguientes zonas:

- a.1. Carga y descarga.
- a.2. Recepción.
- a.3. Almacenaje.
- a.4. Preparación de pedidos.
- a.5. Expedición

DISTRIBUCIÓN PLANIMÉTRICA DE UN ALMACÉN

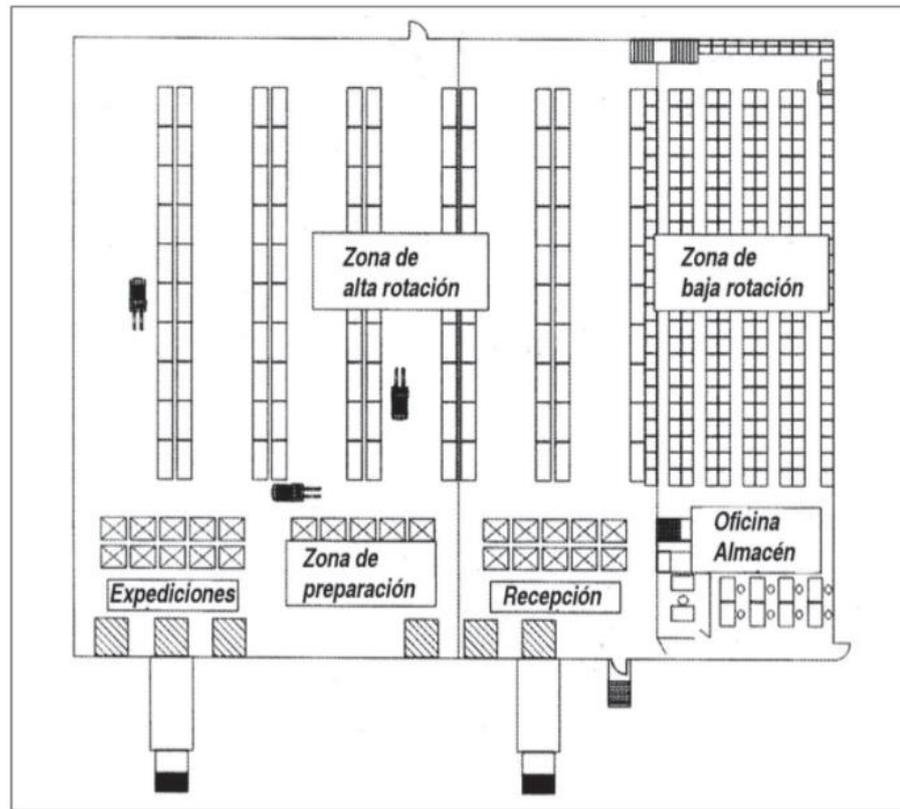


Figura N° 10: Esquema de distribución básica de un almacén (Layout)

Fuente: Pérez, 2016.

En la elaboración de un layout, Platas (2016) sostiene que “es necesario contar con un inventario preliminar de todas las áreas que conforman la empresa; este debe incluir las dimensiones de las áreas, superficie y altura” (p.158).

b) Principios del Layout

- Integrar en su totalidad a los elementos que son básicos en la funcionalidad del negocio o la planta.
- Minimizar el desplazamiento con la intención de disminuir los tiempos de operación.
- Optimizar el flujo con el fin de evitar repeticiones.
- Seguridad y satisfacción; establecer rutas de evacuación y mantener limpio las áreas de trabajo.
- Ser flexible a cambios de productos y reubicaciones.
- Aprovechar totalmente el espacio, incluyendo piso, paredes, techo y pasadizos.

c) Tipos de layout

El autor Platas (2016) clasifica los diferentes tipos de acuerdo como se muestra en la tabla N°2:

Tabla N° 2: Tipos de layout

Por posición fija	Por proceso	Por producto	Características
Artículo único	Lote y serie	Masivo y continuo	Tipo de tecnología/método de producción
Una vez	Intermitente	Continuo	Repetitivo
Bajo	Intermedio	Alto	Volumen

Fuente: Platas (2016), elaboración propia

c.1. De acuerdo con el flujo de trabajo

- Por posición fija, se considera cuando no es posible mover la pieza principal ya sea por su peso, fragilidad, volumen u otra característica, y es más factible acercar los demás componentes hacia esta, tal como se aprecia en la figura N°11.

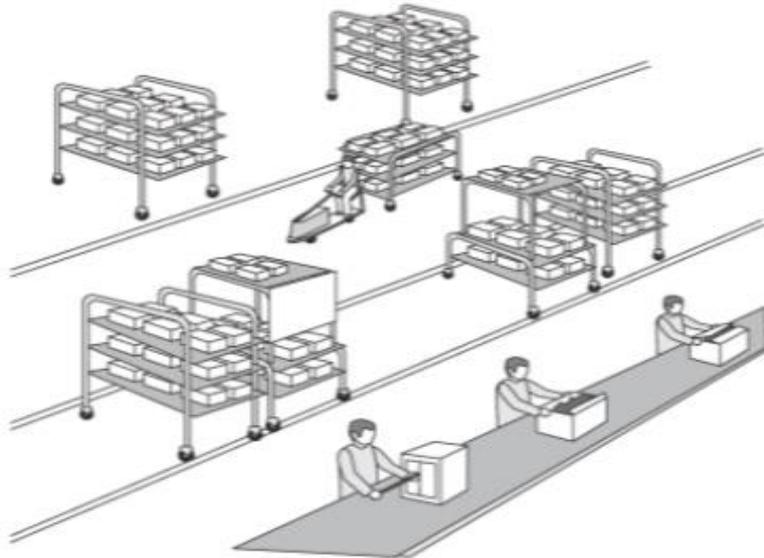


Figura N° 11: Flujo de trabajo

Fuente: Platas, 2016

- Por proceso o función, cuando el lote de producción no es estandarizado se establecen estaciones de trabajo en las cuales se agrupa al personal que realiza las mismas funciones.

- Por producto, se organiza el proceso con la finalidad de que las operaciones sean realizadas de manera secuencial y ordenada, el producto se mueve de manera fluida. Esto es generalmente cuando la producción es por grandes volúmenes.

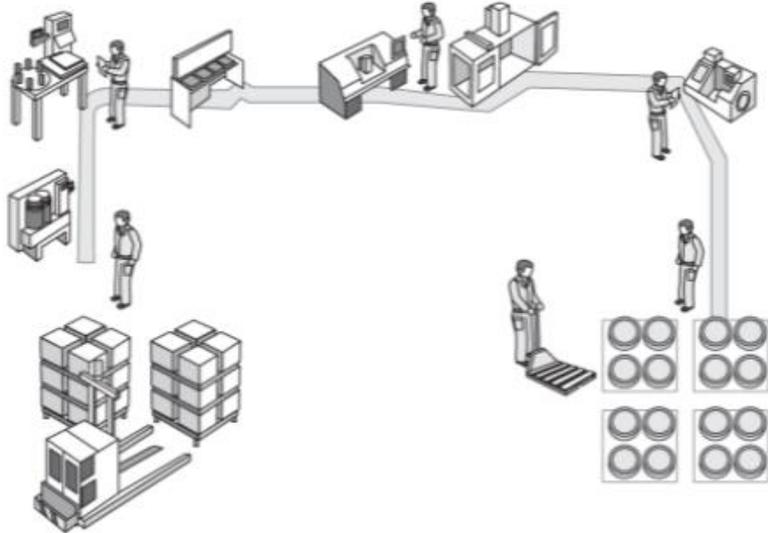


Figura N° 10: Flujo de trabajo por producto

Fuente: Platas, 2016.

c.2. De acuerdo con el funcionamiento del sistema de producción

- De almacenamiento. Se agrupan los ítems de acuerdo con una clasificación previa y son acomodados en los estantes, anaqueles o racks de manera que favorezca las entradas y salidas.
- Por marketing. Se acondicionan y ordenan los productos en las estanterías a fin de exponerlos y facilitar su venta.
- Por proyecto. Se acomodan los ítems que son requeridos en un proyecto o situación específica.

2.4. Definición de términos básicos

- Reactivo clínico: “Son sustancias químicas de diversa naturaleza y composición que ayudan al bioanalista o profesional clínico a llevar a cabo una serie de reacciones, involucradas con la determinación de una gran variedad de exámenes clínicos” (Gil, 2019, párrafo 1).
- Análisis clínico: “Muestras biológicas que se analizan en un laboratorio y que ofrecen un resultado para el diagnóstico, pronóstico y prevención de enfermedades”
- Optimizar: “Buscar la mejor manera de realizar una actividad” (Rae, 2020).
- Anaquel: “Cada uno de los travesaños riostrados de metal o madera dispuestos horizontalmente en una estantería, donde se colocan las cargas que hay que almacenar” (Soler, 2009, p.142).
- Productividad: “Relación entre lo que se produce o los servicios que se prestan y los factores de producción empleados durante un período de tiempo determinado” (Soler, 2009, p.234).
- Eficiencia: “Relación que se establece entre unos resultados obtenidos y las actividades llevadas a cabo y los recursos empleados para conseguirlos” (Soler, 2009, p.131).
- Tiempo muerto: “periodo de tiempo durante el cual hay un cambio en la variable manipulada pero que no produce ningún (sic) tipo de efecto en la variable de proceso: el proceso aparece como muerto por algún tiempo antes de mostrar su respuesta” (Villajulca, 2011, párrafo 2).
- Calibrador: “Material de referencia cuyo valor es usado como variable independiente en una función de calibración” (Fernández & Mazziotta, 2005, p.404).

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis principal

La implementación de lean warehouse permitirá mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico.

3.1.2. Hipótesis específicas

- a) La implementación de las 5's permitirá mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico.
- b) La implementación del análisis ABC permitirá mejorar el control de inventarios del almacén de un laboratorio clínico.
- c) La mejora del layout permitirá optimizar el espacio disponible y distribución del inventario en el almacén de un laboratorio clínico.

3.2. Variables

En el caso de estudio se trabajó con dos variables, la independiente que es la implementación de lean warehouse y la dependiente es la gestión del almacén.

a) Independiente

- Se define como “La aplicación de un conjunto de factores que buscan mejorar las funciones del almacén. Su objetivo es acelerar la respuesta a los clientes disminuyendo el espacio de almacenamiento y del inventario, junto con una mayor precisión” (Cagliano, Grimaldi & Schennone, 2018, p.156).
- Mediante la implementación se busca mejorar las actividades, funciones y área útil del almacén, permitiendo contribuir a la mejora progresiva de los resultados y objetivos del almacén del laboratorio clínico.

b) Dependiente

- Ésta "permite organizar diariamente las operaciones y los flujos de mercancías, al mismo tiempo que aporta información sobre el almacén y la calidad de su servicio" (Flamarique, 2017, p.33).
- Mediante la mejora de la gestión del almacén, se garantiza la organización y optimización de las actividades, tiempos y el flujo continuo de los procesos del área, mejorando la eficiencia.

c) Indicadores

Se consideraron los siguientes:

- Implementación de las 5'S - Mejorar la organización del almacén, se consideró el siguiente indicador:

$$\% \text{ Tiempos muertos} = \frac{\text{Total tiempos muertos}}{\text{Total tiempo de actividad}} \times 100$$

- Implementación del análisis ABC – Mejorar el control de inventarios, se consideró el siguiente indicador:

$$\% \text{ Productos caducados} = \frac{\text{Total caducados}}{\text{Total productos}} \times 100$$

- Mejorar el layout - Optimizar los espacios y distribución del área, se consideró el siguiente indicador:

$$\% \text{Espacio disponible} = 1 - \% \text{ ocupación}$$

$$\% \text{Ocupación} = \frac{\text{Total espacio ocupado}}{\text{Total espacios}} \times 100$$

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

4.1. Tipo y método de investigación

La misma que fue de tipo aplicada, de acuerdo con Baena (2014) esta “concentra su atención en las posibilidades concretas de llevar a la práctica las teorías generales, y destinan sus esfuerzos a resolver las necesidades que se plantean la sociedad y los hombres” (p.11). Es por ello, que se tuvo como objetivo resolver una problemática clara y real.

Se realizó con el método explicativo, según Hernández-Sampieri & Mendoza (2018) describen que “van más allá de la descripción de fenómenos, conceptos o variables o del establecimiento de relaciones entre estas, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos de cualquier índole” (p.110).

Se explicó la situación actual y los problemas en el almacén del laboratorio clínico, detallando las herramientas necesarias. Tomando como base las causas que generaban una mala gestión del almacén, permitiéndole mejorar.

4.2. Diseño de investigación

Fue experimental - pre experimental, en este se manejan las variables independientes con el fin de analizar los efectos resultantes de la manipulación que se tiene sobre las dependientes dentro de una posición de control y según Hernández-Sampieri & Mendoza (2018) describen que “los preexperimentos se denominan así porque su grado de control es mínimo. Son diseños con un grupo único” (p.163). Esto permitió determinar que con la implementación de lean warehouse se mejoró la gestión de almacenes.

4.3. Enfoque

Cuantitativo, de acuerdo con Ñaupás, et al (2018) manifiestan que “utiliza la recolección de datos y análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis formuladas previamente, además confía en la medición de variables e instrumentos de investigación” (p.140), permitiendo detectar, estimar y calcular los precedentes de un efecto en el marco del estudio.

4.4. Población y muestra

De acuerdo con los autores Arias-Gómez et al (2016) la población se define como “conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la

elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados (...), puede corresponder a animales, muestras biológicas, expedientes, hospitales, objetos, familias, organizaciones, etc.” (p. 202).

La muestra de definida como un “subconjunto de elementos que pertenecen a la población” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.175).

Fue de tipo no probabilístico por conveniencia, en el cual “interviene el criterio del investigador para seleccionar las unidades muestrales, de acuerdo con ciertas características que requiera la naturaleza de la investigación a desarrollar” (Ñaupas, et al, 2018, p.342). Al ser un grupo reducido se trabajó con la totalidad.

Para el cuestionario utilizado se consideraron a 10 personas involucradas en el proceso logístico del laboratorio clínico, las mismas que han sido tomadas como muestra.

A continuación, en la tabla N°3 se exponen la población y muestras de las variables dependientes antes y después de la implementación.

Tabla N° 3: Población y muestra pre y post implementación

Variables Dependientes	Indicadores	Población Pre	Muestra Pre	Población Post	Muestra Post
Organización del almacén	%Reducción de tiempos muertos	La información recopilada del estudio de tiempos muertos que corresponde al periodo de 8 semanas previas a la implementación (abril y mayo del 2021).	Información recopilada de 8 semanas del estudio de tiempos muertos (abril y mayo del 2021).	La información recopilada del estudio de tiempos muertos que corresponde al periodo de 8 semanas post implementación (agosto y setiembre del 2021).	Información recopilada de 8 semanas del estudio de tiempos muertos (agosto y setiembre del 2021).
Control de inventarios	%Pérdidas de inventario	La información recopilada de pérdidas de inventario corresponde a la base de datos del sistema SAP (agosto y setiembre del 2019).	La información recopilada de 8 semanas de las pérdidas de inventario (agosto y setiembre del 2019).	La información recopilada de 8 semanas de las pérdidas de inventario (agosto y setiembre del 2021).	La información recopilada de 8 semanas de las pérdidas de inventario (agosto y setiembre del 2021).
Espacio disponible y distribución del inventario	%Espacio disponible	La información recopilada de la disponibilidad del espacio que corresponde al periodo de 8 semanas previas a la implementación (abril y mayo del 2021).	La información recopilada de 8 semanas de la disponibilidad del espacio (abril y mayo del 2021).	La información recopilada de la disponibilidad del espacio corresponde al periodo de 8 semanas después de la implementación (agosto y setiembre del 2021).	La información recopilada de 8 semanas de la disponibilidad del espacio (agosto y setiembre del 2021).

Fuente: Elaboración propia

Las mismas que son descritas a continuación:

- Organización de almacén
 - Población PRE

La población delimitada para la investigación será la información recopilada del estudio de tiempos muertos que corresponde al periodo de abril y mayo del 2021.
 - Muestra PRE

La muestra seleccionada para la investigación será la información recopilada del estudio de tiempos muertos que corresponde al periodo de abril y mayo del 2021.
 - Población POST

La población delimitada para la investigación será la información recopilada del estudio de tiempos muertos que corresponde al periodo de agosto y setiembre del 2021.
 - Muestra POST

La muestra seleccionada para la investigación será la información recopilada del estudio de tiempos muertos que corresponde al periodo de agosto y setiembre del 2021.

- Control de inventarios
 - Población PRE

La población delimitada para la investigación será la información recopilada de pérdidas de inventario que corresponde a la base de datos del sistema SAP de agosto y setiembre del 2019.

Muestra PRE

La muestra seleccionada para la investigación será la información recopilada de pérdidas de inventario que corresponde a la base de datos del sistema SAP de agosto y setiembre del 2019.
 - Población POST

La población delimitada para la investigación será la información recopilada de pérdidas de inventario que corresponde a la base de datos del sistema SAP de agosto y setiembre del 2021.
 - Muestra POST

La muestra seleccionada para la investigación será la información recopilada de pérdidas de inventario que corresponde a la base de datos del sistema SAP de agosto y setiembre del 2021.

- Espacio disponible y distribución del inventario

- Población PRE

La población delimitada para la investigación será la información recopilada de la disponibilidad del espacio que corresponde al periodo de abril y mayo del 2021.

- Muestra PRE

La muestra seleccionada para la investigación será la información recopilada de la disponibilidad del espacio que corresponde al periodo de abril y mayo del 2021.

- Población POST

La población delimitada para la investigación será la información recopilada de la disponibilidad del espacio que corresponde al periodo de agosto y setiembre del 2021.

- Muestra POST

La muestra seleccionada para la investigación será la información recopilada de la disponibilidad del espacio que corresponde al periodo de agosto y Setiembre del 2021.

4.5. Relación entre variables

La variable dependiente (Y) está en función de la independiente(X).

- X: Implementación de lean warehouse.
- Y = F(X): Mejora de la gestión del almacén.

Tabla N° 4: Relación de variables y dimensiones

Variables	Dimensiones	Indicadores	
Independiente (X)	Dimensión 1	Indicador 1	
	Implementación de 5´ s	si/no	
	Dimensión 2	Indicador 2	
	Implementación de Lean Warehouse	Análisis ABC	si/no
	Mejorar el layout	Indicador 3	si/no
Dependiente (Y)	Dimensión 1	Indicador 1	
	Organización del almacén	%Reducción de tiempos muertos	
	Dimensión 2	Indicador 2	
	Mejorar la gestión del almacén	Control de inventarios	%Pérdidas de inventario
	Espacio disponible y distribución del inventario	Indicador 3	%Espacio disponible

Fuente: Elaboración propia

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

En la recolección de información se utilizó un cuestionario que se aplicó al personal que interviene en el almacén (el cual fue evaluado a través de juicio de expertos). Asimismo, se aplicó la observación directa del sistema utilizado en el área, de recepción y manipulación de los insumos del laboratorio, revisión de documentos, registros en el sistema SAP y planos del almacén.

Tabla N° 5: Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Organización del almacén	%Reducción de tiempos muertos	Observación directa	Registro de observación sobre estudio de tiempos
Control de inventarios	%Pérdidas de inventario	Base de datos	Reporte SAP en el periodo de julio 2019 a setiembre 2021.
Espacio disponible y distribución del inventario	%Espacio disponible	Observación directa	Registro de observación de conteo de espacios

Fuente: Elaboración propia

4.6.1. Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

La validación se realizó a través de la misma compañía, y respecto al cuestionario por medio de juicio de expertos.

Tabla N° 6: Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

	Técnicas por emplear	Instrumentos por utilizar	Validez	Confiabilidad
Para investigaciones Cuantitativas	Observación directa	Registro de tiempos	La misma empresa	La misma empresa
	Base de datos	Reporte SAP	La misma empresa	La misma empresa
	Observación directa	Registro de datos de conteo	La misma empresa	La misma empresa
	Encuestas	Cuestionario al área de almacén	Juicio de expertos	Alfa de Cronbach

Fuente: Elaboración propia

4.7. Procedimientos para recolección de datos

Se efectuó un cuestionario al personal que interviene en el proceso de almacenamiento con el objetivo de determinar los errores y posibles mejoras en el proceso; así como el control del inventario.

Se observó el proceso de recepción y manipulación de los recursos del laboratorio clínico. Se verificó si se cumplían con las especificaciones técnicas, buenas prácticas y eficiente distribución de los espacios.

La revisión de los documentos y registros in situ en el sistema SAP.

4.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

La técnica de datos comprendió la observación, análisis e interpretación de los resultados obtenidos, con lo cual se buscó dar concepto a la problemática planteada en el presente plan. La exposición de los resultados se presentó en cuadros y gráficos. A partir de estos, se desarrolló un estudio estadístico con el fin de interpretarlos, conceptualizarlos y categorizarlos, respectivamente. De los cuales se obtuvieron evidencias que permitieron aceptar o rechazar la hipótesis planteada mediante la prueba del T-Student en el software SPSS, además se utilizaron indicadores que permitieron cuantificarlas.

Tabla N° 7: Matriz de análisis de datos

Variables dependientes	Indicadores	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Organización del almacén	% Reducción de tiempos muertos	Escala proporcional	Media	Prueba de T-Student para muestras relacionadas
Control de inventarios	% Pérdidas de inventario	Escala proporcional	Media	Prueba de T-Student para muestras relacionadas
Espacio disponible y distribución del inventario	% Espacio disponible	Escala proporcional	Media	Prueba de T-Student para muestras relacionadas

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Presentación de resultados

5.1.1. Generalidades

La empresa es un laboratorio de análisis clínicos con más de 20 años de experiencia en el campo de la salud y cuenta con equipos de última generación, software de transmisión de resultados, mecanismos de protección a los pacientes e infraestructuras modernas, en total cuenta con 12 sedes entre Lima y provincias.

Entre los servicios que ofrece se encuentran los análisis de exámenes de bioquímica, inmunología, hematología, microbiología y patología a fin de brindar con precisión resultados en el diagnóstico. También, dispone de banco de sangre y seroteca. Cuenta con un staff de médicos y tecnólogos especializados en las diferentes áreas del laboratorio.

El organigrama de la empresa se muestra en la figura N°13, donde se identifica su estructura organizacional.

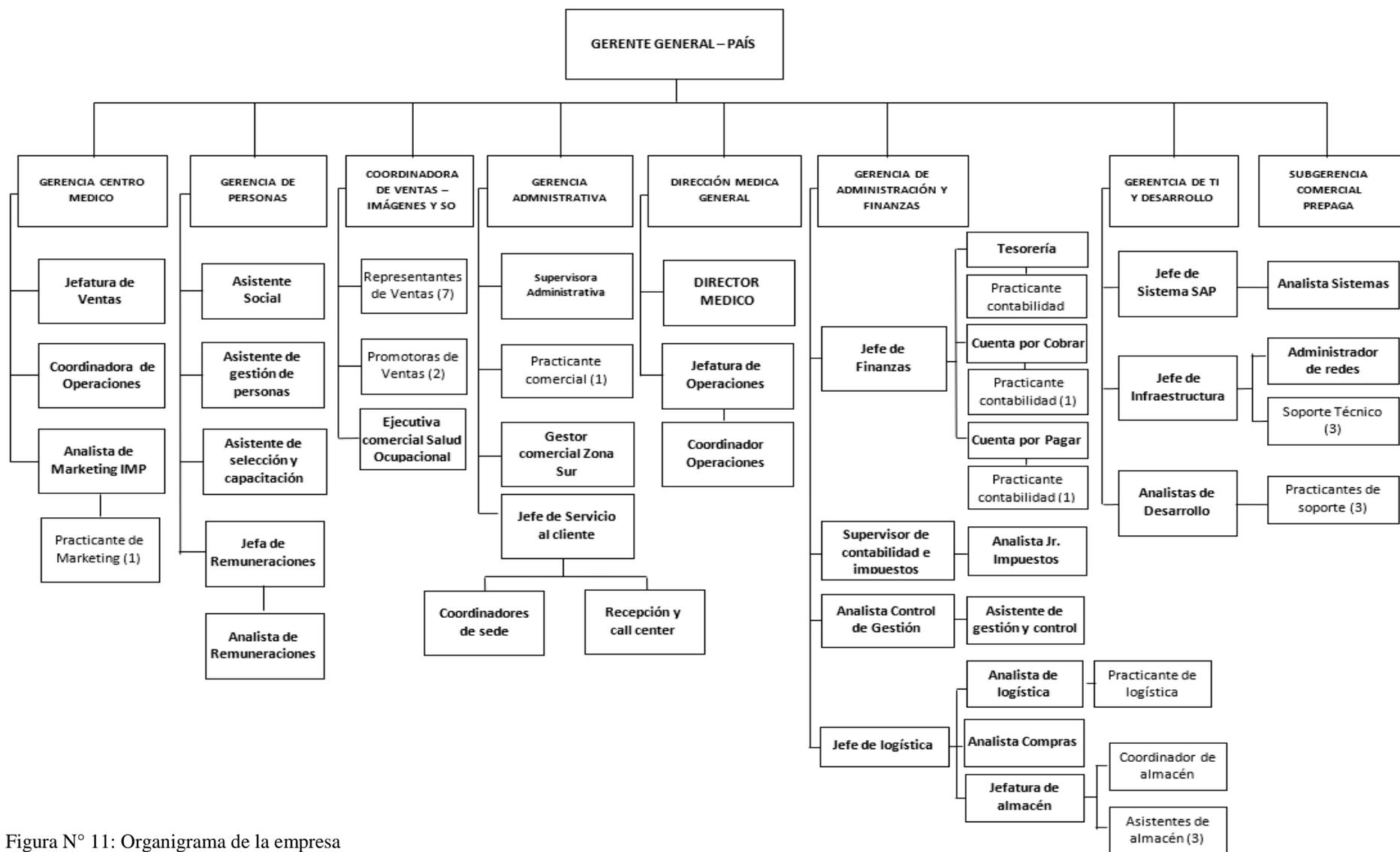


Figura N° 11: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

a) Descripción del almacén

Está ubicado en el sótano de la clínica donde también se comparte con otras áreas, a este se accede únicamente por escaleras.

