



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **Ingeniería Industrial**

“APLICACIÓN DE LEAN WAREHOUSING PARA
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DEL ALMACÉN
DE AZÚCAR DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL,
TRUJILLO 2024”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Junior Antony Rios Huatangari

Asesor:

Mg. Julio Douglas Vergara Trujillo

<https://orcid.com/0000-0003-1001-5671>

Trujillo - Perú

2024

JURADO EVALUADOR

Jurado 1	Marco Antonio Diaz Diaz	N00014155
Presidente(a)	Nombre y Apellidos	Código

Jurado 2	Fernando Paez Espinal	N00215551
	Nombre y Apellidos	Código

Jurado 3	Julio Douglas Vergara Trujillo	N00011990
	Nombre y Apellidos	Código

INFORME DE SIMILITUD



Página 2 of 168 - Descripción general de integridad

Identificador de la entrega trn:oid::1:3069932585




13% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 8 palabras)

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
 - 1%  Publicaciones
 - 7%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)
-

INDICE

INFORME DE SIMILITUD	3
DEDICATORIA	4
AGRADECIMIENTO	5
INDICE	6
INDICE DE TABLAS	8
INDICE DE FIGURAS	10
RESUMEN.....	12
ABSTRAC	13
Capítulo 1: Introducción	14
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Antecedentes de la investigación.....	16
1.3. Bases Teóricas	20
1.4. Justificación	27
1.5. Formulación de la Pregunta	28
1.6. Objetivos	28
1.7. Hipótesis.....	29
Capítulo 2: Metodología	30
2.1. Tipos de investigación	30
2.2. Población.....	31
2