En específico, cuenta con dos zonas las cuales han sido denominadas ambientes 1 y 2.

En el primero se mantienen aquellos artículos que no requieren de controles de temperatura, como los insumos de laboratorio, materiales de oficina, documentación, artículos de limpieza y otros complementos como los envases, tubos de ensayo, guantes, entre otros.

Los reactivos caducados son mantenidos en este ambiente y al finalizar el año estos son reportados a la SUNAT, después son desechados según las normas establecidas.

El segundo ambiente está acondicionado a una temperatura de 15°C, ya que en esta se guardan los reactivos e insumos que requieren de control permanente de la temperatura.

Tabla N° 8: Descripción de ambientes del almacén

Descripción	Ambiente 1	Ambiente 2
Condiciones	Temperatura ambiente	Temperatura < 15°C
Ítems	Insumos y complementos de laboratorio Artículos de oficina Artículos de limpieza Papelería y Marketing	Reactivos de laboratorio
Equipo	Anaqueles de dimensiones (cm): 180x225x30 180x100x30 180x260x30	Refrigeradoras con rango de T°: 3 a 5°C -70°C Anaqueles de dimensiones (cm): 180x100x30
Otros	2 escritorios de trabajo 1 servicio higiénico	Envases de gran volumen (inafectas de la T°) Cajas vacías

Fuente: Elaboración propia

El organigrama del almacén se muestra en la figura N°14, en la cual se resalta el área de logística, que viene a ser objeto de estudio.

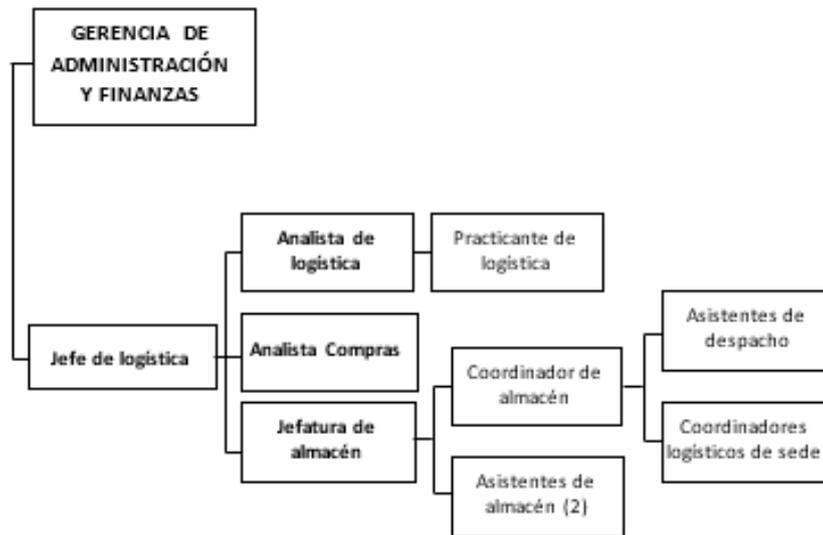


Figura N° 12: Organigrama del área de logística

Fuente: Elaboración propia

b) Principales funciones del almacén del laboratorio

Se centran en los siguientes puntos:

- Controlar y registrar las entradas y salidas.
- Mantener los ítems en condiciones adecuadas según su requerimiento.
- Comprar elementos y evitar roturas de stock.
- Verificar continuamente el funcionamiento de las refrigeradoras y el aire acondicionado de los ambientes.
- Mantener actualizada la información en el sistema SAP.
- Preparar los envíos hacia otras sedes y provincias, teniendo en cuenta sus características. Monitorear si requieren mantener la cadena de frío, su fragilidad, no apilables, entre otras; con la finalidad de garantizar su integridad.
- Coordinar el transporte y distribución en los tiempos previstos.
- Realizar periódicamente el control de inventarios a través de conteos físicos (contrastar con la información del SAP). Durante este procedimiento se verifica la fecha de vencimiento de los ítems y se tienen 3 escenarios: conforme, próximos a caducar y caducados.

c) Procedimientos del almacén

c.1. Recepción

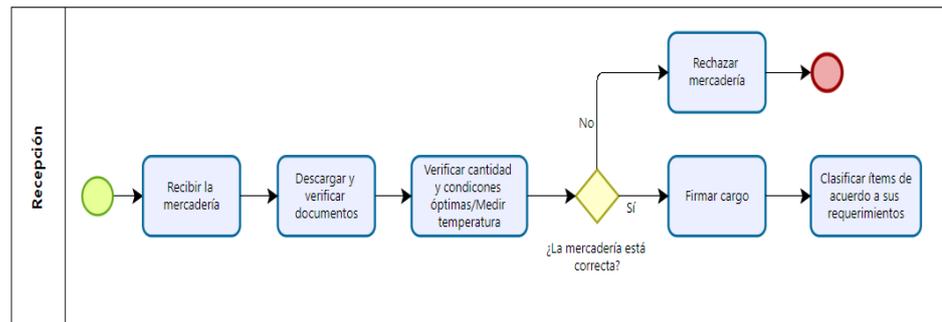


Figura N° 13: Diagrama de flujo del proceso de recepción

Fuente: Bizagi, elaboración propia.

Descripción de las actividades:

- Recibir la mercancía en el área de recepción y verificar que ésta cuente con la documentación correspondiente, principalmente con la guía de remisión y orden de compra, de acuerdo con la naturaleza del producto se incluye la ficha técnica, manual de instrucciones y el MSDS (hoja de datos de seguridad).
- El proveedor abre las cajas y el personal del almacén verifica si la cantidad y características de los artículos recibidos están conformes con la guía de remisión. Asimismo, se revisa que estos se encuentren en óptimas condiciones considerando los requerimientos de cada uno. En el caso los ítems que requieren de controles de temperatura, se hace la toma al abrir las cajas y se registra en la guía.
- Dependiendo del paso anterior, se acepta la mercancía si está conforme a lo solicitado o se rechaza si no cumple con las condiciones requeridas (como temperaturas fuera de rango, fecha de vencimiento menor a 6 meses o ítems dañados). En el primer caso, el coordinador del almacén firma el cargo y lo entrega al proveedor; si es rechazado, se devuelve toda la mercancía y se detallan las causas en el OC.
- Con mercancía aprobada, se clasifican los ítems recién llegados de acuerdo con sus requerimientos, aquellos que requieran estar

en temperaturas menores a 15°C son llevados al ambiente 2 y los que no lo necesitan son llevados al ambiente 1.

c.2. Almacenamiento

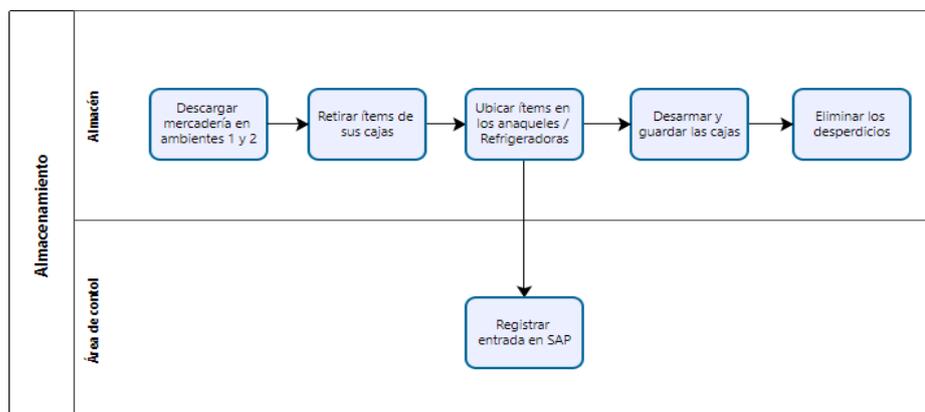


Figura N° 14: Diagrama de flujo del proceso de almacenamiento

Fuente: Bizagi, elaboración propia

Descripción de las actividades:

- Descargar la mercadería aprobada en los ambientes correspondientes.
- Retirar los ítems de las cajas en las que llegaron y se distribuyen en los anaqueles y/o refrigeradoras, de acuerdo con la disponibilidad de espacios vacíos o por las ubicaciones asignadas a los mismos anteriormente.
- Registrar las entradas en SAP y se mantiene actualizada la información en el sistema.
- Desarmar las cajas y se guardan para próximos usos.
- Desechar los desperdicios que se detecten.

c.3. Control de inventarios

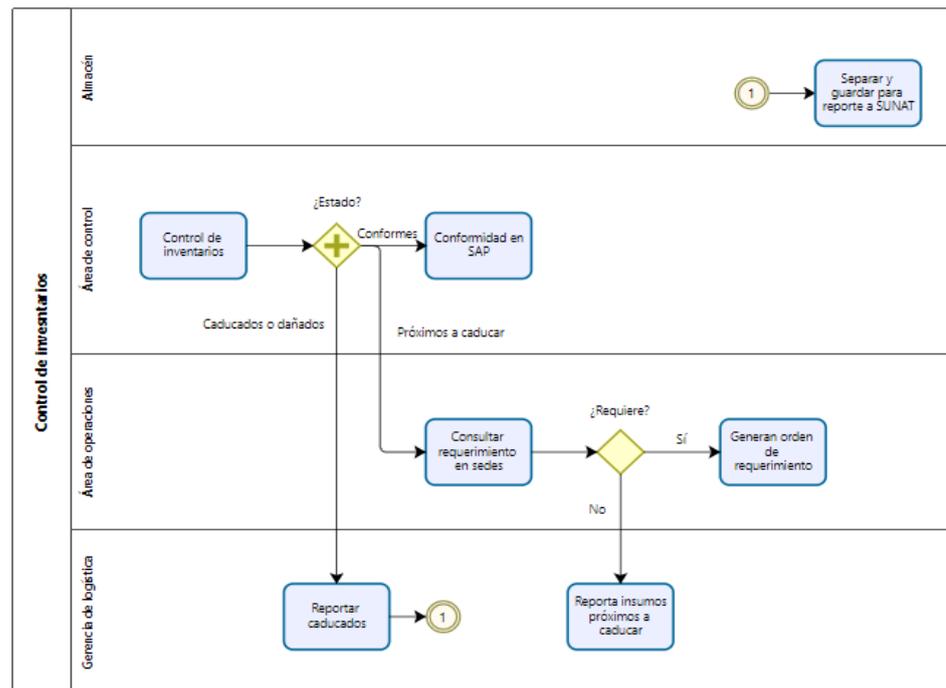


Figura N° 15: Diagrama de flujo del proceso de control de inventarios

Fuente: Bizagi, elaboración propia.

Descripción de la actividad:

Este se realiza cada 1 o 2 meses dependiendo de la actividad del almacén.

- Regularizar todas las entradas y salidas de mercadería en SAP, con la actualización de la información, descargar la data en Excel.
- Organizar los equipos de trabajo, se requiere de 4 personas y se distribuyen 2 por cada ambiente, mientras uno realiza el conteo físico el otro registra la información en la data (este proceso toma 2 días aproximadamente). Al no tener posiciones establecidas ni códigos físicos en los ítems, se dificulta su identificación. Además, en un mismo producto se encuentran diferentes posiciones, prolongando el tiempo de la actividad.
- Al terminar con el conteo físico, se contrasta la información entre lo real y lo registrado en el sistema. En caso de encontrar diferencias se investiga el por qué, entre las razones más frecuentes se tienen: envío erróneo, falta de registro en el sistema; y se actualiza la información

- Verificar el estado de los ítems, que resulta en 3 opciones:
 Caducados/dañados: Se reportan a gerencia, se separan y son guardados en un contenedor.
 Próximos a caducar: Se consulta con las sedes con la finalidad de verificar su requerimiento, si se necesita se genera la orden de requerimiento y si no. Se reportan a la gerencia y se toman las acciones correspondientes.
 Conformes: Se da la conformidad en SAP.

c.4. Despacho

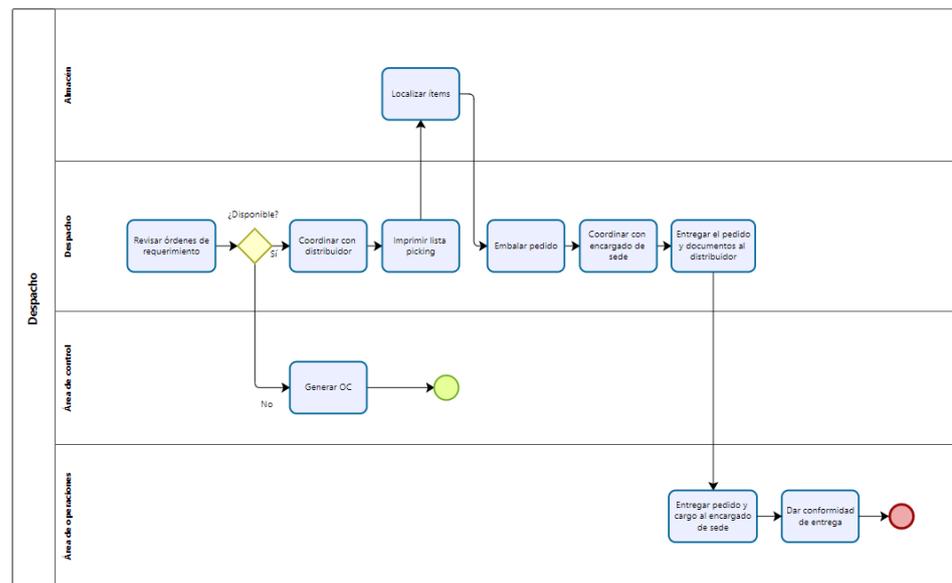


Figura N° 16: Diagrama de flujo del proceso de despacho

Fuente: Bizagi, elaboración propia.

Consiste en las siguientes actividades:

- Revisar órdenes de requerimiento en el SAP.
- Verificar disponibilidad del artículo en el sistema, donde se tienen 2 posibilidades:
- El primer caso es cuando sí se cuenta con la cantidad requerida, se procede a coordinar con el distribuidor 1-2 días antes del envío a fin de recoger la mercadería del almacén, el lugar y fecha de entrega; asimismo, se especifica los requerimientos de la mercadería. Se imprime la lista de picking y automáticamente SAP lo registra como la fecha de salida, en consecuencia, se localizan los ítems solicitados y se embalan de acuerdo con las

características de los productos. Como acto seguido se coordina con el encargado de la sede que recibirá el pedido. Se entrega la mercadería y documentos correspondientes al distribuidor como la guía de remisión, lista de picking y la carta de responsabilidad. Finalmente, estos son entregados al encargado de sede y generalmente las áreas no reportan la conformidad, sólo lo hacen cuando hay algún reclamo.

- El segundo caso se presenta cuando no hay disponibilidad de ítems, se coordina con el analista y se realiza el cálculo de compra. Seguido se verifica con los proveedores la existencia de estos, se emite la orden de compra. En caso de adquirir la cantidad exacta, se solicita que llegue directamente a la sede correspondiente y los encargados son responsable de recibir y verificar el estado del pedido. Si está de acuerdo con lo requerido se reporta al almacén y se da la conformidad en el sistema.

Si se realiza una compra superior a lo solicitado, el pedido llega directamente al almacén y se inicia el proceso de recepción.

d) Diagnóstico del almacén

Actualmente se cuenta con 2 ambientes usados con el fin de almacenar la mercancía, estos son propios del laboratorio y son de tamaño reducido, lo cual hace más visible la carencia de una buena organización y distribución. En estos se encontraron artículos en cajas de tamaño regular que sobresalían de los anaqueles e insumos de vidrio ubicados en el segundo nivel los cuales no contaban con barras protectoras que eviten caídas y pérdidas. De igual manera se identificó mercancía caducada que no estaba separada.

La acumulación de cajas en los pasillos era frecuente, ya que generalmente los pedidos que llegaban no eran descargados en su totalidad por la falta de espacio, obstaculizando el tránsito dentro del área y siendo factor de riesgo en el personal.

Los puntos antes mencionados afectaban a la organización del área y dificultaban la realización de un eficiente control de inventarios. A medida

que se realizaban los conteos físicos, como no se tenían posiciones fijas, se iban encontrando el mismo tipo de producto en distintos lugares y eran reubicados a la posición donde se encontraba gran parte de la mercancía del mismo tipo, incrementando el tiempo de la actividad. Asimismo, el no contar con rótulos de identificación, codificación física ni descripción de los ítems en los anaqueles, se generaba confusión en el personal y tomaba más tiempo rastrearlos en la data de Excel. En distintos casos se consultaba con el jefe de almacén y se quedaba a la espera de la confirmación del código del ítem, ya que en esta se encontraban similitudes en las descripciones.

Se realizó una prueba piloto antes de la implementación para verificar la validez del cuestionario a través del alfa de Cronbach, y así estimar el coeficiente de fiabilidad del instrumento. Por ello, se tomó en consideración a un grupo de 5 personas, tal y como se muestra en la tabla tabla N°9.

Tabla N° 9: Resumen de procesamiento de casos Alfa de Cronbach

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	5	100.0
	Excluido ^a	0	,0
	Total	5	100.0

Fuente: SPSS, elaboración propia

De la prueba realizada, se obtuvo que la fiabilidad fue de 0,85, lo cual demuestra que es un instrumento confiable.

Tabla N° 10: Estadística de fiabilidad Alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,851	24

Fuente: SPSS, elaboración propia

De acuerdo con lo observado, se procedió a realizar un cuestionario (ver anexo N°19) al personal involucrado en el área a fin de obtener un

diagnóstico de la situación actual en la que se encontraba. Por lo cual se consideró lo siguiente:

- Escala: Likert

Tabla N° 11: Criterios de calificación encuesta

Criterios	Calificación
Nunca	1
Casi nunca	2
A veces	3
Casi siempre	4
Siempre	5

Fuente: Elaboración propia

- Consistió en un total de 24 preguntas clasificadas por variable (12 cada una), donde el puntaje mínimo a obtener era 12 y el máximo 60.
- Se establecieron los rangos que se muestran en la tabla N°12.

Tabla N° 12: Rangos de calificación encuesta

Clasificación	Rangos	
	Mínimo	Máximo
Ineficiente	12	28
Regular	29	44
Eficiente	45	60

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvieron los siguientes resultados:

- Respecto a la variable independiente: Lean warehouse

En esta sección de preguntas, se evaluó en general la situación actual de las 5'S, el análisis ABC y el layout del almacén, los resultados obtenidos se muestran en el anexo N°27.

Tabla N° 13: Resultados estadísticos de la variable independiente

Variable independiente		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	2	20%
Regular	8	80%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Con los resultados obtenidos del cuestionario, en la tabla N°11 se observa que el 20% de los encuestados consideraron ineficiente los aspectos relacionados a la variable evaluada y 80% lo considera como regular. Analizando las dimensiones de las 5'S y análisis ABC, el 90% y 100% respectivamente calificaron como regular la organización del almacén y la clasificación de ítems. Por otro lado, la dimensión del layout el 100% lo cataloga como ineficiente.

Estadística descriptivo: Lean Warehouse

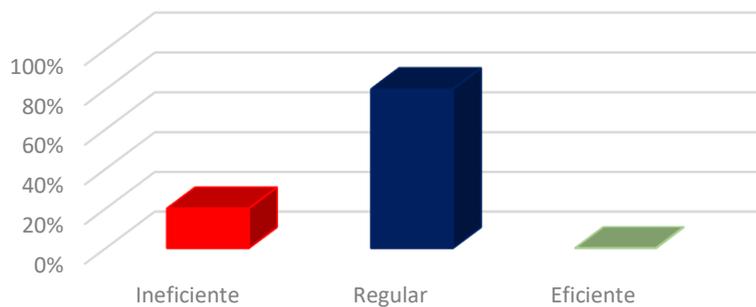


Figura N° 17: Diagnóstico del almacén, lean warehouse

Fuente: Elaboración propia

○ Respecto a la variable dependiente: Gestión del almacén

En esta sección de preguntas, se evaluó en general la situación actual de la organización del almacén, el control de inventarios, el espacio disponible y distribución del inventario, los resultados obtenidos se muestran en el anexo N°28.

Tabla N° 14: Resultados estadísticos de la variable dependiente

Variable dependiente		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	4	40%
Regular	6	60%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

De las respuestas obtenidas, en la tabla N°12 se contempla que de los niveles relacionados a la variable el 40% de los encuestados lo califican como ineficiente y el 60% como regular. Respecto a las dimensiones de organización y control de inventarios lo consideran como regular el 100% y 90% respectivamente. En el caso de la dimensión de distribución del espacio disponible, el 100% lo califica como ineficiente.

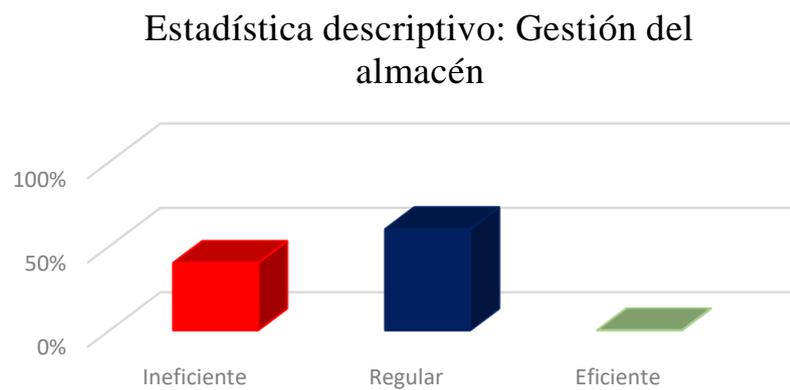


Figura N° 18: Diagnóstico del almacén, gestión del almacén

Fuente: Elaboración propia.

Con la finalidad de determinar las causas y problemática dentro del área de almacén de un laboratorio clínico, se realizó un diagrama de Ishikawa (ver figura N°21). En la cual, se pudo validar que en la compañía se tenían problemas por buscar solución.

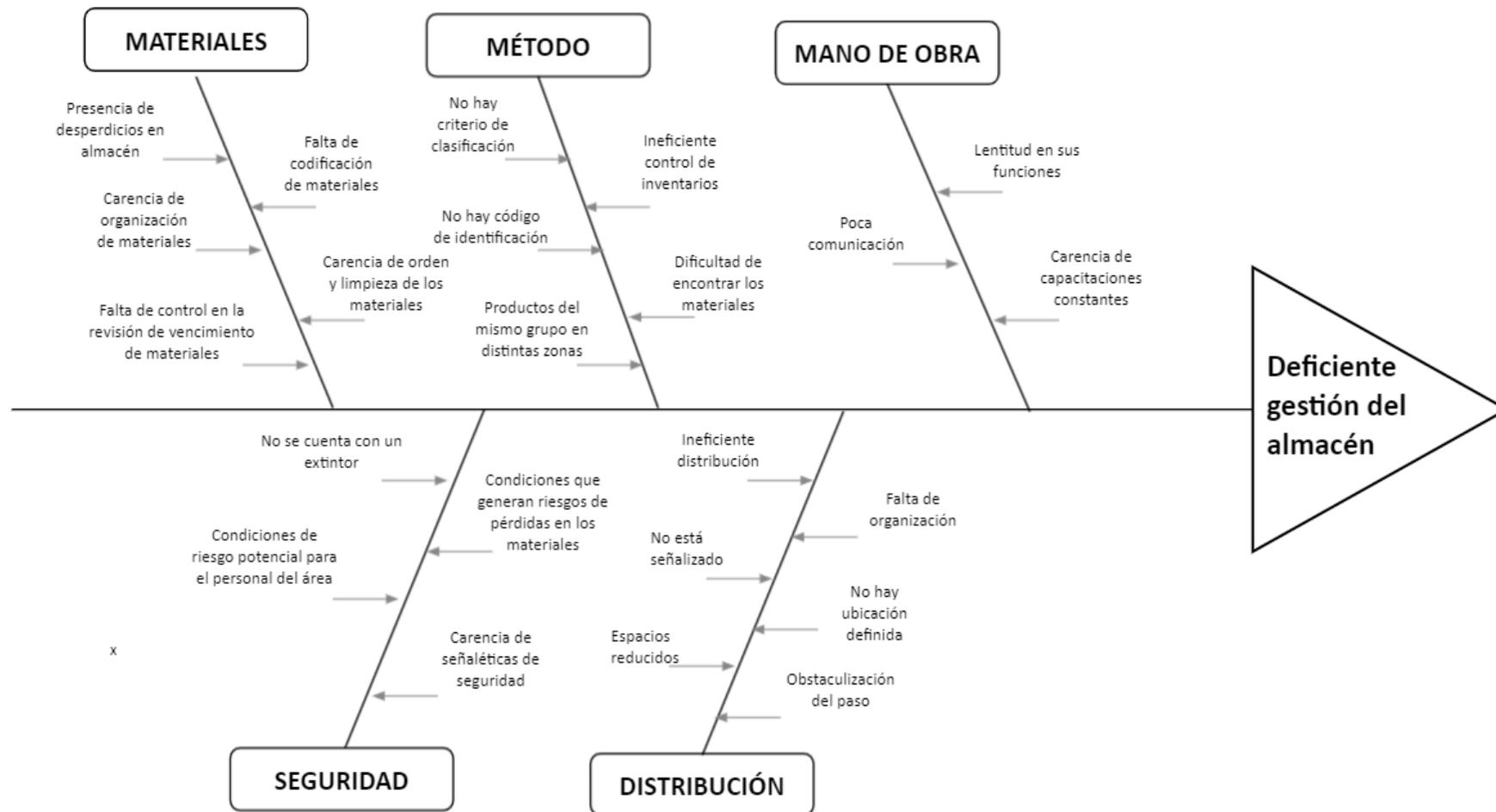


Figura N° 19: Diagrama de Ishikawa, causa – efecto

Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Objetivo específico 1: Implementar las 5´s para mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico.

5.1.2.1. Análisis de la situación antes de la implementación de las 5´S

Con el objetivo de cuantificar la situación actual de las 5´s en el almacén, se realizó un check list y se consideró la escala de Likert en la calificación de acuerdo a la conformidad del estado.

Tabla N° 15: Criterios de calificación

Evaluador:	Grupo de estudio
Mes de evaluación:	Abril
Criterios de calificación	Puntaje
Totalmente en desacuerdo	1
En desacuerdo	2
Neutro	3
De acuerdo	4
Totalmente de acuerdo	5

Fuente: Elaboración propia

A cada principio se le consideraron 4 preguntas y con la escala utilizada, el puntaje máximo a obtener fue de 20 puntos – 100%. A continuación, se muestran los resultados:

Tabla N° 16: Calificación situación actual Seiri – Clasificación

Evaluación: Seiri - Clasificación		
Elementos	Calificación	%
¿Los ítems tienen un espacio definido para ser almacenados?	2	40%
¿Los artículos que ya no se utilizan/productos caducados son separados de los que están disponibles/operativos?	2	40%
¿Los ítems se encuentran en sus respectivas posiciones?	2	40%
¿El área se encuentra libre de objetos no necesarios?	1	20%
Total	7	35%

Fuente: Elaboración propia

La calificación obtenida en la primera S fue de 7 de 20 puntos, representando el 35%. Este resultado expuso la presencia de

artículos innecesarios, la necesidad de reubicar aquellos que están operativos y ordenar el área a nivel general.

Tabla N° 17: Calificación situación actual Seiton - Organización

Evaluación: Seiton - Organización		
Elementos	Calificación	%
¿Los ítems se encuentran ordenados, de manera que se ubican fácilmente?	1	20%
¿Los ítems se encuentran clasificados según su rotación?	2	40%
¿Se organizan los materiales cada vez que llega nueva mercadería?	2	40%
¿Los anaqueles se encuentran ordenados y rotulados?	2	40%
Total	7	35%

Fuente: Elaboración propia

Al igual que en la primera S, en este caso se obtuvo la misma calificación de 7 puntos - 35%. Este resultado resaltó la falta de organización y la ineficiente distribución del inventario.

Tabla N° 18: Calificación situación actual Seiso - Limpieza

Evaluación: Seiso - Limpieza		
Elementos	Calificación	%
¿Los anaqueles, refrigeradoras y escritorios se encuentran visualmente limpios?	2	40%
¿El piso se encuentra libre de desperdicios?	1	20%
¿La limpieza es una actividad habitual en el área?	3	60%
¿Los desperdicios son desechados según su composición?	2	40%
Total	8	40%

Fuente: Elaboración propia

En la tercera S se obtuvo la calificación de 8 puntos - 40%, este indicaba que se requería mejorar la limpieza del área y la frecuencia de esta.

Tabla N° 19: Calificación situación actual Seiketsu - Estandarización

Evaluación: Seiketsu - Estandarización		
Elementos	Calificación	%
¿Se aplica un procedimiento establecido para la recepción e inspección de mercancías?	3	60%
¿Se realizan inspecciones para verificar que las refrigeradoras y el aire acondicionado?	3	60%
¿Se tiene establecido un procedimiento para mantener la clasificación, orden y limpieza del área?	1	20%
¿Se tiene establecido un procedimiento para el control de inventarios?	3	60%
Total	10	50%

Fuente: Elaboración propia

En este caso, la calificación que se obtuvo fue de 10 puntos de 20, representando el 50%. En la presente evaluación se determinó que, si bien se tenían procedimientos ya establecidos, en tanto a la clasificación, orden y limpieza se observó ineficiencia de estos.

Tabla N° 20: Calificación situación actual Shitsuke - Disciplina

Evaluación: Shitsuke - Disciplina		
Elementos	Calificación	%
¿Se cuenta con un ambiente adecuado y en óptimas condiciones para trabajar?	1	20%
¿Se realizan charlas instructivas acerca de los procedimientos dentro del almacén?	2	40%
¿El personal cumple con los reglamentos y normativas establecidas?	3	60%
¿El personal deja su lugar de trabajo ordenado al concluir con sus labores?	2	40%
Total	8	40%

Fuente: Elaboración propia

Al evaluar la última S, se obtuvieron 8 puntos de 20 - 40%. Lo que determinó que el ambiente no era apto en la realización de labores diarias y se debían mejorar las charlas instructivas y parámetros de limpieza.

Al evaluar el resultado a nivel general, el puntaje máximo a obtener fue de 100 puntos considerando los 5 principios, a continuación, se muestra el resumen en la tabla N°19.

Tabla N° 21: Resumen de evaluación 5'S

Principios	Puntaje obtenido	Estado
Seiri - Clasificación	7	35%
Seiton - Organización	7	35%
Seiso – Limpieza	8	40%
Seiketsu - Estandarización	10	50%
Shitsuke – Disciplina	8	40%
Total	40	40%

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los resultados obtenidos, a nivel general la calificación fue de 40 puntos de 100, representando un rendimiento del 40%. Este resultado expone la carencia de orden y organización del almacén, el cual conllevaba a la generación de tiempos muertos durante los procedimientos, debido a que se presentaban dificultades para encontrar los ítems y transitar por los pasillos que estaban congestionados.

A partir de lo expuesto, se realizaron los diagramas de actividades con el fin de identificar los puntos críticos, los cuales se consideraron como “demoras” (anexos N°6, 7, 8 y 9). Asimismo, se efectuó un estudio de tiempos durante 8 semanas, el cual permitió calcular el tiempo del flujo completo (anexo N°31), y de los tiempos muertos. De los diagramas realizados se determinó que, los procesos de almacenamiento, control de inventarios y despachos presentaban tiempos de demora.

En la tabla N°22 se muestran los resultados obtenidos de la toma de tiempos de las 8 semanas de los meses de abril y mayo 2021.

Tabla N° 22: Resumen de toma de tiempos

Tiempos de actividades del almacén		
Semana	Tiempo total (min)	Tiempo muerto (min)
1	115,50	12,00
2	121,54	12,80
3	119,32	11,65
4	118,14	11,05
5	123,25	12,10
6	120,65	11,95
7	126,08	11,15
8	127,22	14,04

Fuente: Elaboración propia

Para determinar el índice del tiempo muertos se utilizó la siguiente fórmula:

$$\%Tiempo\ muerto = \frac{Tiempo\ muerto\ (min)}{Tiempo\ total\ de\ actividad(min)} \times 100$$

Reemplazando los datos obtenidos:

Tabla N° 23: Índice de tiempos muertos antes de implementación

Índice de tiempos muertos de actividades del almacén			
Semana	Tiempo total (min)	Tiempo muerto (min)	%
1	115,50	12,00	10,4%
2	121,54	12,8,0	10,5%
3	119,32	11,65	9,8%
4	118,14	11,05	9,4%
5	123,25	12,10	9,8%
7	126,08	11,15	8,8%
8	127,22	14,04	11,0%

Fuente: Elaboración propia

Se muestra que a nivel general el tiempo muerto se encuentra en un rango de 8 a 11%, y en promedio representa el 10% del tiempo total del procedimiento.

Asimismo, los datos de tiempos de demora obtenidos fueron los que se utilizaron para realizar las pruebas en el SPSS.

5.1.2.2. Implementación de 5's

a) Actividades previas

En el desarrollo de la propuesta, previamente se realizaron las siguientes actividades:

- Definición del método de trabajo: En primer lugar, se realizó la visita al almacén con el fin de determinar la situación en la cual se encontraba el área, lo cual permitió detectar la presencia de elementos incensarios. Se determinó utilizar tarjetas rojas con el objetivo de identificar aquellos artículos que no aportan valor y se clasificaron en los siguientes: caducados, dañados, desperdicios, reciclaje y reubicación.

TARJETA ROJA	
Fecha:	
Responsable:	
Código:	
Descripción artículo:	
Ambiente:	
Cantidad:	
PLAN DE ACCIÓN	
Reciclar	
Reubicar	
Caducado	
Eliminar	
Comentario	

Figura N° 20: Tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

- Delimitación del área de aplicación: Se consideró los 2 ambientes.
- Definición del procedimiento: El proceso implicó la colocación de las tarjetas rojas a fin de identificar los

elementos que no eran necesarios. A partir del cual, se elaboró una tabla de control para registrar la información.

Tabla N° 24: Formato de registro de tarjetas rojas

N°	Fecha	Responsable	Código	Descripción artículo	Ambiente	Cantidad	Plan de acción

Fuente: Elaboración propia.

- Definición del equipo de trabajo: Se conversó con la Gerencia de Logística y se solicitó el apoyo y participación del personal en la identificación y clasificación de los artículos. El equipo fue conformado por 5 integrantes: la jefa del almacén, 2 asistentes y 2 analistas del grupo de investigación.
- Capacitación: Se realizó una charla con el equipo de trabajo establecido y se detalló el procedimiento a seguir.
- Asignación de tareas:
 Jefa: Supervisión del proceso.
 Asistentes: Apoyo en identificación y clasificación de artículos.
 Investigadores: Apoyo en registro y toma de notas.

b) Descripción del proceso de implementación

b.1. Principio Seiri - clasificar

Con la participación del personal se clasificaron aquellos artículos que no deben estar en el almacén, como ítems caducados, cajas vacías, desperdicios; asimismo, se identificaron artículos que requerían ser reubicados.

A partir de la identificación de estos, se realizó un registro detallando la fecha de la actividad realizada, quien lo clasificó, el código y descripción del ítem, el ambiente donde se encontró, cantidad y el plan de acción. (ver anexo N°14).

Con el registro definido, aquellos considerados como desperdicios fueron eliminados, los caducados se separaron y guardaron en un contenedor independiente y a los de reciclaje se les asignaron una posición específica.

b.2. Principio Seiton - organizar

A partir de la clasificación se tuvo un panorama más claro de la situación, donde se exponía las necesidades del área entre las cuales se detectó la ineficiente distribución del inventario y la falta de rótulos en los anaqueles y refrigeradoras que dificultaban la identificación de las existencias, por esta razón se llevó a cabo lo siguiente:

- Establecer lugar de ubicación: Se realizó el análisis ABC que permitió identificar los ítems con alto índice de rotación, valor y agruparlos por categorías similares, que es detallado en el punto 5.3.2. También se tomó en cuenta los espacios disponibles y la facilidad de acceso. Las características y necesidades de los artículos fueron los principales factores a considerar durante la asignación de posiciones, como los insumos de vidrio que fueron ubicados en el primer nivel al igual que los más pesados, los que requieren estar a bajas temperaturas en las refrigerados, entre otras.
- Ubicar los rótulos de identificación: Estos fueron asignados a los anaqueles, estantes y refrigerados al ya tener definida la clasificación.

En el ambiente 1 se consideraron las letras: A, B, C, D, E, F, G, H e I para los anaqueles y en los estantes fueron J y K.

En el ambiente 2 se consideraron las letras: L y M para los anaqueles y N, O, P, Q, R y S en las refrigeradoras

Además, también se incluyen las etiquetas de los ítems ubicados en cada nivel.

b.3. Principio Seiso – limpieza

Es fundamental detallar que la limpieza es importante en el desarrollo de todas las actividades del área. Por ello, se establece que los espacios y escritorios de trabajo se mantengan aseados con la finalidad de lograr un ambiente adecuado y agradable en cual cada uno de los trabajadores pueda desarrollar sus labores con normalidad.

Por ello, se propone seguir los siguientes pasos:

- Lanzamiento de campaña de aseo: Se realizó la difusión de esta en el mes de agosto. Se informó al personal que interviene en el área a fin de que participen en la actividad. Esto, con el objetivo de informar que se realizará un cronograma de limpieza y que las partes involucradas se comprometan.
- Identificación de causas, problemas significativos y planes de acción: Se detectaron las zonas críticas del área, iniciando con una evaluación. Se ejecutó un formato que permita prevenir o reducir suciedad y mantener la higiene en las instalaciones.

Tabla N° 25: Formato de análisis de problemas y planes de acción

Análisis de problemática, ejecución y plan de acción						
N°	Problema identificado	Causa raíz	Plan de acción	Responsable	Frecuencia	Materiales/ herramientas
1						
2						
3						
4						
5						

Fuente: Elaboración propia.

En el formato indicado se registró los problemas principales que generaban suciedad en el área y detectar sus causas, con el objetivo de brindar alternativas de solución.

- Programa de limpieza: Se creó un cronograma. Por lo cual, se tomaron en cuenta turnos diarios, semanales y quincenales respecto a las actividades realizadas en el área. La finalidad de esta parte fue crear hábitos de limpieza en las partes involucradas.

				Mes																																
Nº	Actividades	Implementos de limpieza	Responsable ejecución	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M		
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
				Actividades diarias																																
1																																				
2																																				
3																																				
				Actividades semanales																																
4																																				
5																																				
6																																				
				Actividades quincenales																																
7																																				
8																																				
9																																				
				Observaciones: Indicar que integrantes del área no cumplieron con el cronograma de limpieza y por qué																																
Semana 1																																				
Semana 2																																				
Semana 3																																				
Semana 4																																				

Figura N° 21: Cronograma de Limpieza

Fuente: Elaboración propia.

b.4. Principio Seiketsu – estandarización

A fin de mantener el orden, la organización y limpieza, se estableció un procedimiento el cual consistió en lo siguiente:

- Verificación de las primeras 3S: Se realizó una lista de verificación interna que permita comprobar el estado de estas.

Tabla N° 26: Lista de verificación 3'S

Principio	Criterio	Si/No
Seiri	¿Existen ítems u objetos que no aportan valor en el almacén?	
Seiton	¿El área está desorganizada y/o desordenada?	
Seiso	¿Los ambientes, estantes, anaqueles, refrigeradoras, se encuentran sucios?	

Fuente: Elaboración propia

De la lista indicada, la medida de control que se estableció fue completar con Si/No. En caso, se detectara que al menos 1 de las respuestas fuese

afirmativa. La acción por tomar será de realizar un nuevo proceso de cada S.

En la presente evaluación se realizará una inspección interna, que será supervisora por los jefes del área, con la finalidad de identificar errores y tomar acciones preventivas a corto y largo plazo.

- Toma de medidas preventivas: Con el objetivo de lograr identificar los errores y cómo se realiza su corrección en la tabla de elementos de prevención, como se muestra a continuación:

Tabla N° 27: Elementos de prevención

Clasificar
- Elaboración de tarjetas rojas con su respectivo formato para designar el destino de los ítems. -Control el ingreso de los ítems en el SAP de manera constante.
Ordenar
- Análisis ABC para clasificar los ítems. - Ubicar los rótulos de identificación en los anaqueles, estantes.
Limpia
- Formato de análisis de problemas y causas. - Lanzamiento y programa de aseo en el área. - Reducción de suciedad en el almacén. - Implementación de planes de acción a corto y largo plazo.

Fuente: Elaboración propia

b.5. Principio Shitsuke – disciplina

Se fomenta el compromiso, responsabilidad y disciplina de los involucrados. Por lo cual, se consideró lo siguiente:

- Establecer las actividades que requieran de disciplina: Generar habilidades que permitan que el personal se involucre, como incentivar valores como puntualidad, responsabilidad, empatía, amabilidad. Aquí se recomendó realizar un panel

con la foto del mejor trabajador del mes (ver anexo N°16) buscando el compromiso de los trabajadores con la organización.

- Incentivar la participación del personal del área: A través de reuniones parciales para exponer la problemática, distribución de responsabilidades y capacitación constante.

Finalmente, en la aplicación de lo establecido en las 5´s se realizó un cronograma en el cual se encuentran indicadas las fechas de su realización que se muestran en el anexo N°17.

En la figura N°24, se muestra la implementación de las 5'S.

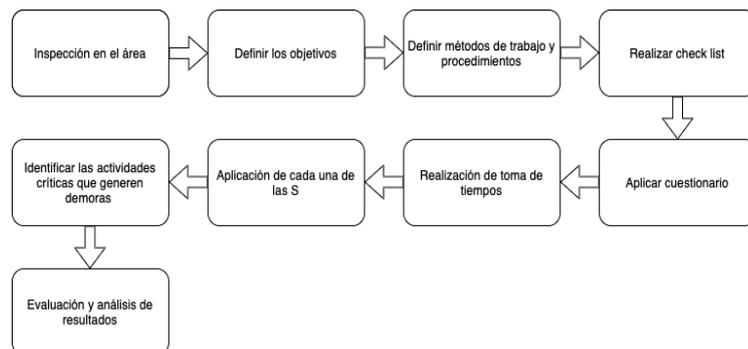


Figura N° 22: Proceso de implementación de 5'S

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se realizó el plan de acción (tabla N° 28), en el cual se describe lo siguiente:

Tabla N° 28: Plan de acción para el objetivo específico 1

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Inspección en el área	Valery N./Ingrid V.	Junio 2021 1ra semana	Almacén del laboratorio clínico	Se busca mejorar la organización del almacén con el fin de incrementar la capacidad de almacenamiento, liberar los pasillos y crear un mejor flujo de las actividades para reducir al máximo los tiempos muertos.	Mediante la implementación se las 5 ^o S se eliminan los artículos innecesarios presentes en el área, se identificar las actividades que generan demoras y se establecen cronogramas de limpiezas y capacitaciones para el personal.
Definición de procedimientos y grupos de trabajo	Valery N./Ingrid V.	Junio 2021 1ra semana			
Realización de toma de tiempos	Valery N./Ingrid V.	Junio 2021 2da semana			
Identificación de las actividades críticas que generan demoras	Valery N./Ingrid V.	Junio 2021 3ra semana			
Clasificación de artículos innecesarios, caducados	Valery N./Ingrid V./Personal del área	Junio 2021 3ra y 4ta semana			
Reubicación y distribución de ítems, anaqueles, estantes y refrigeradoras	Personal del área	Julio 2021 1ra y 2da semana			
Creación de campaña y programa de limpieza	Valery N./Ingrid V./Personal del área	Julio 2021 3ra semana			
Estandarización de procedimientos de trabajo	Jefa del área	Julio 2021 3ra semana			
Plan de charlas y programas al personal involucrado	Jefa del área	Julio 2021 4ta semana			

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.3. Análisis de la situación después de la implementación de 5'S

Se realizó nuevamente el check list con la finalidad de comparar los resultados obtenidos de ambas evaluaciones y comprobar las mejoras realizadas en relación con la organización del almacén.

Tabla N° 29: Calificación después de implementación Seiri – Clasificación

Evaluación: Seiri - Clasificación		
Elementos	Calificación	%
¿Los ítems tienen un espacio definido para ser almacenados?	4	80%
¿Los artículos que ya no se utilizan/productos caducados separados de los que están disponibles/operativos?	4	80%
¿Los ítems se encuentran en sus respectivas posiciones?	4	80%
¿El área se encuentra libre de objetos no necesarios?	4	80%
Total	16	80%

Fuente: Elaboración propia

En esta segunda evaluación, la primera S obtuvo 17 puntos - 85%. En comparación con la primera, se logró un incremento en 129%. Esta mejora se debió a que se separaron los artículos innecesarios, caducados y se eliminaron los desperdicios.

Tabla N° 30: Calificación después de implementación Seiton – Organización

Evaluación: Seiton - Organización		
Elementos	Calificación	%
¿Los ítems se encuentran ordenados, de manera que se ubiquen fácilmente?	4	80%
¿Los ítems se encuentran clasificados según su rotación?	3	60%
¿Se organizan los materiales cada vez que llega nueva mercadería?	4	80%
¿Los anaqueles se encuentran ordenados y rotulados?	5	100%
Total	16	80%

Fuente: Elaboración propia

Durante la evaluación de la presente, se obtuvo la calificación de 16 puntos - 80%. La cual también se incrementó en un 129% al análisis previo, lo siguiente se debió gracias a la nueva clasificación que se realizó para identificar y establecer el grado de control de los ítems.

Por otro lado, los anaqueles se reubicaron y se rotularon respectivamente.

Tabla N° 31: Calificación después de implementación Seiso - Limpieza

Evaluación: Seiso - Limpieza		
Elementos	Calificación	%
¿Los anaqueles, refrigeradoras y escritorios se encuentran visualmente limpios?	4	80%
¿El piso se encuentra libre de desperdicios?	5	100%
¿La limpieza es una actividad habitual en el área?	4	80%
¿Los desperdicios son desechados según su composición?	3	60%
Total	16	80%

Fuente: Elaboración propia

En esta revisión, se obtuvo la calificación de 16 puntos - 80%. Incrementó en un 100% al análisis previo, lo anterior fue gracias al orden y limpieza establecida en ambos ambientes. Se liberó el piso de desperdicios y ubicación de los desechos, generando hábitos de limpieza en el área.

Tabla N° 32: Calificación después de implementación Seiketsu - Estandarización

Evaluación: Seiketsu - Estandarización		
Elementos	Calificación	%
¿Se aplica un procedimiento establecido para la recepción e inspección de mercancías?	4	80%
¿Se realizan inspecciones para verificar que las refrigeradoras y el aire acondicionado?	4	80%
¿Se tiene establecido un procedimiento para mantener la clasificación, orden y limpieza del área?	4	80%
¿Se tiene establecido un procedimiento para el control de inventarios?	4	80%
Total	16	80%

Fuente: Elaboración propia

Se obtuvo la calificación de 16 puntos - 80%. La cual se incrementó en un 60% de lo inicial, cabe resaltar que como en cualquier compañía ya se encontraban establecidos ciertos procedimientos. Sin embargo, del análisis se consideró que no eran los adecuados y se logró mejorar respecto a la inspección, control y organización.

Establecidos nuevos y mejorados que facilitaran las actividades de trabajo.

Tabla N° 33: Calificación después de implementación Shitsuke - Disciplina

Evaluación: Shitsuke - Disciplina		
Elementos	Calificación	%
¿Se cuenta con un ambiente adecuado y en óptimas condiciones para trabajar?	4	80%
¿Se realizan charlas instructivas acerca de los procedimientos dentro del almacén?	4	80%
¿El personal cumple con los reglamentos y normativas establecidas?	4	80%
¿El personal deja su lugar de trabajo ordenado al concluir con sus labores?	3	60%
Total	15	75%

Fuente: Elaboración propia

Finalmente obtuvo una calificación de 15 puntos. Incrementó de 88% con respecto al anterior análisis. De los resultados hay que resaltar que el mejorar el ambiente y condiciones de trabajo permitieron aumentar la productividad en el área. Por otro lado, fue necesario brindar charlas y capacitaciones al personal trimestralmente.

Tabla N° 34: Resumen de evaluación 5'S después de la implementación

Principios	Puntaje obtenido	Estado
Seiri - Clasificación	16	80%
Seiton - Organización	16	80%
Seiso - Limpieza	16	80%
Seiketsu - Estandarización	16	80%
Shitsuke - Disciplina	15	75%
Total	79	79%

Fuente: Elaboración propia

A nivel general, el puntaje obtenido en esta segunda evaluación fue de 79 puntos.

Se realizó un comparativo entre los resultados obtenidos antes y después de la implementación de las 5'S.

Tabla N° 35: Comparativo de resultados 5'S antes y después de la implementación

Principios	Antes	Después	Variación
Seiri - Clasificación	35%	80%	↑ 129%
Seiton - Organización	35%	80%	↑ 129%
Seiso - Limpieza	40%	80%	↑ 100%
Seiketsu - Estandarización	50%	80%	↑ 60%
Shitsuke - Disciplina	40%	75%	↑ 88%
Total	40%	79%	↑ 98%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 35 se muestra la variación de 40% a 79%, demostrando así mejoras significativas en la organización del almacén.

Evaluación 5'S antes y después de la implementación

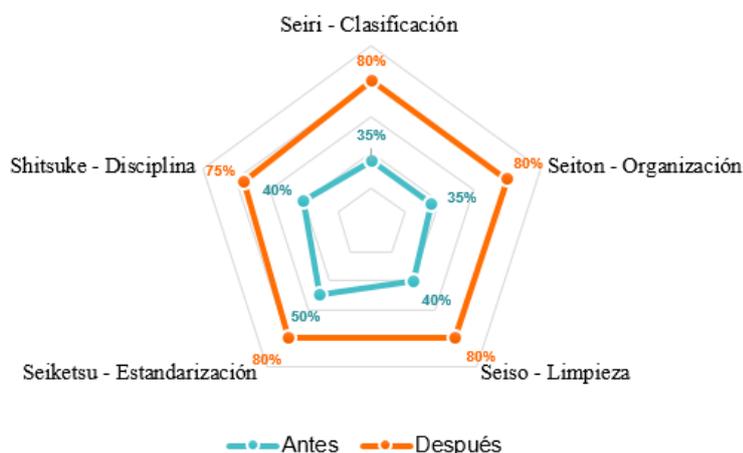


Figura N° 23: Evaluación de resultados 5'S antes y después de la implementación.

Fuente: Elaboración propia.

Mejorar la organización del almacén conlleva a la disminución de los tiempos muertos, por lo cual se realizó una nueva toma de tiempos (anexo N°32) después de la implementación de la herramienta con el fin de demostrar la mejora obtenida.

En la tabla N°36 se muestran los nuevos tiempos obtenidos de cada una de las 8 semanas comprendido entre los meses agosto y setiembre de 2021, después de la implementación.

Tabla N° 36: Resumen de toma de tiempos después de la implementación

Tiempos de actividades del almacén		
Semana	Tiempo total (min)	Tiempo muerto (min)
1	107,42	7,31
2	107,54	7,84
3	111,41	7,53
4	116,82	8,31
5	118,48	8,39
6	116,18	8,14
7	115,29	7,83
8	113,74	7,65

Fuente: Elaboración propia

Con la misma fórmula utilizada inicialmente, se calculó el nuevo índice del tiempo muertos que se muestran a continuación:

Tabla N° 37: Índice de tiempos muertos después de la implementación

Índice de tiempos muertos de actividades del almacén			
Semana	Tiempo total (min)	Tiempo muerto (min)	%
1	107,42	7,31	6,8%
2	107,54	7,84	7,3%
3	111,41	7,53	6,8%
4	116,82	8,31	7,1%
5	118,48	8,39	7,1%
6	116,18	8,14	7,0%
7	115,29	7,83	6,8%
8	113,74	7,65	6,7%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°37 se muestra que a nivel general el nuevo rango de tiempos muerto está entre el 6 a 7%, y representa en promedio el 6,9% del tiempo total, estos nuevos tiempos obtenidos son considerados como la muestra post implementación.

Tabla N° 38: Comparativo de tiempos muertos antes y después de implementación

Comparativo de índices de tiempos muertos antes y después de la implementación			
Semana	% tiempos muertos antes	% tiempos muertos después	Variación %
1	10,4%	6,8%	↓ -34,5%
2	10,5%	7,3%	↓ -30,8%
3	9,8%	6,8%	↓ -30,8%
4	9,4%	7,1%	↓ -23,9%
5	9,8%	7,1%	↓ -27,9%
6	9,9%	7,0%	↓ -29,3%
7	8,8%	6,8%	↓ -23,2%
8	11,0%	6,7%	↓ -39,1%

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con el comparativo realizado entre los resultados obtenidos del antes y después de la implementación, se comprobó la disminución de tiempos muertos, varía desde un 23% hasta un 39%. El promedio la variación de los tiempos muertos fue de 30.2% menos a lo obtenido de la primera toma de tiempos.

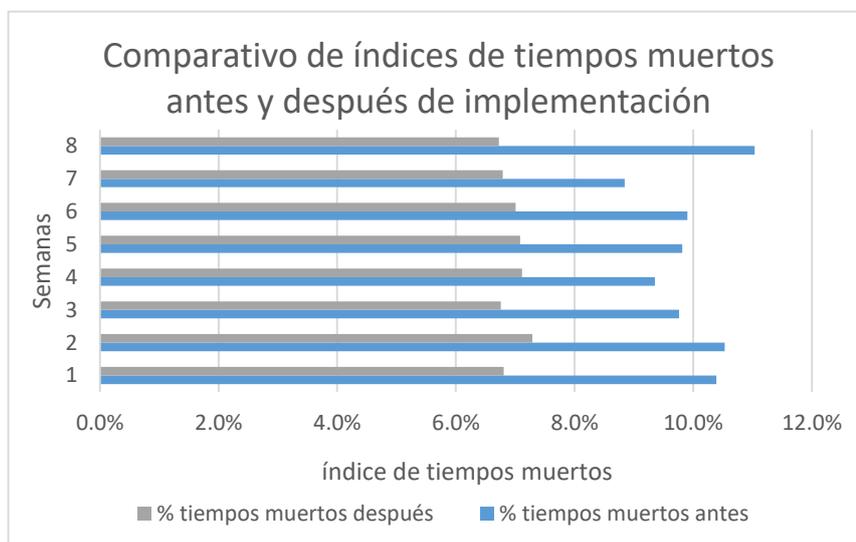


Figura N° 24: Comparativo tiempos muertos antes y después.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Objetivo específico 2: Implementar el análisis ABC para mejorar el control de inventarios del almacén de un laboratorio clínico

5.1.3.1. Análisis de la situación antes de la implementación del análisis ABC

Al realizar el análisis del control de inventarios, se detectó que las existencias eran clasificadas a nivel general como material de laboratorio y oficina, no se contaba con detalles más específicos referentes al tipo de mercancía ni instrucciones para el almacenamiento.

La identificación del elemento en el sistema se distinguía sólo por la inicial del código como se muestra en la tabla N°39.

Tabla N° 39: Clasificación actual de mercancía

Inicial código	Clasificación
5600...	Material de laboratorio
600...	Material de oficina

Fuente: Elaboración propia

En materiales de laboratorio se encontraban distintos elementos, desde reactivos hasta complementos utilizados en la toma de muestras; y en los de oficina, incluía mercancía de marketing, documentación y artículos de limpieza, tal como se muestra en la tabla N°40.

Tabla N° 40: Extracto listado de elementos SAP

Código	Descripción de material	Clasificación
56002426	P_HBSAG REACTIVO 4687787190 100T ELECSYS	Laboratorio
56002967	P_FENITOINA REACTIV 4490932190 100T C601	Laboratorio
56005167	P_PRUEBA ANTIGENO SARS-CoV-2-VERITOR-UNI	Laboratorio
60009899	P_GUANTE ASEO PROTEX 7	Oficina
60010423	P_PAPEL LENTE PARA MICROSCOPIO X100U	Laboratorio
56002064	P_LENTES DE BIOSEGURIDAD (Plástico)	Laboratorio
60010339	P_BOLSA LOGO SEDE 11-CHICAS-UNIDAD	Oficina
60011485	P_SOBRE MEMBRET SEDE 09-CUZCO - UNIDAD	Oficina
60011763	P_PAPEL MEMBRET 01-MIRAFLORESx1000	Oficina
56005012	P_SARS-CoV-2 (COVID-19) IgA 96T ELISA	Laboratorio

Fuente: Base de datos SAP

Esta forma de clasificación dificultaba la localización de los materiales al momento de realizar el control del inventario, almacenamiento y despacho. Además, no se tenía un procedimiento establecido y tampoco una fecha fija para llevar a cabo el conteo físico.

Asimismo, se observó que no se llevaba un control en función a los requerimientos de las existencias ni el valor de estos, ya que se encontraron ítems caducados en los anaqueles y refrigeradoras que no fueron identificados a tiempo por el personal. Estos representan pérdidas materiales y económicas que afectan al funcionamiento de la organización.

Durante los periodos de evaluados, agosto y septiembre del 2019, de acuerdo con los datos obtenidos del sistema SAP, se manejó un inventario de 1,105 clases de existencias que de los cuales 583 eran perecibles.

Para realizar el análisis, se consideraron los datos de 8 semanas, los cuales se muestran en la tabla N°41.

Tabla N° 41: Entradas y productos caducados por semana

Entradas de existencias perecibles y caducados por semana		
Semana	Total mercancía perecible (unidades)	Total mercancía caducada (unidades)
1	4229	495
2	4163	524
3	4342	587
4	4318	511
5	4126	596
6	4230	533
7	4275	652
8	4378	613

Fuente: Elaboración propia

A fin de conocer el porcentaje de productos caducados durante este periodo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Productos caducados} = \frac{\text{Productos caducados}}{\text{Total de productos}} \times 100$$

En la tabla N° 42 se muestran los índices de productos caducados calculados por semana.

Tabla N° 42: Índice de productos caducados antes de la implementación

Índice de productos caducados antes de implementación			
Semana	Total mercancía perecible (unidades)	Total mercancía caducada (unidades)	%
1	4229	495	11,7%
2	4163	524	12,6%
3	4342	587	13,5%
4	4318	511	11,8%
5	4126	596	14,4%
6	4230	533	12,6%
7	4275	652	15,3%
8	4378	613	14,0%

Fuente: Elaboración propia

El promedio semanal de productos caducados fue de 13,2%, que en valor aproximadamente representaron aproximadamente una pérdida de 1.7 mil soles en las 8 semanas.

5.1.3.2. Implementación del análisis ABC

En función a la lista de productos que se registra en el SAP, se realizó una nueva clasificación más específica que agrupa a los ítems de características similares, y se obtuvieron 9 tipos de mercancías de las cuales 4 agrupan a las existencias perecibles, las cuales se muestran en la tabla N°43 así como el tiempo aproximado de duración.

Tabla N° 43: Tiempo de duración de mercadería perecible

Tipo de mercancía	Duración
Reactivos	3 a 6 meses
Pruebas	4 a 12 meses
Insumos de laboratorio	10 – 24 meses
Calibradores	10 – 18 meses

Fuente: Elaboración propia

A partir de la clasificación ya realizada, se evaluó el valor del movimiento que se tuvo durante un año, considerando desde julio 2019 hasta junio 2020, tal como se muestra en la tabla N°44.

Tabla N° 44: Nueva clasificación por el tipo de mercancía

Tipo de mercancía	Movimiento total (unidades)	Valor (S/)
Artículos de limpieza	27,170	56,538
Calibradores	1,593	393,351
Complementos de laboratorio	824,234	910,057
Documentación de laboratorio	214,781	80,295
Insumos de laboratorio	45,418	891,061
Marketing	33,496	7,836
Material de oficina	46,979	118,815
Pruebas	104,633	3,511,400
Reactivos	43,698	3,677,485
Total general	1,342,002	9,646,838

Fuente: Elaboración propia

Durante el periodo especificado, se tuvo un movimiento de más de 1,3 millones de existencias que en valor representaron alrededor de 9,7 millones de soles.

Con los datos obtenidos, se realizó la clasificación ABC de acuerdo con el valor de la utilización que permitió identificar los ítems que requieren de mayor control. Tomando en cuenta lo siguiente:

Tabla N° 45: Clasificación ABC

Clasificación	Representa
A	75%
B	20%
C	5%

Fuente: Elaboración propia

- A: Ítems que representan el 75% del valor total de la rotación y requieren de alto grado de control.
- B: Representan el 20% del valor total de la rotación y requieren de un grado medio de control.
- C: Está representado por el 5% del valor total de la rotación y necesitan poco control.

En la tabla N°46 se muestran los tipos de mercancías ordenadas en forma descendente de acuerdo con el valor de movimiento anual y el acumulado.

Tabla N° 46: Clasificación ABC por valor de utilización

Tipo de mercancía	Valor (S/)	% Valor	Acumulado (S/)	% Acumulado
Reactivos	3,677,485	38.1%	7,188,885	74.5%
Pruebas	3,511,400	36.4%	3,511,400	36.4%
Complementos	910,057	9.4%	8,098,942	84.0%
Insumos	891,061	9.2%	8,990,003	93.2%
Calibradores	393,351	4.1%	9,383,353	97.3%
Material de oficina	118,815	1.2%	9,502,168	98.5%
Documentación	80,295	0.8%	9,582,463	99.3%
Artículos de limpieza	56,538	0.6%	9,639,002	99.9%
Marketing	7,836	0.1%	9,646,838	100.0%
Total general	9,646,838	100.0%		

Fuente: Elaboración propia

De la clasificación realizada, se identificaron los tipos de mercancía que requieren mayor control, debido a su alto valor de utilización.

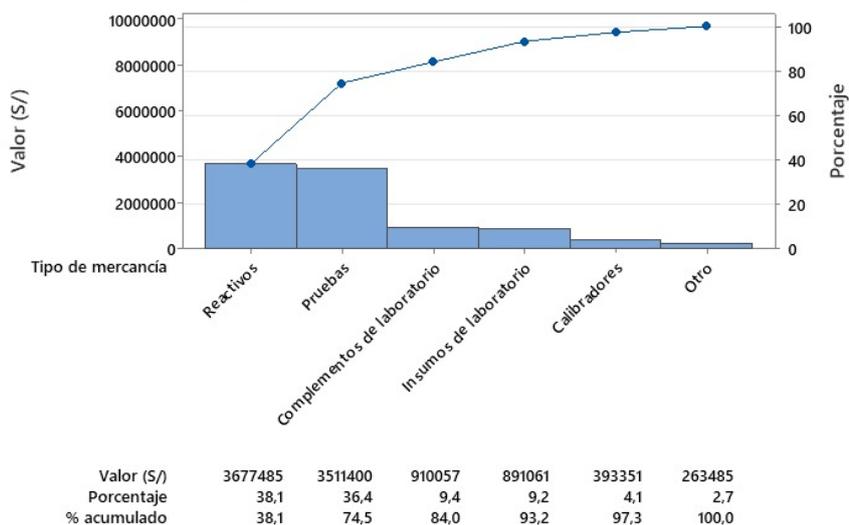


Figura N° 25: Diagrama de Pareto por valor de rotación

Fuente: Minitab, elaboración propia.

Con este análisis se identificó la clasificación por los tipos de mercancía:

En la clasificación A se ubicaron los reactivos y pruebas que representan el 74.5% del valor de utilización, en ambos casos se requiere un grado de control alto ya que son perecibles y se tiene el riesgo de pérdidas por caducidad.

Tabla N° 47: Clasificación A

Clasificación	Tipo de mercancía	Representa
A	Reactivos	38.1%
	Pruebas	36.4%
Total		74.5%

Fuente: Elaboración propia

En la clasificación B se encuentran los complementos e insumos de laboratorio que representan el 18.6% del valor de utilización, estos requieren de un control medio, ya que los insumos son perecibles.

Tabla N° 48: Clasificación B

Clasificación	Tipo de mercancía	Representa
B	Complementos	9.4%
	Insumos	9.2%
Total		18.6%

Fuente: Elaboración propia

Y en la clasificación C se incluye los calibradores, materiales de oficina, documentación, artículos de limpieza y marketing; que en conjunto representan 6.8% del valor, el grado de control es bajo, si bien los calibradores son ítems perecibles, estos tienen un periodo mayor de duración.

Tabla N° 49: Clasificación C

Clasificación	Tipo de mercancía	Representa
C	Calibradores	4.1%
	Material de oficina	1.2%
	Documentación	0.8%
	Artículos de limpieza	0.6%
	Marketing	0.1%
Total		6.8%

Fuente: Elaboración propia

A partir de la esto, se realizó la subclasificación de acuerdo con el ambiente que les corresponde:

- En el primero, se distribuyen los ítems que no requieren de controles de temperatura como el 84.62% de las pruebas, el 100% de la clasificación B y de la clasificación C a excepción de los calibradores.

- En el segundo, se distribuye el 100% de los reactivos y calibradores, y el 15.38% de las pruebas.

Tener identificados y clasificados los ítems de mayor valor de rotación, permitirá llevar un mejor control de los inventarios con la finalidad de disminuir la pérdida de mercancía por caducidad manteniendo ordenada el área.

En la figura N°27, se muestra la implementación del análisis ABC.

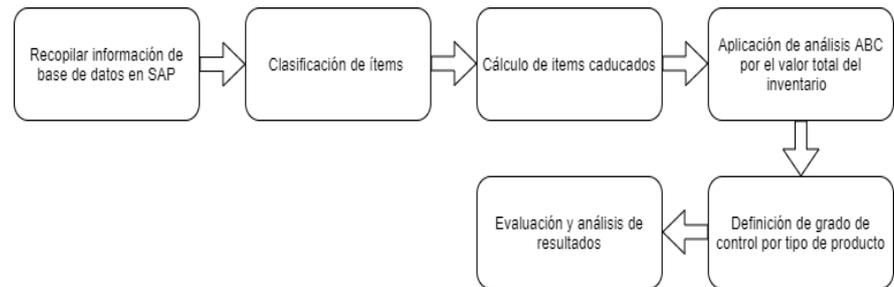


Figura N° 26: Proceso de implementación del análisis ABC

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se describe el plan de acción (tabla N° 50), en el cual se indican las actividades, grupo de trabajo involucrado, entre otros.

Tabla N° 50: Plan de acción para el objetivo específico 2

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Recopilación de información de base de datos en SAP	Valery N./Encargados del almacén	Junio 2021 1ra semana	Almacén de laboratorio clínico	Para mejorar el control de inventarios e identificar a los ítems de mayor valor y que requieran de un cierto grado control con el fin de preservar su integridad y evitar pérdidas de existencias por caducidad.	Revisión y análisis de la base de datos de entradas, salida y caducados.
Se establece nueva clasificación por tipo de mercancía	Valery N./Encargados del almacén	Junio 2021 2da y 3ra semana			
Análisis del stock y rotación	Valery N./Ingrid V.	Junio 2021 4ta semana Julio 2021 1ra semana			
Análisis y cálculo de ítems caducados	Valery N./Ingrid V.	Julio 2021 1ra semana			
Aplicación de análisis ABC por el valor total del inventario	Valery N./Ingrid V.	Julio 2021 2da semana y 3ra semana			
Definición de grado de control por tipo de producto	Jefa del almacén	Julio 2021 4ta semana			

Fuente: Elaboración propia

5.1.3.3. Análisis de la situación después de la implementación del análisis ABC

A partir de la clasificación ABC se logró identificar los productos de mayor valor, rotación y aquellos que requieren de un grado de control debido a su naturaleza y requerimientos. Esto conllevó a la mejora significativa del control de inventarios, ya que se facilitó la búsqueda e identificación de los ítems, generando la disminución de pérdidas de inventario por caducidad.

Para comprobar la mejora, se revisaron los datos del SAP de las 8 semanas siguientes posteriores a la implementación (de los meses de agosto y septiembre del 2021, respectivamente) que se muestran en la tabla N°51.

Tabla N° 51: Entradas y productos caducados después de la implementación

Entradas de existencias perecibles y caducados por semana		
Semana	Total mercancía perecible (unidades)	Total mercancía caducada (unidades)
1	4945	489
2	5122	403
3	5398	424
4	5275	386
5	5934	413
6	7446	424
7	9357	502
8	8652	451

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con los datos obtenidos, se calculó el nuevo índice de productos caducados, tal como se muestra en la tabla N°52.

Tabla N° 52: Índice de productos caducados después de la implementación

Entradas de existencias perecibles y caducados por semana			
Semana	Total mercancía perecible (unidades)	Total mercancía caducada (unidades)	%
1	4945	489	9,9%
2	5122	403	7,9%
3	5398	424	7,9%
4	5275	386	7,3%
5	5934	413	7,0%
6	7446	424	5,7%
7	9357	502	5,4%
8	8652	451	5,2%

Fuente: Elaboración propia

A consecuencia de la implementación se logró disminuir el índice de productos caducados por semana, los cuales actualmente varían desde 5% hasta cerca de 10%. El promedio en general por las 8 semanas fue de 6.7%, reflejando una mejora significativa.

Tabla N° 53: Comparativo de índice de productos caducados antes y después de la implementación

Comparativo de índices de caducados antes y después de la implementación			
Semana	% caducados antes	% caducados después	%Variación
1	11,7%	9,9%	↓ -15,5%
2	12,6%	7,9%	↓ -37,5%
3	13,5%	7,9%	↓ -41,9%
4	11,8%	7,3%	↓ -38,2%
5	14,4%	7,0%	↓ -51,8%
6	12,6%	5,7%	↓ -54,8%
7	15,3%	5,4%	↓ -64,8%
8	14,0%	5,2%	↓ -62,8%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla comparativa se demuestra que la clasificación ABC permite mejorar el control de inventarios que es expresado en la disminución del porcentaje de productos caducados, obteniendo en promedio una disminución de 49.4%.

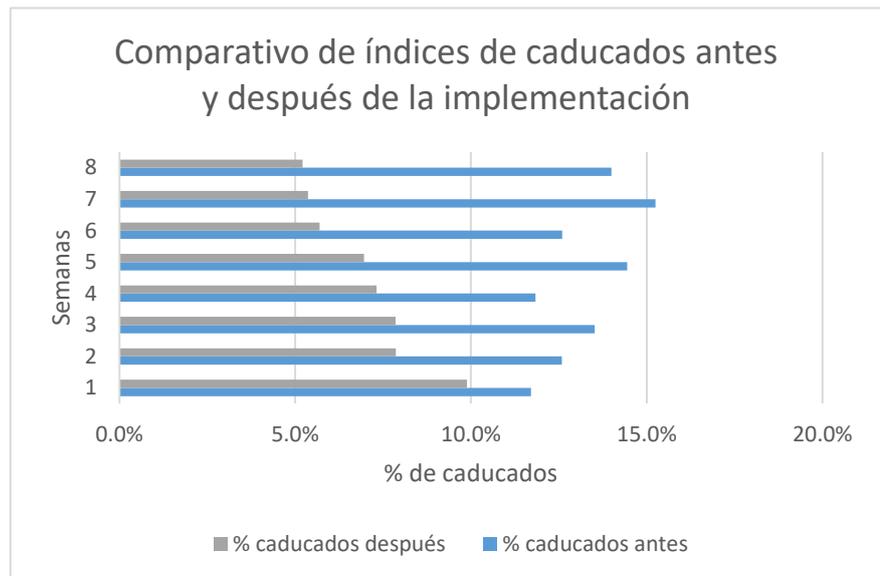


Figura N° 27: Comparativo de índice de productos caducados antes y después de la implementación.

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4. Objetivo específico 3: Mejorar el layout para optimizar el espacio disponible y distribución del inventario en el almacén de un laboratorio clínico

5.1.4.1. Análisis de la situación antes de la mejora del layout

Los ambientes 1 y 2 son de tamaño reducido, aproximadamente cuentan con 70m² y 40m², respectivamente. Lo cual expuso la deficiente distribución del inventario y mal aprovechamiento de los espacios disponibles.

En ambos ambientes se observó la falta de rótulos en los anaqueles, estantes y refrigeradoras. Además, no se tenían posiciones establecidas para los ítems, generando dificultades al personal, mayor tiempo en su identificación y localización.

También, se encontró mercancía caducada que no fue separada y ocupaba espacios que podían ser destinados a un mejor aprovechamiento. Además, la acumulación de cajas sin descargar en los pasillos interrumpía el libre tránsito en el área generando situaciones de riesgo.

Cada ambiente cumple distintas características en función a la mercancía a almacenar y son descritos a continuación:

a) Ambiente 1

En este se mantienen aquellos que no requieren de controles de temperaturas y cuentan con:

- 5 anaqueles de dimensiones (cm) 180 x 225x 30 (A1) con 3 divisiones horizontales.
- 2 de 180x100x30 (A2) de una división.
- 2 de dimensiones de 180x60x30 (A2) con una división horizontal. Tomando en cuenta que cada una tiene 4 niveles de altura de 45 cm.

Tabla N° 54: Clasificación de anaqueles

Tipo anaqueles	Descripción	Dimensiones (cm)			Niveles
		Alto	Ancho	Profundidad	
A1	Anaquele grande	180	225	30	4
A2	Anaquele mediano	180	100	30	4
A3	Anaquele pequeño	180	60	30	4

Fuente: Elaboración propia

- 2 estantes cerrados, uno de dimensiones (cm) 200x 80 x 45 y el otro de 200x40x45 cm, en total son 12 espacios disponibles cada uno de 50x40x4.

Tabla N° 55: Clasificación de estantes

Tipo estantes	Descripción	Dimensiones (cm)			Niveles
		Alto	Ancho	Profundidad	
E1	Estante grande	80	225	45	4
E2	Estante mediano	40	100	45	4

Fuente: Elaboración propia

- 3 escritorios de trabajo del personal del área.
- 1 servicio higiénico.

El espacio útil total en la distribución del inventario se calculó considerando los anaqueles y estantes instalados en este ambiente.

Referente al número de espacios por anaquel se consideró la siguiente fórmula:

$$N^{\circ} \text{ espacios} = N^{\circ} \text{ anaqueles} \times \frac{\text{altura total}}{\text{altura nivel}} \times \frac{\text{ancho anaquel}}{\text{ancho de división}}$$

En la tabla N°56 se muestra que se cuenta con 76 espacios útiles en los anaqueles del ambiente 1.

Tabla N° 56: Espacios disponibles anaqueles Ambiente 1

Tipo de anaquel	Dimensiones (cm)		Divisiones (cm)		Cantidad	N° Espacios
	Alto	Ancho	Vertical	Horizontal		
A1	180	225	45	75	5	60
A2	180	100	45	100	2	8
A3	180	60	45	60	2	8
Total espacios						76

Fuente: Elaboración propia

Considerando los 12 espacios de los estantes, en total se cuenta con 88 espacios para el almacenamiento.

b) Ambiente 2

Está acondicionado a 15°C ya que en la misma se almacena la mercancía que requiere de controles de temperatura. También, se incluyen artículos de grandes volúmenes que no cuentan con espacio disponible en el otro ambiente, y está equipada con lo siguiente:

- 2 anaqueles, de dimensiones (cm) 180x100x30 (A2) con 4 niveles de altura 45 cm cada uno.
- 5 refrigeradoras configuradas entre rangos 3-8°C (R1) y 1 a -70°C (R2), con 5 y 4 niveles de altura, respectivamente.

Tabla N° 57: Clasificación de refrigeradoras

Tipo de refrigeradoras	Descripción	Rango temperatura	Niveles
R1	Refrigeradora	3 a 8 °C	5
R2	Refrigeradora especial	-70°C	4

Fuente: Elaboración propia.

- 2 pallets de dimensiones 100cm x 100cm.

En este ambiente se consideraron los anaqueles y refrigeradoras. Como se muestra en la tabla N°58 se cuenta con 8 espacios disponibles en los anaqueles.

Tabla N° 58: Espacios disponibles anaqueles Ambiente 2

Tipo de anaquel	Dimensiones (cm)		Divisiones		Cantidad	N° Espacios
	Alto	Ancho	Vertical	Horizontal		
A2	180	100	45	100	2	8
Total espacio						8

Fuente: Elaboración propia.

Y en las refrigeradoras se cuenta con 29 espacios.

Tabla N° 59: Espacios disponibles refrigeradoras

Tipo de refrigeradoras	Cantidad	Divisiones	Espacios
R1	5	5	25
R2	1	4	4
Total espacio			29

Fuente: Elaboración propia.

En total se cuenta con 37 espacios para la distribución del inventario.

En total, en ambos ambientes se cuentan con 125 espacios de almacenamiento.

Tabla N° 60: Total espacios en los dos ambientes

Total espacios	
Ambiente 1	88
Ambiente 2	37
Total espacios	125

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar la disponibilidad de estos, se realizó un registro durante 8 semanas que se muestran en la tabla N°60.

Tabla N° 61: Ocupación total de espacios por semana

Ocupación de espacios por semanas		
Semana	Total espacios	Total espacios ocupados
1	125	125
2	125	124
3	125	124
4	125	123
5	125	124
6	125	123
7	125	125
8	125	124

Fuente: Elaboración propia.

A partir de los datos obtenidos, se calculó el índice de ocupación con la siguiente fórmula:

$$\%Espacio\ disponible = 1 - \%ocupación$$

$$\%Ocupación = \frac{\text{Total espacio ocupado}}{\text{Total espacios}} \times 100$$

En la tabla N°62 se muestran los índices de ocupación por cada semana.

Tabla N° 62: Índice de ocupación de espacios antes de la implementación

Índice de ocupación de espacios por semanas			
Semana	Total espacios	Total espacios ocupados	%
1	125	125	100.0%
2	125	124	99.2%
3	125	124	99.2%
4	125	123	98.4%
5	125	124	99.2%
6	125	123	98.4%
7	125	125	100.0%
8	125	124	99.2%

Fuente: Elaboración propia.

El índice de ocupación que se tenía antes de la implementación, en promedio fue de 99,2% y la disponibilidad cerca a cero 0.8%.

El número de espacios ocupados obtenidos se consideraron con muestra para realizar la prueba estadística en el SPSS.

En la figura N°28, se muestra el proceso de mejora de layout.

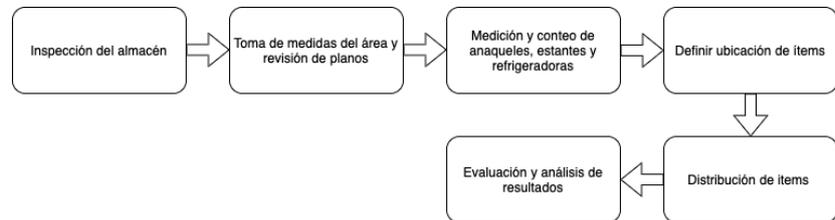


Figura N° 28: Proceso de mejora del layout del almacén

Fuente: Elaboración propia.

Por ello referente a la mejora del layout se realizó el plan de acción (tabla N° 63), en el cual se describe lo siguiente:

Tabla N° 63: Plan de acción para el objetivo específico 3

¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Por qué?	¿Cómo?
Inspección del almacén	Valery N./Ingrid V.	Junio 2021 1ra semana	Almacén de laboratorio clínico	Para incrementar la disponibilidad de espacios para el almacenamiento, liberar los pasillos y crear un ambiente seguro para las existencias y el personal del área.	A través del conteo y medición de espacios totales, así como el análisis de los planos y distribución del área.
Revisión de planos y toma de medidas del área	Valery N./Ingrid V.	Junio 2021 2da y 3ra semana			
Medición y conteo de anaqueles, estantes y refrigeradoras	Valery N./Encargados del almacén	Junio 2021 4ta semana			
Definición de ubicación de ítems	Valery N./ Ingrid V./Encargados del almacén	Julio 2021 1ra y 2da semana			
Distribución de ítems	Encargados del almacén	Julio 2021 3ra y 4ta semana			

Fuente: Elaboración propia.

5.1.4.2. Mejora del layout

La disposición de los anaqueles del ambiente 1 y 2 quedaron de la misma manera en la que se encontraron inicialmente, la mejora se realizó en función a una nueva distribución y asignación de posiciones en los ítems de forma que se aprovechen adecuadamente los espacios disponibles.

En la figura N°29 se muestra el plano del laboratorio donde se encuentran los ambientes de almacenamiento.

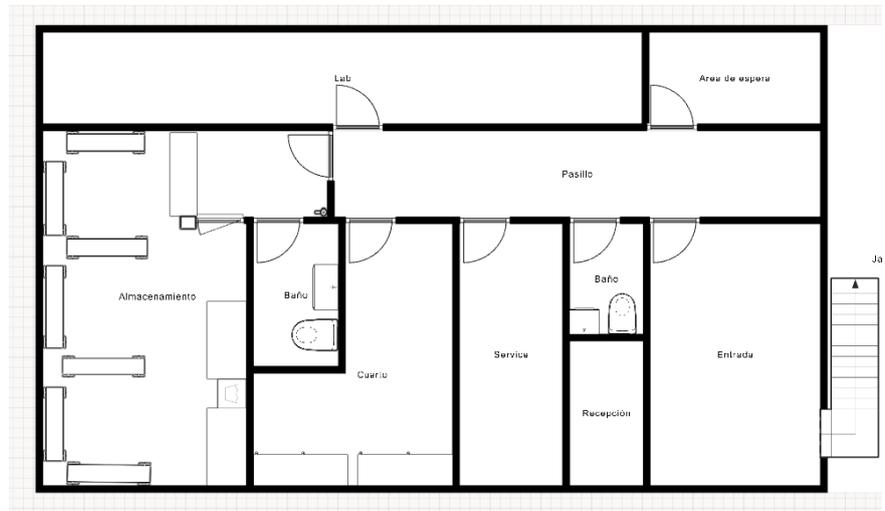


Figura N° 29: Plano del laboratorio
Fuente: Software Floorplaner, elaboración propia.

A partir del análisis ABC, se realizó la distribución del inventario y se colocaron los respectivos rótulos para su identificación, en la figura N°30 se muestra la disposición de anaqueles y estantes del primer ambiente.

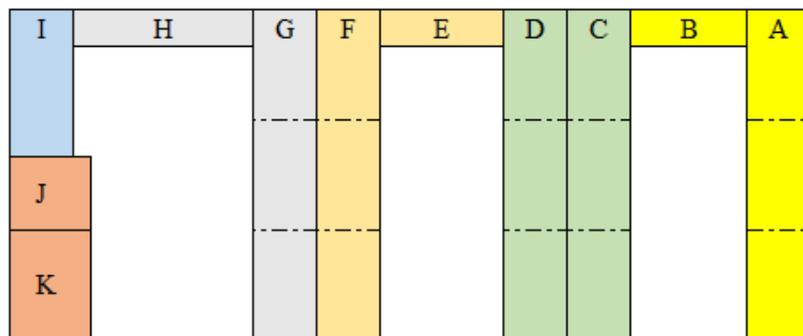


Figura N° 30: Disposición anaqueles y estantes ambiente 1
Fuente: Elaboración propia

La distribución se realizó de la siguiente manera:

Tabla N° 64: Distribución del inventario en ambiente 1

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4
Anaqueles	A	Pruebas	Pruebas	Pruebas	Pruebas
	B	Pruebas	Pruebas	Pruebas	Pruebas
	C	Complementos	Complementos	Complementos	Complementos
	D	Complementos	Complementos	Complementos	Complementos
	E	Insumos	Insumos	Insumos	Insumos
	F	Insumos	Insumos	Insumos	Insumos
	G	Documentación	Documentación	Documentación	Documentación
	H	Mat.de oficina	Documentación	Maketing	Maketing
	I	Limpieza	Limpieza	Limpieza	Limpieza
Estantes	J	Mat.de oficina	Mat.de oficina	Mat.de oficina	Mat.de oficina
	K	Mat.de oficina	Mat.de oficina	Mat.de oficina	Mat.de oficina

Fuente: Elaboración propia

En el segundo ambiente la disposición de los anaqueles y refrigeradoras es como se muestra en la figura N° 31.

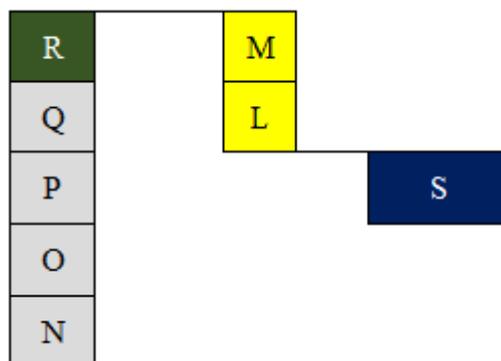


Figura N° 31: Disposición de anaqueles y refrigeradoras ambiente 2

Fuente: Elaboración propia

La distribución se realizó de la siguiente manera:

Tabla N° 65: Distribución del inventario en ambiente 2

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Anaquel	M	Pruebas	Pruebas	Pruebas	Pruebas	-
	L	Pruebas	Pruebas	Pruebas	Pruebas	-
Refrigeradora	N	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos
	O	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos
	P	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos
	Q	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos	Reactivos
	R	Reactivos -70	Reactivos -70	Reactivos -70	Reactivos -70	-
	S	Calibradores	Calibradores	Calibradores	Calibradores	Calibradores

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la ubicación de las existencias perecibles se consideró las fechas de vencimiento, siguiendo el sistema FIFO. En la parte frontal de los anaqueles y refrigeradoras, según correspondan, se ordenaron por las próximas a caducar y hasta el fondo las de mayor duración. Utilizar este sistema contribuye a la disminución de pérdidas de existencias.

5.1.4.3. Análisis de la situación después de la mejora del layout

La nueva distribución del inventario en conjunto con la eliminación de artículos innecesarios y separación de los ítems caducados permitió liberar los espacios tanto en anaqueles y estantes como en los pasillos. Se realizaron 8 registros durante los meses de agosto y setiembre de 2021, después de la implementación para evaluar la mejora a nivel general y por cada ambiente.

En el ambiente 1 se calculó el promedio de ocupación por anaquel como se muestra en la tabla N°66.

Tabla N° 66: Ocupación por anaqueles ambiente 1

Anaqueles	N° espacio total	N° espacios ocupados	% Ocupación
A	12	11	91.7%
B	4	3	75.0%
C	12	12	100.0%
D	12	9	75.0%
E	12	12	100.0%
F	4	2	50.0%
G	12	12	100.0%
H	4	3	75.0%
I	4	3	75.0%
Total	76	67	88.2%

Fuente: Elaboración propia.

Y en los estantes fue:

Tabla N° 67: Ocupación por estantes ambiente 1

Estantes	N° espacio total	N° espacios ocupados	% Ocupación
J	4	3	75.0%
K	8	6	75.0%
Total	12	9	75.0%

Fuente: Elaboración propia

En general en este primer ambiente se tiene el porcentaje de ocupación en 85.23% tal como se muestra en la tabla N°68.

Tabla N° 68: Ocupación total ambiente 1

Ubicación	N° Espacios total	N° espacios ocupados	% Ocupación
Anaqueles	76	67	88.2%
Estantes	12	9	75.0%
Total	88	74	85.2%

Fuente: Elaboración propia.

Respecto al el ambiente 2, la nueva ocupación por anaqueles fue la siguiente:

Tabla N° 69: Ocupación anaqueles ambiente 2

Anaqueles	N° espacio total	N° espacios ocupados	% Ocupación
L	4	4	100.0%
M	4	3	75.0%
Total	8	7	87.50%

Fuente: Elaboración propia.

En el caso de las refrigeradoras:

Tabla N° 70: Ocupación refrigeradoras ambiente 2

Refrigeradoras	N° espacio total	N° espacios ocupados	% Ocupación
N	5	5	100.0%
O	5	5	100.0%
P	5	5	100.0%
Q	5	4	80.0%
R	4	4	100.0%
S	5	3	60.0%
Total	29	26	89.7%

Fuente: Elaboración propia.

En general el segundo ambiente se tiene el porcentaje de ocupación en 86.5% tal como se muestra en la tabla N°71.

Tabla N° 71: Ocupación total ambiente 2

Ubicación	N° Espacios total	N° espacios ocupados	% Ocupación
Anaqueles	8	7	87.5%
Refrigeradoras	29	26	89.7%
Total	37	33	89,2%

Fuente: Elaboración propia.

Estos resultados demuestran que la mejora del layout referente a la adecuada distribución del inventario, permite disminuir la ocupación del almacén. De manera proporcional, incrementar la disponibilidad de espacios y recibir mercancía nueva.

A nivel general, en la tabla N°69 se muestran los registros obtenidos de los dos ambientes durante las 8 semanas.

Tabla N° 72: Ocupación de espacios por semana

Ocupación de espacios por semanas		
Semana	Total espacios	Total espacios ocupados
1	125	113
2	125	109
3	125	108
4	125	109
5	125	112
6	125	108
7	125	107
8	125	106

Fuente: Elaboración propia.

Y a partir de los datos mostrados, se calculó el índice de ocupación general por semana.

Tabla N° 73: Índice de ocupación de espacios después de la implementación

Índice de ocupación de espacios por semanas			
Semana	Total espacios	Total espacios ocupados	%
1	125	113	90.4%
2	125	109	87.2%
3	125	108	86.4%
4	125	109	87.2%
5	125	112	89.6%
6	125	108	86.4%
7	125	107	85.6%
8	125	106	84.8%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla N°73 se muestra la variación de la ocupación de la situación en la que se encontró versus la mejorada, que en promedio el nuevo índice es de 87.2%.

Tabla N° 74: Comparativo de índice de ocupación de espacios antes y después de la implementación

Comparativo de índices de ocupación antes y después de la implementación			
Semana	% caducados antes	% caducados después	%Variación
1	100.0%	90.4%	↓ -9.6%
2	99.2%	87.2%	↓ -12.1%
3	99.2%	86.4%	↓ -12.9%
4	98.4%	87.2%	↓ -11.4%
5	99.2%	89.6%	↓ -9.7%
6	98.4%	86.4%	↓ -12.2%
7	100.0%	85.6%	↓ -14.4%
8	99.2%	84.8%	↓ -14.5%

Fuente: Elaboración propia.

En el cuadro comparativo se muestra los índices antes y después de la implementación durante 8 semanas, donde se expone que el nuevo promedio de ocupación es de 87,2% de ambos ambientes, lo que conlleva al incremento en la disponibilidad de 0.8% a 12,8%.

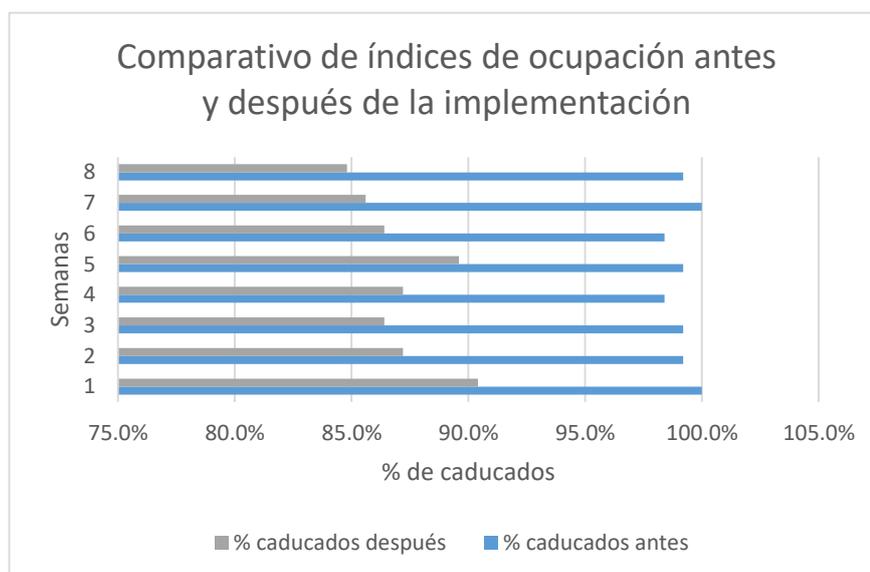


Figura N° 32: Comparativo de índice de ocupación de espacios antes y después de la implementación

Fuente: Elaboración propia.

La muestra post implementación fue el número de espacios totales registrados en las 8 semanas durante los meses de agosto y septiembre del 2021.

5.1.5. Resultados del cuestionario

a) Respecto a la variable independiente: lean warehouse

A partir de la implementación, se realizó el segundo cuestionario que permitió comprobar si se mejoró o no la gestión del almacén. Se consideraron las mismas preguntas y de igual manera que en la primera en esta variable se tomó en cuenta la evaluación de las 5´S, el análisis ABC y el layout del almacén, los resultados obtenidos se muestran en el anexo N°29.

Tabla N° 75: Resultados estadísticos después de implementación lean warehouse

Variable independiente		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	5	50%
Eficiente	5	50%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°75 se muestra que después de la implementación de las herramientas, el 50% de los encuestados consideraron regular los aspectos relacionados a la variable y el otro 50% lo considera como eficiente. Analizando las dimensiones de las 5´S y el layout el 60% lo consideran como regular y el 40% como eficiente, en el análisis ABC, el 80% lo considera como regular y 20% como eficiente.

Estadística descriptivo: Lean Warehouse

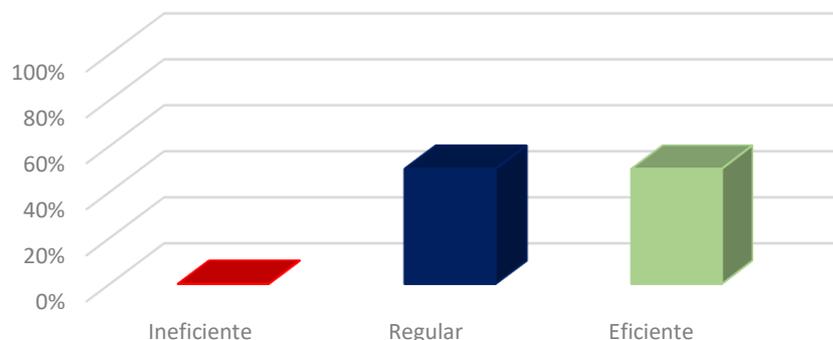


Figura N° 33: Estadística descriptiva después de implementación lean warehouse
Fuente: Elaboración propia

b) Respecto a la variable dependiente: Gestión del almacén

En esta sección de preguntas, se evaluó en general el efecto de la implementación en la organización del almacén, el control de inventarios, el espacio disponible y distribución del inventario, los resultados obtenidos se muestran en el anexo N°30.

Tabla N° 76: Estadística descriptiva de implementación lean warehouse

Variable dependiente		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	9	90%
Eficiente	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°76 se contempla que de los niveles relacionados a la variable el 90% de los encuestados lo califican como regular y el 10 % como eficiente. Y con respecto a las dimensiones de organización del almacén, control de inventarios y distribución se da el mismo caso

Con los resultados obtenidos de los cuestionarios aplicados antes y después de la implementación se demostró que ésta, tuvo un impacto positivo en la gestión del almacén.

Estadística descriptiva: Gestión del almacén

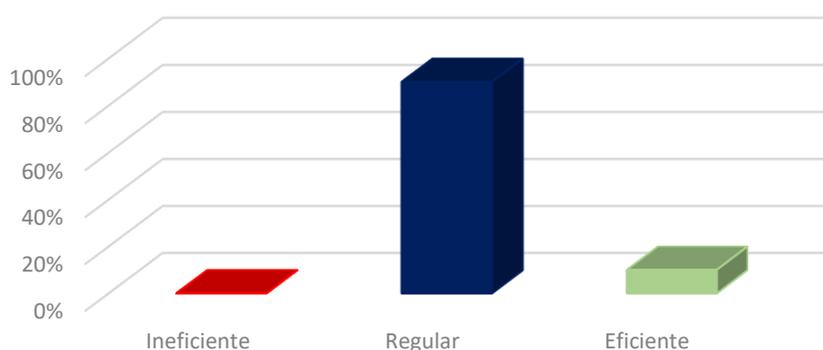


Figura N° 34: Estadística descriptiva de gestión del almacén después de la implementación

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 77: Comparativo resultados de cuestionarios

Gestión del almacén			
Nivel	Antes		Después
Ineficiente	40%	↓	0%
Regular	60%	↑	90%
Eficiente	0%	↑	10%
Total	100%		100%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N°77 se muestra que inicialmente el 40% de los encuestados consideraba como ineficiente el almacén y el 60% como regular. A partir de la implementación, el porcentaje de encuestados que consideraba como ineficiente se redujo a cero y los que lo consideran como regular aumento a 90% y el 10% como eficiente.

Comparativo resultados de cuestionarios

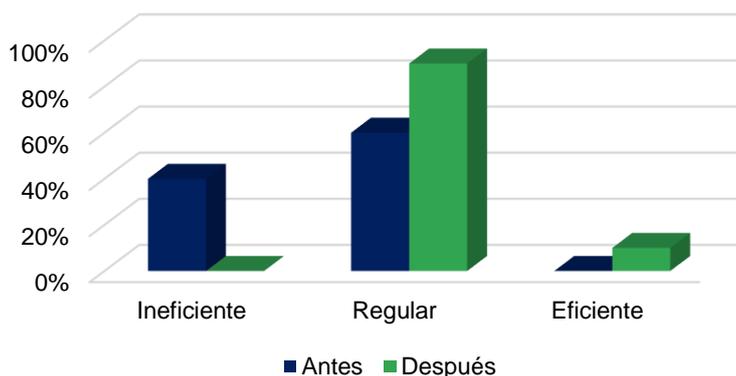


Figura N° 35: Comparativo de resultados de cuestionarios

Fuente: Elaboración propia.

En la figura N°35 se muestra una gráfica con el comparativo de los resultados del cuestionario.

Se demuestra que el nivel de eficiencia ha incrementado respecto a los resultados extraídos de los cuestionarios. En general, en este tipo de explicación muestra una mejora significativa en relación con los beneficios para el área. Se lograron alcanzar los objetivos establecidos en un inicio, involucrando al personal correspondiente.

5.2. Análisis de resultados

En el presente caso de estudio, para todas hipótesis se utilizó un nivel de confianza de 95%, que implicó utilizar el nivel de significancia de 0.05. Para comprobar si los datos obtenidos son paramétricos o no, las pruebas de normalidad a través del software IBM SPSS.

Existen dos métodos para esta prueba, que su utilización depende del tamaño de la muestra.

Tabla N° 78: Criterios de pruebas de normalidad

Muestra	Tamaño de muestra	Método
Pequeña	≤ 50	Shapiro-Wilk
Grande	> 50	Kolmogorov-Smirnov

Fuente: Elaboración propia

Con respecto a las pruebas de normalidad, aquellos valores mayores a 0,05 corresponden a datos paramétricos y los menores a no paramétricas.

5.2.1. Hipótesis específica 1

a) Prueba de Normalidad

En este caso, la muestra utilizada corresponde a la toma de tiempos muertos en los procedimientos del almacén realizada en un periodo de 8 semanas y después de la implementación. De acuerdo con el tamaño de muestra utilizada, se utilizó el método de Shapiro-Wilk.

Tabla N° 79: Muestra antes y después de tiempos muertos

Semana	Tiempos de muertos	
	Tiempos muertos antes (min)	Tiempos muertos después (min)
1	12,00	7,31
2	12,80	7,84
3	11,65	7,53
4	11,05	8,31
5	12,10	8,39
6	11,95	8,14
7	11,15	7,83
8	14,04	7,65

Fuente: Elaboración propia

Para la verificación estadística, se utilizan los datos obtenidos antes y después de la implementación de las 5'S.

Tabla N° 80: Prueba de normalidad hipótesis específica 1

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiemposmuertos_pre	,247	8	,162	,896	8	,264
Tiemposmuertos_post	,162	8	,200*	,957	8	,783

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS, elaboración propia

Por ello, el nivel de significancia es mayor a 0,05; por lo tanto, se comprueba que los datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

Tabla N° 81: Resumen de procesamiento hipótesis específica 1

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Tiemposmuertos_pre	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
Tiemposmuertos_post	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%

Fuente: SPSS, elaboración propia

Asimismo, en la tabla N°81 se muestra los casos válidos y perdidos de los indicadores. En este caso las 8 tomas de tiempos consideradas como muestra son válidos.

b) Contrastación de hipótesis

Para la comprobación se plantearon las siguientes hipótesis:

- H0: Implementar las 5's no permitirá mejorar la organización del almacén.
- H1: Implementar las 5's sí permitirá mejorar la organización del almacén.

Debido a que los datos son paramétricos, para la contrastación de hipótesis se utilizó la prueba T student.

En relación con el nivel de significancia, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- $\rho \leq 0.05$, se acepta H1
- $\rho \geq 0.05$, no se descarta H0

Tabla N° 82: Prueba de hipótesis específica 1

		Prueba de muestras emparejadas					Significación			
		Diferencias emparejadas								
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
Par 1	Tiempo muertos_pre - Tiempo muertos_post	4,21875	1,13134	,39999	3,27293	5,16457	10,547	7	<,001	<,001

Fuente: SPSS, elaboración propia.

A partir de la prueba T student, como se muestra en la tabla N°81, el valor de ρ es menor a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que demuestra que la implementación de las 5's sí permitió mejorar la organización del almacén.

En la tabla N° 83, se muestran las estadísticas descriptivas de los tiempos muertos antes y después de la implementación como la media, mediana, varianzas, entre otros.

Tabla N° 83: Estadística descriptiva hipótesis específica 1

		Descriptivos	
		Estadístico	Error estándar
Tiempo muertos_pre	Media	12,0938	,34154
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	11,2861
		Límite superior	12,9014
	Media recortada al 5%	12,0431	
	Mediana	11,9750	
	Varianza	,933	
	Desviación estándar	,96601	
Tiempo muertos_post	Media	7,8750	,13475
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	7,5564
		Límite superior	8,1936
	Media recortada al 5%	7,8778	
	Mediana	7,8350	
	Varianza	,145	
	Desviación estándar	,38113	

Fuente: SPSS, elaboración propia

5.2.2. Hipótesis específica 2

a) Prueba de Normalidad

En este caso, la muestra utilizada fueron los registros de productos caducados durante 8 semanas antes y después de la implementación. Por el tamaño de muestra se utilizó el método de Shapiro-Wilk.

Tabla N° 84: Muestra antes y después de productos caducados

Productos caducados		
Semana	Caducados antes (unidades)	Caducados después (unidades)
1	495	413
2	524	424
3	587	502
4	511	451
5	596	489
6	533	403
7	652	424
8	613	386

Fuente: Elaboración propia

Para la verificación estadística, se utilizan los datos obtenidos antes y después de la implementación del análisis ABC.

Tabla N° 85: Prueba de normalidad hipótesis específica 2

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Caducados_pre	,210	8	,200*	,936	8	,569
Caducados_post	,245	8	,174	,918	8	,413

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS, elaboración propia

Como figura en la tabla N°85 el nivel de significancia es mayor a 0,05; por lo tanto, se comprueba que los datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

Tabla N° 86: Resumen de procesamiento de casos hipótesis específica 2

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Caducados_pre	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
Caducados_post	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%

Fuente: SPSS, elaboración propia

Asimismo, en la tabla N°86 se muestra los casos válidos y perdidos de los indicadores. En este caso los 8 registros de productos caducados consideradas como muestra son válidos.

b) Contratación de hipótesis

Para la comprobación se plantearon las siguientes hipótesis:

- H0: Implementar el análisis ABC no permitirá mejorar el control de inventarios.
- H1: Implementar el análisis ABC sí permitirá mejorar el control de inventarios.

Debido a que los datos son paramétricos, para la contratación de hipótesis se utilizó la prueba T student.

En relación con el nivel de significancia, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- $\rho \leq 0.05$, se acepta H1
- $\rho \geq 0.05$, no se descarta H0

Tabla N° 87: Prueba de hipótesis específica 2

Par 1	Caducados_pre - Caducados_post	Prueba de muestras emparejadas						Significación		
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	P de un factor	P de dos factores
					Inferior	Superior				
		127,37500	55,01931	19,45227	81,37770	173,37230	6,548	7	<,001	<,001

Fuente: SPSS, elaboración propia

A partir de la prueba T Student, como se muestra en la tabla N°87, el valor de ρ es menor a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se

acepta la alterna que demuestra que la implementación del análisis ABC sí permitió mejorar el control de inventarios.

En la tabla N°88, se muestran las estadísticas descriptivas para los ítems caducados por los tipos de mercancías antes y después de la implementación como la media, mediana, varianzas, entre otros.

Tabla N° 88: Estadística descriptivas hipótesis específica 2

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Caducados_pre	Media		563,8750	19,74339
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	517,1893	
		Límite superior	610,5607	
	Media recortada al 5%		562,8056	
	Mediana		560,0000	
	Varianza		3118,411	
	Desviación estándar		55,84273	
Caducados_post	Media		436,5000	14,51231
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	402,1838	
		Límite superior	470,8162	
	Media recortada al 5%		435,6667	
	Mediana		424,0000	
	Varianza		1684,857	

Fuente: SPSS, elaboración propia

5.2.3. Hipótesis específica 3

a) Prueba de Normalidad

En este caso, la muestra utilizada fueron los 8 registros que se realizaron de los espacios utilizados antes y después de la implementación. Por lo cual se utilizó el método de Shapiro-Wilk.

Tabla N° 89: Muestras antes y después de espacios ocupados

Espacios ocupados		
Semana	Espacios ocupados antes	Espacios ocupados después
1	125	113
2	124	109
3	124	108
4	123	109
5	124	112
6	123	108
7	125	107
8	124	106

Fuente: Elaboración propia

Para la verificación estadística, se utilizan los datos obtenidos antes y después de la mejora del layout.

Tabla N° 90: Prueba de normalidad hipótesis específica 3

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Ocupación_pre	,250	8	,150	,849	8	,093
Ocupación_post	,250	8	,150	,915	8	,388

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS, elaboración propia

Como figura en la tabla N°90, el nivel de significancia es mayor a 0,05; por lo tanto, se comprueba que los datos siguen una distribución normal y son paramétricos.

Tabla N° 91: Resumen de procesamiento de casos hipótesis específica 3

	Resumen de procesamiento de casos					
	Válido		Casos Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Ocupación_pre	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%
Ocupación_post	8	100,0%	0	0,0%	8	100,0%

Fuente: SPSS, elaboración propia

Asimismo, en la tabla N°91 se muestra los casos válidos y perdidos de los indicadores. En este caso los 8 registros de ocupación de espacios considerados como muestra, son válidos.

b) Contrastación de hipótesis

Para la comprobación se plantearon las siguientes hipótesis:

- H0: Mejorar el layout no permitirá optimizar el espacio disponible y distribución del inventario.
- H1: Mejorar el layout sí permitirá optimizar el espacio disponible y distribución del inventario.

Debido a que los datos son paramétricos, para la contratación de hipótesis se utilizó la prueba T student.

En relación con el nivel de significancia, se ha tomado en cuenta lo siguiente:

- $\rho \leq 0.05$, se acepta H1
- $\rho \geq 0.05$, no se descarta H0

Tabla N° 92: Prueba de hipótesis específica 3

		Prueba de muestras emparejadas						Significación		
		Diferencias emparejadas				t	gl	P de un factor	P de dos factores	
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia					
					Inferior	Superior				
Par 1	Ocupación_pre - Ocupación_post	15,00000	2,32993	,82375	13,05213	16,94787	18,209	7	<,001	<,001

Fuente: SPSS, elaboración propia

A partir de la prueba T Student, como se muestra en la tabla N°92, el valor de ρ es menor a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna que demuestra que la mejora del layout sí permitió optimizar los espacios y distribución del inventario.

En la tabla N°93, se muestran las estadísticas descriptivas para los espacios ocupados antes y después de la implementación como la media, mediana, varianzas, entre otros.

Tabla N° 93: Estadísticas descriptivas hipótesis específica 3

Descriptivos			Estadístico	Error estándar
Ocupación_pre	Media		124,0000	,26726
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	123,3680	
		Límite superior	124,6320	
	Media recortada al 5%		124,0000	
	Mediana		124,0000	
	Varianza		,571	
	Desviación estándar		,75593	
	Ocupación_post	Media		109,0000
95% de intervalo de confianza para la media		Límite inferior	107,0015	
		Límite superior	110,9985	
Media recortada al 5%			108,9444	
Mediana			108,5000	
Varianza			5,714	
Desviación estándar			2,39048	

Fuente: SPSS, elaboración propia

5.3. Resumen de resultados

Tabla N° 94: Resumen de resultados

Hipótesis específicas	Variables dependientes	Variables independientes	Indicadores	Pre-test	Post-test	Variación
La implementación de las 5´s permitirá mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico.	Organización del almacén	Implementación de las 5´s	%Reducción de tiempos muertos	10.0%	6.9%	- 30.2%
La implementación del análisis ABC permitirá mejorar el control de inventarios del almacén de un laboratorio clínico.	Control de inventarios	Análisis ABC	%Pérdidas de inventario	13.2%	6.7%	- 49.4%
La mejora del layout permitirá optimizar el espacio disponible y distribución del inventario en el almacén de un laboratorio clínico.	Espacio disponible y distribución del inventario	Layout	%Espacio disponible	0.8%	12.8%	+ 1500%

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Se comprobó que la implementación de lean warehouse sí permite mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico, en la cual se demuestra a través de los resultados del cuestionario donde el 90% de encuestados considera el nivel de eficiencia como regular y el 10% como eficiente.
2. Se determinó que la implementación de las 5'S contribuye a la mejora de la organización del almacén y permite disminuir tiempos muertos que no aportan valor al proceso, tal como se demuestra en los resultados obtenidos que expone una reducción de tiempos en un 30.2%.
3. Se comprobó que el análisis ABC contribuye a la mejora del control de inventarios permitiendo disminuir el índice de productos caducados, mediante la cual se estimó una reducción de 13.2% a 6.7%.
4. Se demostró que la mejora del layout y distribución del inventario optimiza el espacio y permite su máximo aprovechamiento, disminuyendo la tasa de ocupación a 87.2%, lo que generó el aumento de la disponibilidad de espacios a 12.8%.
5. Se determinó que la realización del diagrama Ishikawa permite identificar los problemas en el área de almacén, denotando las principales causas y establecer soluciones.
6. La aplicación de las herramientas propuestas es de gran utilidad y beneficio puede ser replicada a los almacenes de las diferentes sedes del laboratorio.
7. Mantener el área organizada y limpia permiten generar un grato ambiente de trabajo, lo que conlleva a que el personal realice mejor sus funciones, con mayor tranquilidad y seguridad.

RECOMENDACIONES

1. Simplificar los procesos del almacén, identificar las áreas de oportunidades de mejora, utilizando indicadores mediante los cuales se definan planes de acción que permitan tomar decisiones en búsqueda de la mejora de la productividad en el área.
2. Seguir los procedimientos de limpieza, organización y creación de hábitos con la finalidad de mantener un ambiente ordenado y seguro de trabajo.
3. Considerar la revisión y análisis ABC periódicamente para determinar la clasificación y el grado de relevancia de cada ítem.
4. Evaluar la posibilidad de alquilar un nuevo local para el almacenamiento que tenga mayor capacidad.
5. Realizar periódicamente un diagnóstico de la situación actual, que permita identificar los nuevos problemas que puedan surgir.
6. Continuar con las capacitaciones y búsqueda de nuevas herramientas que permitan mejorar el funcionamiento y eficiencia del almacén principal y de todas las sedes del laboratorio.
7. Motivar y reconocer constantemente los logros del personal, a través de asambleas, charlas, actividades recreativas, entre otros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anaya, J. (2008). *Almacenes: Análisis, diseño y organización*. Madrid: ESIC editorial.
Recuperado de: <https://goo.su/7xoL>
- Arenal, C. (2020). *Gestión de inventarios*. UF0476. Logroño (La Rioja), Editorial Tutor Formación. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/126745?page=47>.
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keeve &, M., Miranda, M. (2016). *El protocolo de investigación III: la población de estudio*. México: Revista Alergia México, vol. 63. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/4867/486755023011.pdf>
- Baena, G. (2014). *Metodología de la investigación*. México: Grupo Editorial Patria.
Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliouro/titulos/40362>
- Bashira, H., Shamsuzzamanb, M., Haridyc, S. & Alsyoufd, I. (2020). *Lean Warehousing: A Case Study in a Retail Hypermarket*. Dubai: (Conference paper) Universidad de Sharjah. Recuperado de: <http://www.ieomsociety.org/ieom2020/papers/163.pdf>
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación: Administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Cuarta edición. Colombia: Pearson educación.
Recuperado de: <https://abacoenred.com/wp-content/uploads/2019/02/El-proyecto-de-investigaci%C3%B3n-F.G.-Arias-2012-pdf.pdf>
- Blanco, M., Villalpando, P., Mendoza, J., Sáenz, K., Gorjón, G., Rodríguez, G.,... Trillo, D. (2012) *Metodología para investigaciones de alto impacto en las ciencias sociales*. Madrid. Universidad Autónoma de Nuevo León y Universidad Rey Juan Carlos. Recuperado de: http://eprints.uanl.mx/8565/1/r11_3.pdf
- Budi, N. & Yumma, A. (2016). *Implementation of lean warehouse to minimize wastes in finished goods warehouse of pt. charoen pokphand indonesia Semarang*. Semarang: (Artículo) Universidad Diponorogo. Recuperado de: https://pdfs.semanticscholar.org/a690/c0e3942ec8487057805e22a76d82e297c528.pdf?_ga=2.80311762.411579761.1623347605-372617516.1623347605.

- Cagliano, A., Grimaldi S, & Schenone M. (2018). *Proposing a new framework for lean warehousing: first experimental validations*. Italy: (Conference paper). Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/329588949_Proposing_a_new_framework_for_lean_warehousing_first_experimental_validations
- Campo, A. (2013). *Técnicas de almacén*. Madrid, Spain: McGraw-Hill España. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/50247>.
- Carrillo, S. (2018) *Implementación de un sistema de gestión de almacenes en la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C*. Huancayo: (Tesis de pregrado) Universidad Continental. Recuperado de: https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/5033/1/IV_FIN_108_TSP_Carrillo_Inchi_2018.pdf
- Cornejo, M. & León, F. (2017) *Propuesta de mejora para la optimización del desempeño del almacén central de Franco Supermercados*. Arequipa: (Tesis de pregrado) Universidad Católica de San Pablo. Recuperado de: http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15441/1/CORNEJO_CATACORA_MEL_OPT.pdf
- De la Cruz, I. (2015). *Gestión del equipo de trabajo del almacén*. Madrid, Spain: Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/49391>.
- Fernández, E. & Mazziotta, D. (2005). *Gestión de la calidad en el laboratorio clínico*. 1ra. Edición. Buenos Aires: Editorial médica Panamericana. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=kiwij4rDvp4C&pg=PA382&dq=calibrador+de+laboratorio&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwiarPaGptXzAhXqILkGHRIeCnUQ6AF6BAgJEAI#v=onepage&q=calibrador&f=false>
- Fernández, V. (2020). *Tipos de justificación en la investigación científica*. Espiritu Emprendedor TES, 4(3), 65-76. Recuperado de: <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>
- Flamarique, S. (2017). *Gestión de operaciones de almacenaje*. Marge Books. Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/43773>

- Flamarique, S. (2019). *Manual de gestión de almacenes*. Barcelona: Marge Books.
Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/111434>
- Gil M. (2019). *Reactivos de laboratorio: clasificación, preparación y funciones*. Lifeder.
Recuperado de: <https://www.lifeder.com/reactivos-de-laboratorio/>
- Guerrero, H. (2009). *Inventarios manejo y control*. Bogotá: Ecoe ediciones. Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/69078>
- Guerrero, V. (2019). *5S Metodología*. Bogotá, Colombia. Lean Solutions. Recuperado de: <http://leansolutions.co/5s-metodologia/>
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing, conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Fundación EOI. Recuperado de: <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
- Hernández, L. (2017). *Técnicas operativas en almacén*. Marge Books. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/172972>.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, M. (2014). *Metodología de la investigación científica. 6ta edición*. México: McGraw Hill. Recuperado de: https://www.academia.edu/23889615/Hern%C3%A1ndez_Sampieri_R_Fern%C3%A1ndez_Collado_C_y_Baptista_Lucio_M_P_2010
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw Hill Education.
Recuperado de: https://drive.google.com/file/d/1XVrBJxAaFLOY8LWsyPMk8n-PzFfoF2c_/view
- Huguet, J., Pineda, Z. & Gómez, E. (2016). *Mejora del sistema de gestión del almacén de suministros de una empresa productora de gases de uso medicinal e industrial*. Ingeniería industrial. Actualidad y nuevas tendencias. Venezuela: (Paper) Universidad de Carabobo. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679007.pdf>

- Isidro M. & Susaya A. (2020). *Modelo de gestión de almacenes bajo la filosofía lean warehousing para disminuir las devoluciones de productos en comercializadora*. Lima: (trabajo de investigación) Universidad de Ciencias Aplicadas. Recuperado de:
https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/652737/Susaya_TÁ.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Jacobs, C. (2010). *Lean: The Next Best Thing to “Clip-and-Save”*. (Artículo) Inbound Logistics. Recuperado de: <https://www.inboundlogistics.com/cms/article/lean-the-next-best-thing-to-clip-and-save/>
- Lucero, C. & Siclla, J. (2015) *Diseño de un modelo de gestión del almacén para mejorar el almacenaje de las muestras en una empresa de elaboración de productos lácteos en Lima Metropolitana*. Lima: (Tesis de pregrado) Universidad Ricardo Palma. Recuperado de:
http://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2055/lucero_ct-siclla_jf.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Mckinsey & Company (2011). *Lean Management. New frontiers for financial institutions*. Recuperado de: <https://goo.su/7xoM>
- Meana, P. (2017). *Gestión de inventarios*. Madrid: Ediciones Paraninfo S.A. Recuperado de:
<https://books.google.com.pe/books?id=Ml5IDgAAQBAJ&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Míguez, M., & Bastos, A. (2006). *Introducción a la gestión de stocks. El proceso de control, valoración y gestión de stocks*. España: Ideas propias Editorial. Recuperado de: <https://goo.su/7Xou>
- Mora, L. (2012). *Indicadores de la gestión logística*. Bogotá, Colombia: Ecoe Ediciones. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/69065>.
- Moreno, M. & Núñez, Y. (2020). *Propuesta de mejora en la gestión de almacenes utilizando la metodología Lean Warehouse y la herramienta de asignación de mercadería para incrementar la rentabilidad en las empresas distribuidoras de productos de consumo masivo*. Lima: (Tesis de pregrado) Universidad Peruana

de Ciencias Aplicadas. Recuperado de:

https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/648835/Moreno_sm.pdf?sequence=3&isAllowed=y

- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J. & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U. Recuperado de:
<https://drive.google.com/file/d/1HehdGk3bQMq2nD5GYrp56VTmKnjip0PQ/view>
- Oey, E. & Nofrimurti, M (2018). *Lean implementation in traditional distributor warehouse - A case study in an FMCG company in Indonesia*. Yakarta: (artículo) Universidad Bina Nusantara. Recuperado de: <https://goo.su/7xov>
- Orsi, G. (2011). *Reducir costos o eliminar desperdicios. Un caso real de Lean Warehousing*. Argentina: (artículo) Consultora logística. Recuperado de: http://www.consultoralogistica.net/fs_files/user_img/Publicaciones/Publicacion%20-%20Reducir%20Costos%20o%20Eliminar%20Desperdicios.pdf
- Ortigoza, J., & Clavijo, A. (2020). *Propuesta de mejora al sistema de almacenamiento de la empresa Laurantex mediante herramientas Lean Warehouse*. Bogotá: (Tesis de pregrado) Universidad De la Salle. Recuperado de: https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1154&context=ing_industrial
- Platas, J. (2016). *Planeación, diseño y layout de instalaciones: un enfoque por competencias*. México: Grupo Editorial Patria. Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/39458>
- Perdiguero, M. (2017). *Diseño y organización del almacén: UF0926*. España: IC Editorial. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/59201>.
- Peiró, R. (2017). *Análisis ABC*. Economipedia.com. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/analisis-abc.html>
- Pérez, M. (2014). *Almacenamiento de materiales: cómo diseñar y gestionar almacenes optimizando todos los recursos de los procesos logísticos*. Barcelona: Marge Books. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/55401>.

- Prasetyawan, Y. & Ibrahim, N. (2020). *Warehouse Improvement Evaluation using Lean Warehousing Approach and Linear Programming*. Indonesia: (Paper) IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. Recuperado de: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/847/1/012033/pdf>
- PricewaterhouseCoopers. *Manual de almacenes*. Recuperado de: https://d2vvqscadf4c1f.cloudfront.net/v6N1uxSrQQSJ2PbVmsap_Gestion%20de%20almacenes%201y2.pdf
- Ractem, estanterías metálicas (2019). *Qué es el layout del almacén*. Recuperado de: <https://www.ractem.es/blog/layout-del-almacen>.
- Ractem, estanterías metálicas (2019). *¿Qué es el método fifo y lifo en un almacén?*. Recuperado de: <https://www.ractem.es/blog/metodo-fifo-lifo-almacen>
- Regalado, R., & Carvallo, E. (2017). *Propuesta de Diseño del Sistema de Plan de Compras y Control de inventarios medicinales en una Clínica materno - infantil*. Lima: (Tesis de pregrado) Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Recuperado de: https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626077/RegaladoA_R.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Rojas, C., & Salazar, S. (2019). *Aplicación de la metodología 5's para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio*. Lima: (Tesis de pregrado) Universidad Ricardo Palma. Recuperado de: <https://goo.su/7XoW>
- Rubio, J. (2013). *Seguridad y prevención de riesgos en el almacén*. Madrid, Spain: Ministerio de Educación y Formación Profesional de España. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/49345>.
- Salazar, B. (2019). *Diseño y layout de almacenes y Centros de distribución*. Ingeniería industrial online.com. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/diseno-y-layout-de-almacenes-y-centros-de-distribucion/>

- Salazar, B. (2019). *¿Qué es la Gestión de Almacenes?* Ingeniería industrial online.com. Recuperado de: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-de-almacenes/que-es-la-gestion-de-almacenes/>
- Socconini, L.(2019). *Lean Manufacturing. Paso a paso*. Barcelona: Marge Books. Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/117567>
- Socconini, L. (2020). *Lean Six Sigma Yellow Belt. Manual de certificación: logra el doble de resultados con la mitad de los recursos*. Barcelona: Marge Books. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/176790>.
- Soler, D. (2009). *Diccionario de logística*. Barcelona: Marge Books. Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/59298>
- Torres, C. (2017). *Gestión del equipo de trabajo del almacén*. UF0927. Antequera, Málaga, Spain: IC Editorial. Recuperado de <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/59198>.
- Valera, K. (2020). *¿La gestión de Almacenes es un problema para ti?*. México: ATX Business Solutions. Recuperado de: <https://atx.mx/2020/01/15/la-gestion-de-almacenes-es-un-problema-para-ti/>
- Villajulca, J (2011). *El tiempo muerto: dead time en los procesos*. Instrumentación y control.net. Recuperado de: <https://instrumentacionycontrol.net/el-tiempo-muerto-dead-time-en-los-procesos/>
- Wee, H. (2011). *Inventory Systems: Modeling and Research Methods: Modeling and Research Methods*. New York: Nova Science Publishers, Incorporated. Recuperado de: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibliourp-ebooks/detail.action?docID=3020848>.
- Westreicher, G. (2020). *Control de inventario*. Recuperado de: <https://economipedia.com/definiciones/control-de-inventario.html>
- Zapatero, A. (2016). *Manual Gestión de Almacén. Formación para el Empleo*. Editorial CEP, S.L. Recuperado de: <https://elibro.net/es/lc/bibliourp/titulos/50979>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia

IMPLEMENTACIÓN DE LEAN WAREHOUSE PARA MEJORAR LA GESTIÓN DEL ALMACÉN DE UN LABORATORIO CLÍNICO						
Autores:		Niño de Guzmán Infante, Valery Viñeche Ortiz, Ingrid				
PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
General	General	General				
¿Cómo mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico?	Implementar lean warehouse para mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico.	La implementación de lean Warehouse permitirá mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico	Implementación de lean warehouse	si/no	Gestión de almacén	Nivel de eficiencia
Específicos	Específicos	Específicos	DIMENSIONES			
¿Cómo mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico?	Implementar las 5's para mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico.	La implementación de las 5's permitirá mejorar la organización del almacén de un laboratorio clínico.	Implementación de las 5's	si/no	Organización del almacén	%Reducción de tiempos muertos
¿Cómo mejorar el control de inventario del almacén de un laboratorio clínico?	Implementar el análisis ABC para mejorar el control de inventarios del almacén de un laboratorio clínico.	La implementación del análisis ABC permitirá mejorar el control de inventarios del almacén de un laboratorio clínico.	Análisis ABC	si/no	Control de inventarios	%Pérdidas de inventario
¿Cómo optimizar el espacio disponible y distribución del almacén de un laboratorio clínico?	Mejorar el layout para optimizar el espacio disponible y distribución del inventario en el almacén de un laboratorio clínico.	La mejora del layout permitirá optimizar el espacio disponible y distribución del inventario en el almacén de un laboratorio clínico.	Layout	si/no	Espacio disponible y distribución del inventario	%Espacio disponible

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2: Matriz de operacionalización - Variable independiente

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	INDICADOR
Implementación de lean Warehouse	Se define como "La aplicación de un conjunto de factores que buscan mejorar las funciones del almacén. Su objetivo es acelerar la respuesta a los clientes disminuyendo el espacio de almacenamiento y del inventario, junto con una mayor precisión" (Cagliano, Grimaldi & Schennone, 2018, p.156).	Mediante la implementación de lean warehouse, se busca mejorar las actividades, funciones y área útil del almacén, permitiendo contribuir de mejora progresiva con los resultados y objetivos del almacén del laboratorio clínico.	Si/No
Implementación de las 5's	Las 5'S es una de las herramientas de la metodología lean, estas constituyen una disciplina para lograr mejorar en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra implementando cambios en el proceso en cinco etapas" (Socconini, 2019, p. 131). Estas etapas son: Seiri (clasificar), seiton (organizar), seiso (limpiar), seiketsu (Estandarizar) y shitsuke (seguimiento).	Mediante la implementación de las 5's, se conseguirá mejorar la productividad en el área de almacén. Permitiendo organizar, estandarizar, clasificar, ordenar y dar seguimiento a los reactivos e insumos del laboratorio clínico.	Si/No
Análisis ABC	También conocida como la Ley de Pareto o 20/80, "Es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos, como pueden ser indicadores de costo, volumen o cantidad de movimiento, especificaciones de seguridad o ventas" (Flamarique, 2017, p. 29).	Mediante la aplicación del análisis ABC, se logrará mejorar la clasificación de los reactivos e insumos del laboratorio clínico, considerando sus requerimientos como condiciones de temperatura, almacenaje, especificaciones, entre otros.	Si/No
Layout	Es una palabra en inglés que se traduce como "diseño". "El diseño del almacén debe estar ligado a una serie de objetivos entre los que cabe destacar: alcanzar el máximo provecho del espacio, facilitar el control de los inventarios, optimizar el servicio al cliente, dominar la rotación de stocks y disminuir el cómputo de errores generales" (Perdiguero, 2017, p.7).	Al mejorar el layout del almacén, se logrará el máximo aprovechamiento del espacio disponible y área útil, mejorando el acceso y disponibilidad de los insumos, eliminando el riesgo de accidentes en los trabajadores, optimizando el control de inventarios y rotación de stocks.	Si/No

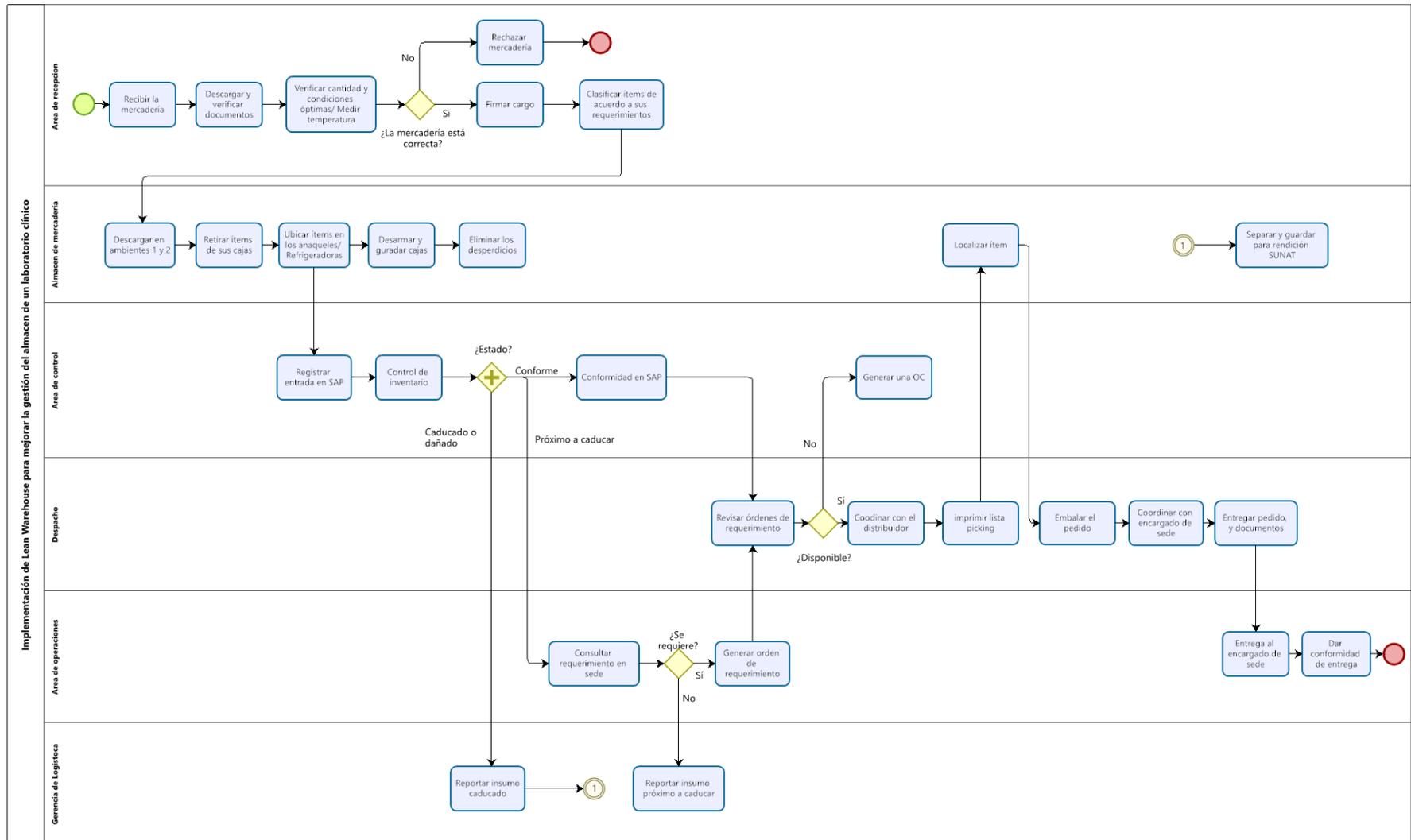
Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Matriz de operacionalización - Variable dependiente

VARIABLE	CONCEPTUALIZACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	INDICADOR
Gestión de almacén	La gestión de almacenes "permite organizar diariamente las operaciones y los flujos de mercancías, al mismo tiempo que aporta información sobre el almacén y la calidad de su servicio" (Flamarique, 2017 p.33).	Mediante la mejora de la gestión del almacén, se garantiza la organización y optimización de las actividades, tiempos y el flujo continuo de los procesos del área, mejorando la eficiencia.	Nivel de eficiencia
Organización del almacén	La organización del almacén es primordial, ya que representa parte de los costos logísticos y por ende a los de toda la entidad. "Una adecuada organización del almacén influye de manera positiva en la empresa, ya que permite mejorar la gestión de pedidos, reducir costos, trámites administrativos y carga de trabajo, además de, minimizar deterioros, aprovechar mejor el espacio" (Perdiguero, 2017, p.91).	A través de la mejora en la organización del almacén, se minimizan los tiempos de búsqueda, la carga laboral y costos de mantenimiento. Asimismo, apoyará en el aprovechamiento del espacio, y en la optimización en la manipulación de reactivos e insumos del laboratorio.	% Reducción de tiempos de búsqueda
Control de inventarios	Permite conocer la disponibilidad y estado de las existencias que se encuentran en el almacén. De acuerdo con Westreicher (2020) "es el proceso por el cual una entidad administra las mercancías que mantiene en almacén. Esto, con el objetivo de recopilar información de la entrada y salida de los productos, buscando además el ahorro de costes".	Mediante el control de inventarios, se logrará un seguimiento adecuado a los ítems, lo cual permitirá minimizar la pérdida de ítems por caducidad, evitará los quiebres de stock y agilizará el proceso de inventarios físicos versus los registros SAP.	% Pérdidas de inventario por vencimientos
Espacio disponible y distribución del inventario	La distribución del inventario se refiere a la asignación de la ubicación de los ítems de acuerdo con criterios establecidos, que permiten el máximo aprovechamiento del área.	Con la mejora del layout del almacén, se logrará una mejor distribución del espacio y establecer ubicaciones fijas que facilitarán la búsqueda de ítems, además de, despejar la zona de tránsito en el área con el fin de evitar accidentes.	% Espacio disponible

Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Flujoograma de procesos



Fuente: Bizagi, elaboración propia

Anexo 5: Matriz de operacional de las encuestas

MATRIZ OPERACIONAL							
Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Variables e indicadores				
			Dimensiones	Indicadores	Ítems	Escala de medición	Rangos
Lean warehouse	Se define como “La aplicación de un conjunto de factores que buscan mejorar las funciones del almacén. Su objetivo es acelerar la respuesta a los clientes disminuyendo el espacio de almacenamiento y del inventario, junto con una mayor precisión” (Cagliano, Grimaldi & Schennone, 2018, p.156).	Mediante la implementación de lean warehouse, se busca mejorar las actividades, funciones y área útil del almacén, permitiendo contribuir de mejora progresiva con los resultados y objetivos del almacén del laboratorio	5'S	Si/No	1, 2, 3, 4	Escala de Likert: 1 (Nunca) 2 (Casi nunca) 3 (A veces) 4 (Casi siempre) 5 (Siempre)	24 – 56 (Regular) 57 -89 (Eficiente) 90-120 (Ineficiente)
			Análisis ABC	Si/No	9, 10, 11, 12		
			Layout	Si/No	17, 18, 19, 20		
Gestión del almacén	La gestión de almacenes "permite organizar diariamente las operaciones y los flujos de mercancías, al mismo tiempo que aporta información sobre el almacén y la calidad de su servicio" (Flamarique, 2017 p.33).	Mediante la mejora de la gestión del almacén, se garantiza la organización y optimización de las actividades, tiempos y el flujo continuo de los procesos del área, mejorando la eficiencia.	Organización del almacén	% Reducción de tiempos de búsqueda	5, 6, 7, 8	Escala de Likert: 1 (Nunca) 2 (Casi nunca) 3 (A veces) 4 (Casi siempre) 5 (Siempre)	24 – 56 (Regular) 57 -89 (Eficiente) 90-120 (Ineficiente)
			Control de inventarios	% Pérdidas de inventario por vencimientos	13, 14, 15, 16		
			Espacio disponible y distribución del almacén	% Espacio disponible	21, 22, 23, 24		

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Diagrama de actividades del proceso de recepción antes de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD		MÉTODO ACTUAL		
Actividad	Recepción de mercancía	Operación		4		
Fecha	05-2021	Transporte		2		
Elaborado por:	Ingrid Vilchez Ortiz	Demora		0		
Comentarios: Se observó que la actividad que abarca el mayor tiempo promedio fue la verificación de cantidades y condiciones óptimas. Además de no contar con tiempos muertos.		Inspección		2		
		Almacenamiento		0		
	Tiempo (min)			13,47		
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS					TIEMPO (min)
						
Traslado al área de recepción						1,29
Recepcionar						0,43
Descargar						3,46
Verificar documentos						1,68
Verificar cantidad y condiciones óptimas						3,65
Firma de cargo						0,53
Clasificar ítems de acuerdo a sus requerimientos						0,45
Traslado a los ambientes correspondientes						1,99
						13,47

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Diagrama de actividades del proceso de almacenamiento antes de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD		MÉTODO ACTUAL		
Actividad	Almacenamiento de mercancía	Operación		6		
Fecha	05-2021	Transporte		1		
Elaborado por:	Ingrid Vilchez Ortiz	Demora		1		
Comentarios: Se identificó que la actividad que cuenta con el mayor tiempo promedio fue el registro de entradas en el SAP y esto se debe a que existen demoras en el sistema. Por otro lado, existen demoras al localizar la ubicación de los ítems.		Inspección		0		
		Almacenamiento		1		
Tiempo (min)				13,86		
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS				TIEMPO (min)	
						
Descargar en ambiente 1						1,33
Descargar en ambiente 2						1,44
Retirar ítems de sus cajas						1,85
Localizar ubicación asignada						2,90
Trasladar ítems						0,38
Almacenar en anaqueles/refrigeradoras						0,66
Registrar entradas en SAP						3,17
Desarmar y guardar las cajas						1,51
Eliminar desperdicios						1,97
					13,86	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Diagrama de actividades del proceso de control de inventarios antes de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD			MÉTODO ACTUAL	
Actividad	Control de inventario	Operación	●		6	
Fecha	05-2021	Transporte	→		1	
Elaborado por:	Valery Niño de Guzmán	Demora	D		3	
Comentarios: Se detectaron que en 3 actividades se cuenta con demoras debido a la identificación, ubicación y cuadro de información.		Inspección	■		2	
		Almacenamiento	▼		0	
		Tiempo (min)			16,97	
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS					TIEMPO (min)
	●	→	D	■	▼	
Regularizar entradas y salidas en SAP	●					2,91
Descargar data en Excel	●					1,14
Organizar equipos de trabajo	●					1,18
Ir al ambiente indicado		→				0,58
Conteo físico			D			0,44
Verificación de estado				■		1,44
Reubicar productos					▼	1,24
Identificar código en data				■		1,94
Registrar en data	●					0,50
Contrastar información				■		1,37
Cuadrar información				■		2,99
Conformidad en SAP	●					1,23
						16,97

Fuente: Elaboración propia

Anexo 9: Diagrama de actividades del proceso de despacho antes de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD		MÉTODO ACTUAL		
Actividad	Despacho	Operación	●	8		
Fecha	05-2021	Transporte	➔	2		
Elaborado por:	Valery Niño de Guzmán	Demora	◐	1		
Comentarios: Se detectó que el traslado a sede ocupa el mayor tiempo entre las actividades realizadas y se cuenta con demorar en la localización de los ítems.		Inspección	■	1		
		Almacenamiento	▼	0		
		Tiempo (min)		75,83		
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS					
	●	➔	◐	■	▼	TIEMPO (min)
Revisar órdenes de requerimiento	●					3,05
Verificar disponibilidad				■		1,31
Coordinar con distribuidor	●					5,85
Imprimir lista picking	●					1,99
Localizar ítem				■		3,02
Trasladar a la zona de despacho		➔				2,03
Embalar el pedido	●					4,03
Coordinar con el encargado de sede	●					3,15
Entregar el pedido al distribuidor	●					3,98
Traslado a sede		➔				41,21
Entregar pedido al encargado	●					4,96
Dar conformidad de entrega	●					1,27
						75,83

Fuente: Elaboración propia

Anexo 10: Diagrama de actividades del proceso de recepción después de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD			MÉTODO ACTUAL
Actividad	Recepción de mercancía	Operación		4	
Fecha	09-2021	Transporte		2	
Elaborado por:	Ingrid Vilchez Ortiz	Demora		0	
Comentarios:	Inspección			2	
	Almacenamiento			0	
	Tiempo (min)			13,34	
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS				TIEMPO (min)
					
Traslado al área de recepción					1,16
Recepcionar					0,41
Descargar					3,34
Verificar documentos					1,89
Verificar cantidad y condiciones óptimas					3,58
Firma de cargo					0,52
Clasificar ítems de acuerdo a sus requerimientos					0,48
Traslado a los ambientes correspondientes					1,97
					13,34

Fuente: Elaboración propia

Anexo 11: Diagrama de actividades del proceso de almacenamiento después de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD		MÉTODO ACTUAL		
Actividad	Almacenamiento de mercancía	Operación		6		
Fecha	09-2021	Transporte		1		
Elaborado por:	Ingrid Vilchez Ortiz	Demora		1		
Comentarios:	Inspección			0		
	Almacenamiento			1		
	Tiempo (min)			11,40		
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS				TIEMPO (min)	
						
Descargar en ambiente 1						0,90
Descargar en ambiente 2						0,99
Retirar ítems de sus cajas						1,33
Localizar ubicación asignada						1,30
Trasladar ítems						0,77
Almacenar en anaqueles/refrigeradoras						0,73
Registrar entradas en SAP						2,77
Desarmar y guardar las cajas						1,59
Eliminar desperdicios						1,94
						11,40

Fuente: Elaboración propia

Anexo 12: Diagrama de actividades del proceso de control de inventarios después de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD			MÉTODO ACTUAL
Actividad	Control de inventario	Operación		6	
Fecha	09-2021	Transporte		1	
Elaborado por:	Valery Niño de Guzmán	Demora		3	
Comentarios:		Inspección		2	
		Almacenamiento		0	
		Tiempo (min)			15,54
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS				TIEMPO (min)
					
Regularizar entradas y salidas en SAP					2,55
Descargar data en Excel					1,22
Organizar equipos de trabajo					1,13
Ir al ambiente indicado					0,46
Conteo físico					0,46
Verificación de estado					1,56
Reubicar productos					1,06
Identificar código en data					1,16
Registrar en data					0,50
Contrastar información					1,37
Cuadrar información					2,88
Conformidad en SAP					1,19
					15,54

Fuente: Elaboración propia

Anexo 13: Diagrama de actividades del proceso de despacho después de la implementación

Ubicación	Almacén central	ACTIVIDAD		MÉTODO ACTUAL	
Actividad	Despacho	Operación	●	8	
Fecha	09-2021	Transporte	➔	2	
Elaborado por:	Valery Niño de Guzmán	Demora	◐	1	
Comentarios:		Inspección	■	1	
		Almacenamiento	▼	0	
		Tiempo (min)		72,18	
Descripción de la actividad	SÍMBOLOS				TIEMPO (min)
	●	➔	◐	■	
Revisar órdenes de requerimiento					2,67
Verificar disponibilidad					1,01
Coordinar con distribuidor					5,58
Imprimir lista picking					1,61
Localizar ítem					1,47
Trasladar a la zona de despacho					1,56
Embalar el pedido					3,27
Coordinar con el encargado de sede					2,95
Entregar el pedido al distribuidor					3,89
Traslado a sede					42,93
Entregar pedido al encargado					4,19
Dar conformidad de entrega					1,08
					72,18

Fuente: Elaboración propia

Anexo 14: Registro de artículos innecesarios encontrados en el almacén

N°	Fecha	Responsable	Código	Descripción artículo	Ambiente	Cantidad	Plan de acción
1	Mayo	Investigador 1	NN	Cajas vacías	1	10	Reciclar
2	Mayo	Investigador 1	NN	Cajas rotas	1	6	Eliminar
3	Mayo	Investigador 1	NN	Botellas de agua vacías	1	4	Eliminar
4	Mayo	Investigador 1	NN	Cinta masking tape vacía	1	12	Eliminar
5	Mayo	Investigador 1	NN	Papelería que no sirve	1	-	Reciclar
6	Mayo	Investigador 2	NN	Bolsas rotas	1	34	Eliminar
7	Mayo	Investigador 2	NN	Objetos personales	1	6	Reubicar
8	Mayo	Investigador 2	NN	Botella de alcohol vacía	2	8	Eliminar
9	Mayo	Investigador 2	NN	Cinta scotch vacía	1	7	Eliminar
10	Mayo	Investigador 2	NN	Vaso descartable usado	2	23	Eliminar
11	Mayo	Investigador 2	NN	Papel toalla vacío	1	12	Eliminar
12	Mayo	Investigador 2	NN	Papel higiénico vacío	2	6	Eliminar
13	Mayo	Investigador 2	NN	Paño de limpieza usado	2	5	Eliminar
14	Mayo	Operario 1	56003439	P_INDOL REACTIVO x 100 ML.	2	2	Caducado
15	Mayo	Operario 1	56002418	P_GENETICA MEDIO KARYOMAX EN PBS x 10	1	1	Caducado
16	Mayo	Operario 1	56002853	P_FTA-ABS IFI 140TETS BIOCIENTIFICA	1	2	Caducado
17	Mayo	Operario 1	56002878	P_HERPESES II - IGG REACTIVO VIRCELL x 96	2	2	Caducado
18	Mayo	Operario 1	56003127	P_PRO-BNP RCTVO 08836736190 100T ELECSYS	2	3	Caducado
19	Mayo	Operario 1	56003925	P_GENETICA FETAL BOVINE SERUM USA x500ml	2	2	Caducado
20	Mayo	Operario 1	56004523	P_PANEL MENINGITIS/ENCEPHAL FILM ARRAYx6	2	1	Caducado
21	Mayo	Investigador 1	60009913	P_PAPEL FOTOCOPIA (BONDx500) A4-RESMA	1	10	Reubicar
22	Mayo	Operario 1	60009899	P_GUANTE ASEO PROTEX 7	1	7	Reubicar
23	Mayo	Operario 2	56001974	P_ENVASE ORINA 24 HS. GALON	1	12	Reubicar
24	Mayo	Operario 2	56002064	P_LENTES DE BIOSEGURIDAD (Plástico)	1	18	Reubicar
25	Mayo	Investigador 1	NN	Residuos de embalajes	2	-	Eliminar
26	Mayo	Operario 2	56002219	P_TERMOMETRO CON CERTIFICACION NIST	1	2	Reubicar
27	Mayo	Operario 2	56001925	P_BOLSA CUADRUPLE PB-4BO456Z0Y TERUMO UN	1	6	Reubicar
28	Mayo	Operario 2	60010385	P_BOLSA DE BASURA 50LT ROJO 20X30 UNIDAD	2	7	Reubicar
29	Mayo	Operario 2	60010393	P_BOLSA DE BASURA 220 LT NEGRO UNIDAD	2	7	Reubicar
30	Mayo	Operario 2	56002566	P_CORTISOL RCTVO 6687733190 100T ELECSY	2	2	Caducado
31	Mayo	Operario 2	56004397	P_DUO COCAINA (150)/MARIHUANA(50)-UNIDAD	1	1	Caducado
32	Mayo	Operario 1	60010613	P_PAPEL MEMBRETE SEDE ANTIGUA x 1000	1	3	Reciclar
33	Mayo	Operario 1	56002171	P_TUBOS VIDRIO 13x100-UNIDAD	1	12	Eliminar
34	Mayo	Operario 1	56002082	P_PROBETA X 50 ml. (VIDRIO)	1	1	Eliminar

Fuente: Elaboración propia

Anexo 15: Formato de asistencia a capacitaciones y charlas informativas

Formato de asistencia a capacitaciones/charlas informativas					
Área				Almacén	
Fecha					
Lugar					
Hora					
Material entregado					
Persona que dirigió la capacitación					
Tema de capacitación					
N°	Nombres y apellidos	Cargo	Hora de llegada	Firma	DNI/CE
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Fuente: Elaboración propia

Anexo 16: Plantilla de empleado del mes



Fuente: Canva , elaboración propia

Anexo 17: Planning de implementación de las 5`S

Desarrollo de actividades	Mayo				Junio				Julio				Agosto				Setiembre		
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
Solicitud de autorización para evaluación del almacén	■																		
Recolección de datos		■																	
Análisis y diagnóstico de situación		■																	
Preparación de procedimiento a realizar			■	■															
Elaboración de tarjetas rojas para identificar los elementos innecesarios			■	■															
Coordinar y establecer grupos de trabajo				■															
Capacitación y asignación de tareas				■															
Aplicación de 1era "S"						■													
Identificación y registro de artículos innecesarios						■													
Disposición de artículos seleccionados							■												
Aplicación de 2da "S"							■												
Análisis ABC - rotación de ítems								■											
Ubicar rótulos de identificación										■									
Asignación de posiciones según especificaciones, criterios										■									
Aplicación de 3ra "S"											■								
Lanzamiento de campaña de aseo												■							
Identificación de causas, problemas significativos y planes de acción														■					
Establecer un cronograma de limpieza															■				
Información a personal y asignación de tareas																■			
Aplicación de 4ta "S"																	■		
Verificación de las primeras 3S																		■	
Toma de medidas preventivas																			■
Aplicación de 5ta "S"																			■
Establecer las actividades que requieran de disciplina																			■
Divulgación e interiorización de la metodología fomentando el compromiso																			■

Fuente: Elaboración propia

Anexo 18: Consentimiento informado - cuestionario

CUESTIONARIO

Consentimiento informado

El presente proyecto de investigación tiene como objetivo principal: Implementar la metodología de Lean Warehouse para mejorar la gestión del almacén. Las responsables, con el propósito de recopilar información acerca del funcionamiento, procesos y actividades del almacén, aplican a continuación un cuestionario que está dirigido al personal involucrado en el área y que consta de 24 preguntas.

Conociendo esta información, se detalla que la participación es voluntaria y se respetará la confidencialidad de los datos proporcionados sólo para este estudio, por lo que se plantea la siguiente pregunta:

 celeste97.vc@gmail.com (no compartidos) [Cambiar de cuenta](#) 

¿Acepta participar en este estudio? *

Sí

No

Fuente: Google Forms, elaboración propia

Anexo 19: Extracto Cuestionario en Google Forms

CUESTIONARIO



***Obligatorio**

Respecto al orden y organización del almacén

Lea detenidamente cada pregunta y marque la respuesta que considere adecuada

¿Considera usted que el ambiente de trabajo está frecuentemente limpio? *

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

¿Considera usted que el ambiente de trabajo está frecuentemente organizado? *

- Nunca
- Casi nunca
- A veces
- Casi siempre
- Siempre

Fuente: Google Forms, elaboración propia

Anexo 20: Preguntas planteadas en el cuestionario

CUESTIONARIO	
Lea detenidamente cada pregunta y marque la respuesta que considere adecuada:	
1	¿Considera usted que el ambiente de trabajo está frecuentemente limpio?
2	¿Considera usted que el ambiente de trabajo está frecuentemente organizado?
4	¿Considera usted que el almacén cuenta con las señaléticas requeridas?
5	¿Considera usted que la organización del almacén es adecuada?
6	¿Se aplica un procedimiento para ordenar las mercancías de acuerdo a su fecha de entrada para evitar pérdidas por caducidad?
7	¿Se organizan los materiales cada vez que llega nueva mercadería?
8	¿Se segmentan los ítems de acuerdo a sus especificaciones técnicas en el almacén?
9	¿Se tiene identificado cuáles son los ítems de mayor valor económico?
10	¿Se tiene identificado cuáles son los ítems de mayor rotación?
11	¿Se utiliza un método de clasificación para definir la ubicación de los ítems?
12	¿Considera usted que la clasificación actual de los ítems es eficiente?
13	¿Se cuenta con un procedimiento establecido para realizar el control de inventarios?
14	¿Se realiza periódicamente el control de inventarios?
15	¿Se aplica un procedimiento establecido para las actividades de recepción e inspección de mercancías?
16	¿Se realizan inspecciones para verificar que las refrigeradoras y el aire acondicionado se encuentren en buen estado de funcionamiento?
17	¿Considera usted que el diseño y distribución del almacén son adecuados?
18	¿Se cuenta con una ubicación fija para los ítems?
19	¿Se tienen identificados los estantes para la ubicación de los ítems?
20	¿Se tienen identificados las zonas de recepción y descarga de mercancías?
21	¿Se cuenta con espacio disponible para la entrada de las próximas compras?
22	¿Se tiene facilidad para encontrar rápidamente los ítems requeridos?
23	¿Considera usted que es fácil transitar dentro del almacén?
24	¿Considera usted que el espacio tiene una distribución idónea?

Fuente: Elaboración propia

Anexo 21: Formato de aprobación por expertos - Criterios de evaluación

TABLA DE EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

Tesis : Implementación de Lean Warehouse para mejorar la gestión del almacén de un laboratorio clínico

Autor del instrumento : Bach. Niño de Guzmán Infante, Valery Celeste
Bach. Vilchez Ortiz, Ingrid Jocelin

Requerimiento para : Optar por el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Indicaciones : Señor especialista, por favor marcar con un aspa (x), de acuerdo a su riguroso análisis y vasta experiencia profesional

Instrumento : Escala

La escala de calificación es la siguiente:

5=Muy aceptable	4=Aceptable	3=Regular	2=Baja	1=Deficiente
-----------------	-------------	-----------	--------	--------------

ASPECTOS DE VALIDACIÓN:

Indicador	Criterios	Puntuación				
		1	2	3	4	5
Pertinencia	El ítem corresponde al concepto teórico formulado.				4	
Relevancia	El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.				4	
Claridad	Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.				4	
PUNTAJE					12	

PUNTUACIÓN: De 1 a 5: No válida, reformular. De 6 a 10: Válida, mejorar.
De 11 a 15: Válida, aplicar.

OPINIÓN DE APLICABILIDAD: ...Válida, aplicar..... : Factible su aplicación: Si.....
PROMEDIO DE VALORACIÓN ...12.....

OBSERVACIONES Y/O RECOMENDACIONES Este Instrumento es Escala.

Apellidos y nombres del experto: HUGO JULIO MATEO LOPEZ	 Firma
Grado Académico: MAESTRO	
Cargo o institución donde labora: EPG UNIVERSIDAD RICARDO PALMA	

Fuente: Elaboración propia

Anexo 22: Certificado de validez de variable independiente

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE LEAN WAREHOUSE

Nº	DIMENSIONES / ÍTEMS	Pertinencia	Relevancia	Claridad	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: 5 S	Puntaje	Puntaje	Puntaje	
1	¿Considera usted que el ambiente de trabajo frecuentemente está limpio?				
2	¿Considera usted que el ambiente de trabajo frecuentemente está organizado?				
3	¿Los materiales que ya no se utilizan y productos caducados son separados de los que están disponibles/operativos?				
4	¿Considera usted que el almacén cuenta con las señaléticas requeridas? DIMENSIÓN 2: ANÁLISIS ABC	Puntaje	Puntaje	Puntaje	
5	¿Se utiliza un método de clasificación para definir la ubicación de los ítems?				
6	¿Considera usted que la clasificación actual de los ítems es eficiente?				
7	¿Se tiene identificado cuáles son los ítems de mayor valor económico?				
8	¿Se tiene identificado cuáles son los ítems de mayor rotación?				
	DIMENSIÓN: LAYOUT	Puntaje	Puntaje	Puntaje	
9	¿Considera usted que el diseño y distribución del almacén son adecuados?				
10	¿Se cuenta con una ubicación fija para los ítems?				
11	¿Se tienen identificados los estantes para la ubicación de los ítems?				
12	¿Se tienen identificados las zonas de recepción y descarga de mercancías?				

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Mateo Lopez, Hugo Julio DNI:07675553

Especialidad del validador: Ingeniero Metalurgista Mg. Ingeniería Industrial

08 de Agosto del 2021



Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 23: Certificado de validez de variable dependiente

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE GESTIÓN DEL ALMACÉN

Nº	DIMENSIONES / ÍTEMS	Pertinencia	Relevancia	Claridad	Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: ORGANIZACIÓN DEL ALMACÉN	Puntaje	Puntaje	Puntaje	
13	¿Considera usted que la organización del almacén es adecuada?				
14	¿Se organizan los materiales cada vez que llega nueva mercadería?				
15	¿Se segmentan los ítems de acuerdo a sus especificaciones técnicas en el almacén?				
16	¿Se aplica un procedimiento para ordenar las mercancías de acuerdo a su fecha de entrada para evitar pérdidas por caducidad?				
	DIMENSIÓN 2: CONTROL DE INVENTARIOS	Puntaje	Puntaje	Puntaje	
17	¿Se cuenta con un procedimiento establecido para realizar el control de inventarios?				
18	¿Se realiza periódicamente el control de inventarios?				
19	¿Se aplica un procedimiento establecido para las actividades de recepción e inspección de mercancías?				
20	¿Se realizan inspecciones para verificar que las refrigeradoras y el aire acondicionado se encuentren en buen estado de funcionamiento?				
	DIMENSIÓN: ESPACIO DISPONIBLE Y DISTRIBUCIÓN DEL ALMACÉN	Puntaje	Puntaje	Puntaje	
21	¿Considera usted que el diseño y distribución del almacén son adecuados?				
22	¿Se tiene facilidad para encontrar rápidamente los ítems requeridos?				
23	¿Considera usted que es fácil transitar dentro del almacén?				
24	¿Considera usted que el espacio tiene una distribución idónea?				

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Mg: Mateo Lopez, Hugo Julio. DNI: 07675553

Especialidad del validador: Ingeniero Metalurgista Mg. Ingeniería Industrial

08 de agosto del 2021



Firma del Experto Informante.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 24: Ficha técnica de cuestionario

Ficha técnica	
Objetivo	Recaudar información acerca del funcionamiento, procesos y actividades del almacén,
Responsables	Ingrid Vilchez Ortíz
	Valery Niño de Guzmán Infante
Fecha de aplicación	Mayo / Setiembre
Tamaño de a muestra	10
Vía de aplicación	Online
Tipo de encuesta	Opción única
Número de preguntas	24
Escala de medición	Likert
Calificación	Puntuación
Nunca	1
Casi nunca	2
Aveces	3
Casi siempre	4
Siempre	5

Fuente: Elaboración propia

Anexo 25: Resultados obtenidos de primera encuesta

Nº de participantes	Consentimiento	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	P. 9	P. 10	P. 11	P. 12
1	Sí	A veces	A veces	A veces	Casi siempre	Casi nunca	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	Casi nunca	Casi nunca
2	Sí	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	A veces
3	Sí	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	Casi nunca
4	Sí	Casi nunca	Casi nunca	A veces	A veces	Casi nunca	Casi siempre	Casi nunca	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi nunca	Casi nunca
5	Sí	A veces	Casi nunca	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi nunca	A veces	A veces	A veces
6	Sí	A veces	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Casi nunca
7	Sí	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	A veces
8	Sí	Casi nunca	Casi nunca	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	Casi nunca	A veces
9	Sí	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi siempre	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	A veces	A veces
10	Sí	A veces	Casi nunca	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	Casi nunca	Casi siempre	A veces	A veces	A veces	Casi nunca

Nº de participantes	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16	P. 17	P. 18	P. 19	P. 20	P. 21	P. 22	P. 23	P. 24
1	Nunca	Casi siempre	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
2	Casi nunca	A veces	Casi nunca	A veces	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca
3	Nunca	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca	Nunca
4	Casi nunca	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca
5	Casi nunca	Casi siempre	A veces	A veces	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca
6	Nunca	A veces	Casi nunca	A veces	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca
7	Casi nunca	Casi siempre	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	Nunca	Nunca				
8	Nunca	Casi siempre	A veces	A veces	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca
9	Nunca	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Nunca	Casi nunca	Nunca	Nunca
10	Casi nunca	A veces	A veces	A veces	A veces	Nunca	Nunca	A veces	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca	Casi nunca

Fuente: Elaboración propia

Anexo 26: Resultados obtenidos de segunda encuesta

N° de participantes	Consetimiento	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	P. 9	P. 10	P. 11	P. 12
1	Sí	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	A veces	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
2	Sí	A veces	Casi siempre	A veces	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces				
3	Sí	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Siempre	A veces	A veces	A veces	Casi siempre	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Casi siempre
4	Sí	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Siempre
5	Sí	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces
6	Sí	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	A veces	Casi siempre
7	Sí	Casi siempre	Siempre	Siempre	Siempre	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	A veces
8	Sí	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi nunca	A veces	Casi nunca	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	A veces
9	Sí	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	A veces	Casi siempre
10	Sí	Casi siempre	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi nunca	Siempre	Casi siempre	A veces	Siempre	Casi siempre

N° de participantes	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16	P. 17	P. 18	P. 19	P. 20	P. 21	P. 22	P. 23	P. 24
1	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
2	Casi siempre	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	Casi nunca	A veces	Casi siempre	A veces	A veces
3	Casi nunca	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre
4	A veces	A veces	A veces	A veces	Casi siempre	A veces	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	A veces
5	Casi nunca	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	A veces				
6	Siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces
7	Casi siempre	Casi nunca	A veces	Siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	Casi nunca	A veces	Casi siempre
8	A veces	Casi siempre	A veces	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre				
9	A veces	A veces	A veces	A veces	Casi siempre	A veces						
10	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre	Casi siempre	Casi siempre	A veces	A veces	Casi siempre

Fuente: Elaboración propia

Anexo 27: Resultados por variable independiente en primera encuesta

Clasificación	Rangos	
	Mínimo	Máximo
Ineficiente	4	9
Regular	10	15
Eficiente	16	20

N° de participante	Dimensión V.I.: 5'S				
	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4	5S
1	3	3	3	4	13
2	3	2	3	3	11
3	2	2	3	2	9
4	2	2	3	3	10
5	3	2	3	4	12
6	3	3	3	3	12
7	3	2	3	3	11
8	2	2	3	3	10
9	2	3	2	4	11
10	3	2	3	4	12

Orden	
9	Ineficiente
10	Regular
10	Regular
11	Regular
11	Regular
11	Regular
12	Regular
12	Regular
12	Regular
13	Regular

Dimensión V.I.: 5'S		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	1	10%
Regular	9	90%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

N° de participante	Dimensión V.I.: Análisis ABC				
	P. 9	P. 10	P. 11	P. 12	ABC
1	3	3	2	2	10
2	3	2	3	3	11
3	2	3	3	2	10
4	4	4	2	2	12
5	2	3	3	3	11
6	4	3	2	2	11
7	4	3	3	3	13
8	2	3	2	3	10
9	3	3	3	3	12
10	3	3	3	2	11

Orden	
10	Regular
10	Regular
10	Regular
11	Regular
12	Regular
12	Regular
13	Regular

Dimensión V.I.: Análisis ABC		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	10	100%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

N° de participante	Dimensión V.I.: Layout				
	P. 17	P. 18	P. 19	P. 20	LAYOUT
1	2	2	1	3	8
2	1	2	2	2	7
3	2	1	2	2	7
4	2	2	1	2	7
5	1	2	2	3	8
6	2	1	2	2	7
7	3	2	2	2	9
8	2	1	2	1	6
9	2	2	2	2	8
10	3	1	1	3	8

Orden	
6	Ineficiente
7	Ineficiente
8	Ineficiente
9	Ineficiente

Dimensión V.I.: Layout		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	10	100%
Regular	0	0%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 28: Resultados por variable dependiente en primera encuesta

Clasificación	Rangos	
	Mínimo	Máximo
Ineficiente	4	9
Regular	10	15
Eficiente	16	20

N° de	Dimensión V.D.: Organización				ORGANIZ.
	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	
1	2	4	3	4	13
2	2	3	3	3	11
3	2	3	3	3	11
4	2	4	2	4	12
5	3	3	4	4	14
6	2	4	3	4	13
7	2	3	3	3	11
8	2	3	3	3	11
9	2	3	4	4	13
10	3	3	2	4	12

Orden	
11	Regular
12	Regular
12	Regular
13	Regular
13	Regular
13	Regular
14	Regular

Dimensión V.D.: Organización		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	10	100%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

N° de participantes	Dimensión V.D.: Control de inventarios				CONTROL INV.
	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16	
1	1	4	2	3	10
2	2	3	2	3	10
3	1	3	3	3	10
4	2	4	3	4	13
5	2	4	3	3	12
6	1	3	2	3	9
7	2	4	3	3	12
8	1	4	3	3	11
9	1	3	3	3	10
10	2	3	3	3	11

Orden	
9	Ineficiente
10	Regular
11	Regular
11	Regular
12	Regular
12	Regular
13	Regular

Dimensión V.D.: Control inv.		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	1	10%
Regular	9	90%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

N° de participantes	Dimensión V.D.: Distribución y espacio disponible				DISTRIB. ESPACIO
	P. 21	P. 22	P. 23	P. 24	
1	2	2	2	2	8
2	1	2	1	1	5
3	2	1	1	1	5
4	1	2	2	2	7
5	2	1	2	1	6
6	2	2	2	1	7
7	2	2	1	1	6
8	2	2	1	1	6
9	1	2	1	1	5
10	2	2	2	2	8

Orden	
5	Ineficiente
5	Ineficiente
5	Ineficiente
6	Ineficiente
6	Ineficiente
6	Ineficiente
7	Ineficiente
7	Ineficiente
8	Ineficiente
8	Ineficiente

Dimensión V.D.: Distribución y espacio		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	10	100%
Regular	0	0%
Eficiente	0	0%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 29: Resultados por variable independiente en segunda encuesta

Clasificación	Rangos	
	Mínimo	Máximo
Ineficiente	4	9
Regular	10	15
Eficiente	16	20

N° de participante	Dimensión V.L.: 5'S					5S
	P. 1	P. 2	P. 3	P. 4		
1	3	4	4	5	✓	16
2	3	4	3	5	✓	15
3	4	4	3	5	✓	16
4	4	3	4	5	✓	16
5	4	4	4	3	✓	15
6	4	3	4	4	✓	15
7	4	5	5	5	✓	19
8	4	3	3	4	✓	14
9	4	3	2	4	✓	13
10	4	2	3	4	✓	13

Orden	
13	Regular
13	Regular
14	Regular
15	Regular
15	Regular
15	Regular
16	Eficiente
16	Eficiente
16	Eficiente
19	Eficiente

Dimensión V.L.: 5'S		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	6	60%
Eficiente	4	40%
Total	10	100%

N° de participante	Dimensión V.L.: Análisis ABC				ABC	
	P. 9	P. 10	P. 11	P. 12		
1	3	4	4	4	✓	15
2	3	3	4	3	✓	13
3	2	3	4	4	✓	13
4	3	4	4	5	✓	16
5	4	3	4	3	✓	14
6	3	4	3	4	✓	14
7	4	3	2	3	✓	12
8	2	3	3	3	✓	11
9	2	3	3	4	✓	12
10	4	3	5	4	✓	16

Orden	
11	Regular
12	Regular
12	Regular
13	Regular
13	Regular
14	Regular
14	Regular
15	Regular
16	Eficiente
16	Eficiente

Dimensión V.L.: Análisis ABC		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	8	80%
Eficiente	2	20%
Total	10	100%

N° de participante	Dimensión V.L.: Layout				LAYOUT	
	P. 17	P. 18	P. 19	P. 20		
1	4	3	4	3	✓	14
2	4	3	3	2	✓	12
3	4	5	4	3	✓	16
4	4	3	5	4	✓	16
5	4	4	4	4	✓	16
6	4	4	4	3	✓	15
7	4	4	4	4	✓	16
8	3	3	3	4	✓	13
9	4	3	4	3	✓	14
10	3	3	4	4	✓	14

Orden	
12	Regular
13	Regular
14	Regular
14	Regular
14	Regular
15	Regular
16	Eficiente

Dimensión V.L.: Layout		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	6	60%
Eficiente	4	40%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 30: Resultados por variable dependiente en segunda encuesta

Clasificación	Rangos	
	Mínimo	Máximo
Ineficiente	4	9
Regular	10	15
Eficiente	16	20

N° de participante	Dimensión V.D.: Organización				ORGANIZ.
	P. 5	P. 6	P. 7	P. 8	
1	3	3	4	3	13
2	4	3	3	3	13
3	3	3	3	4	13
4	4	5	5	4	18
5	4	3	4	4	15
6	5	3	4	3	15
7	4	3	3	4	14
8	2	3	2	3	10
9	4	3	3	3	13
10	4	4	2	5	15

Orden	
10	Regular
13	Regular
14	Regular
15	Regular
15	Regular
15	Regular
18	Eficiente

Dimensión V.D.: Organización		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	9	90%
Eficiente	1	10%
Total	10	100%

N° de participante	Dimensión V.D.: Control de				CONTROL INV.
	P. 13	P. 14	P. 15	P. 16	
1	4	3	3	4	14
2	4	2	3	4	13
3	2	3	3	4	12
4	3	3	3	3	12
5	2	4	4	3	13
6	5	4	3	4	16
7	4	2	3	5	14
8	3	4	3	3	13
9	3	3	3	3	12
10	4	3	3	4	14

Orden	
12	Regular
12	Regular
12	Regular
13	Regular
13	Regular
14	Regular
16	Eficiente

Dimensión V.D.: Control inv.		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	9	90%
Eficiente	1	10%
Total	10	100%

N° de participante	Dimensión V.D.: Distribución y				DISTRIB. ESPACIO
	P. 21	P. 22	P. 23	P. 24	
1	4	4	4	4	16
2	3	4	3	3	13
3	2	4	4	4	14
4	4	3	3	3	13
5	4	3	3	3	13
6	4	4	3	3	14
7	3	2	3	4	12
8	4	3	3	4	14
9	4	3	4	3	14
10	4	3	3	4	14

Orden	
12	Regular
13	Regular
13	Regular
13	Regular
14	Regular
16	Eficiente

Dimensión V.D.: Distribución y espacio disponible		
Nivel	Frecuencia	Porcentaje
Ineficiente	0	0%
Regular	9	90%
Eficiente	1	10%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia

Anexo 31: Toma de tiempos antes de implementación

RECEPCION	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Traslado al área de recepción	1	1,5	1,32	1,3	1,6	1,2	1,2	1,21	1,29
Recepcionar	0,5	0,4	0,45	0,35	0,5	0,45	0,35	0,4	0,43
Descargar	3	2,8	3,5	4	3,45	4,44	3,5	3	3,46
Verificar documentos	2	2	1,45	2	1,5	1,3	1,4	1,8	1,68
Verificar cantidad y condiciones óptimas	4	3,12	3,5	4,3	3,15	4,1	3,9	3,1	3,65
Firma de cargo	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,8	0,5	0,5	0,53
Clasificar ítems de acuerdo a sus requerimientos	0,5	0,3	0,4	0,3	0,7	0,6	0,5	0,3	0,45
Traslado a los ambientes correspondientes	1,5	2	2,5	2,19	2,5	1,6	1,75	1,9	1,99
	13	12,62	13,52	14,94	13,9	14,49	13,1	12,21	13,47

ALMACENAMIENTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Descargar en ambiente 1	0,8	1,3	1,1	1,4	1,2	1	2,1	1,7	1,33
Descargar en ambiente 2	0,9	1,2	1,4	1,6	1,4	1,1	2	1,9	1,44
Retirar ítems de sus cajas	2	2,5	1,6	1,75	2	1,45	1,9	1,6	1,85
Localizar ubicación asignada	3	3,2	2,8	2,6	3	2,9	2,6	3,1	2,90
Trasladar ítems	0,5	0,4	0,3	0,5	0,4	0,2	0,4	0,3	0,38
Almacenar en anaqueles/refrigeradoras	0,5	1	0,4	0,3	0,7	0,6	0,85	0,9	0,66
Registrar entradas en SAP	3	3,2	3,5	2,5	3,5	3	3,15	3,5	3,17
Desarmar y guardar las cajas	1	1,45	1,3	1,6	1,75	1	2,1	1,85	1,51
Eliminar desperdicios	2	1,85	2	2,1	1,9	2,5	1,8	1,6	1,97
	13,7	16,1	14,4	14,35	15,85	13,75	16,9	16,45	13,86

CONTROL DE INVENTARIOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Regularizar entradas y salidas en SAP	2,5	2,1	2	3,5	3,15	3	3,9	3,15	2,91
Descargar data en Excel	1	1	1,1	1,2	1	1,1	1,3	1,4	1,14
Organizar equipos de trabajo	1	1,3	1	1,2	1	1,1	1,21	1,6	1,18
Ir al ambiente indicado	0,5	0,55	0,9	0,8	0,5	0,4	0,3	0,7	0,58
Cuento físico	0,3	0,5	0,4	0,3	0,45	0,3	0,5	0,8	0,44
Verificación de estado	1	1	1,5	0,9	1,7	1,65	1,3	2,5	1,44
Reubicar productos	1	0,9	1,5	1,3	1,6	0,9	1	1,75	1,24
Identificar código en data	2	2,5	1,6	1,75	2	1,85	1,75	2,1	1,94
Registrar en data	0,5	0,4	0,3	0,45	0,5	0,56	0,5	0,8	0,50
Contrastar información	1	1,5	1	1,8	1,3	1,6	1,75	1	1,37
cuadrar información	3	2,7	2,85	2,9	2,5	3,1	2,95	3,9	2,99
conformidad en sap	1	1,35	1,5	1,3	1,6	0,9	1	1,2	1,23
	14,8	15,8	15,65	17,4	17,3	16,46	17,46	20,9	16,97

DESPACHO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Revisar órdenes de requerimiento	3	3,5	2,95	2,9	2,5	3,2	2,85	3,5	3,05
Verificar disponibilidad	1	1,3	1,6	1,3	1,6	1,75	1	0,9	1,31
Coordinar con distribuidor	6	5,65	5,9	6,5	5	5,9	5,5	6,35	5,85
Imprimir lista picking	2	1,9	2,25	2,1	1,8	1,6	1,75	2,5	1,99
Localizar ítem	3	3,5	2,9	2,5	3	3,2	2,85	3,2	3,02
Trasladar a la zona de despacho	2	2,5	1,6	1,75	2	1,95	2,25	2,15	2,03
Embarcar el pedido	4	4,25	3,5	4,3	4	4,1	3,9	4,2	4,03
Coordinar con el encargado de sede	3	3,2	2,85	3,5	3,3	3	2,97	3,36	3,15
Entregar el pedido al distribuidor	4	2,9	4,2	3,5	4,3	4,35	4,1	4,5	3,98
Traslado a sede	40	42,67	41,5	37	42	41	45	40,5	41,21
Entregar pedido al encargado	5	4,75	5	4,5	4,95	5	5,25	5,2	4,96
Dar conformidad de entrega	1	0,9	1,5	1,6	1,75	0,9	1,2	1,3	1,27
	74	77,02	75,75	71,45	76,2	75,95	78,62	77,66	75,83

Total	115,5	121,54	119,32	118,14	123,25	120,65	126,08	127,22	120,14
--------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Fuente: Elaboración propia

Anexo 32: Toma de tiempos después de implementación

RECEPCION	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Traslado al área de recepción	1	1,5	0,98	1,3	0,92	1,2	1,2	1,15	1,16
Recepcionar	0,4	0,4	0,45	0,35	0,5	0,45	0,35	0,4	0,41
Descargar	3,1	2,7	3,4	4	3,4	3,5	3,6	3	3,34
Verificar documentos	2	2,3	1,44	1,9	2,3	1,3	2,1	1,8	1,89
Verificar cantidad y condiciones óptimas	4,5	3,12	2,4	4,3	3,2	4,1	3,9	3,1	3,58
Firma de cargo	0,5	0,5	0,3	0,4	0,6	0,75	0,6	0,5	0,52
Clasificar ítems de acuerdo a sus requerimientos	0,3	0,4	0,5	0,3	0,7	0,6	0,7	0,3	0,48
Traslado a los ambientes correspondientes	1,5	2	2,2	2,3	2,6	1,6	1,75	1,8	1,97
	13,3	12,92	11,67	14,85	14,22	13,5	14,2	12,05	13,34

ALMACENAMIENTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Descargar en ambiente 1	0,8	0,9	1,1	0,8	1,2	0,7	0,92	0,79	0,90
Descargar en ambiente 2	0,6	1,2	1,5	1,01	1,3	0,65	0,91	0,72	0,99
Retirar ítems de sus cajas	1,3	1,5	1,7	1,4	1,1	1,1	1,3	1,2	1,33
Localizar ubicación asignada	1,2	1,1	1,3	1,6	1,25	1,13	1,2	1,6	1,30
Trasladar ítems	0,6	0,5	0,9	0,72	1,1	0,8	0,95	0,6	0,77
Almacenar en anaqueles/refrigeradoras	0,5	0,56	0,49	0,8	0,9	1,05	0,78	0,72	0,73
Registrar entradas en SAP	2	2,3	3,1	2,4	3,27	3,21	3,11	2,78	2,77
Desarmar y guardar las cajas	1,2	1,34	1,2	1,54	1,82	1,4	2,2	1,98	1,59
Eliminar desperdicios	1,9	1,83	2,1	2,13	1,82	2,41	1,75	1,57	1,94
	10,1	11,23	13,39	12,4	13,76	12,45	13,12	11,96	11,40

CONTROL DE INVENTARIOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Regularizar entradas y salidas en SAP	2,7	2,23	2,4	2,76	1,9	2,91	2,8	2,7	2,55
Descargar data en Excel	1,2	1,31	1,21	1,1	1,5	1,3	0,9	1,2	1,22
Organizar equipos de trabajo	0,9	1	1,21	1	1	1,6	1	1,3	1,13
Ir al ambiente indicado	0,4	0,35	0,5	0,45	0,52	0,44	0,48	0,51	0,46
Conteo físico	0,3	0,45	0,5	0,3	0,4	0,8	0,45	0,5	0,46
Verificación de estado	1,3	1,4	1,7	1,2	1,6	2,3	1,9	1,1	1,56
Reubicar productos	0,9	1,1	1	1	1,25	1,12	1,23	0,9	1,06
Identificar código en data	1,1	1,21	0,98	1,2	1,15	1,31	1,11	1,2	1,16
Registrar en data	0,56	0,4	0,5	0,5	0,3	0,8	0,5	0,4	0,50
Contrastar información	1,6	1,82	1,75	1	1	1	1,3	1,5	1,37
cuadrar información	2,9	3,1	3,12	2,95	2,85	2,8	2,6	2,75	2,88
conformidad en sap	0,9	1	1	1	1,5	1,2	1,6	1,35	1,19
	14,76	15,37	15,87	14,46	14,97	17,58	15,87	15,41	15,54

DESPACHO	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	Promedio
Revisar órdenes de requerimiento	2,25	3,2	2,35	2,75	2,38	2,5	2,85	3,05	2,67
Verificar disponibilidad	0,9	0,97	1	1,3	1,11	0,9	0,97	0,9	1,01
Coordinar con distribuidor	5,75	5,05	5,7	6,1	5,1	5,6	5,3	6,05	5,58
Imprimir lista picking	1,95	1,69	1,5	1,6	1,75	1,9	1,2	1,3	1,61
Localizar ítem	1,21	1,33	1,13	1,56	1,89	1,78	1,69	1,2	1,47
Trasladar a la zona de despacho	2	1,3	1,6	2,1	1,6	1,75	1	1,1	1,56
Embalar el pedido	3,2	2,85	3,5	3,3	3,95	2,97	3,36	3	3,27
Coordinar con el encargado de sede	2,9	2,5	3	3,2	2,85	3	2,86	3,26	2,95
Entregar el pedido al distribuidor	3,5	3,68	3,9	3,6	4,1	4,25	4	4,05	3,89
Traslado a sede	40,1	40,6	42	43,7	45	43	44	45	42,93
Entregar pedido al encargado	4,5	4,25	3,5	4,3	4,75	4,1	3,9	4,2	4,19
Dar conformidad de entrega	1	0,6	1,3	1,6	1,05	0,9	0,97	1,21	1,08
	69,26	68,02	70,48	75,11	75,53	72,65	72,1	74,32	72,18

Total	107,42	107,54	111,41	116,82	118,48	116,18	115,29	113,74	112,46
--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

Fuente: Elaboración propia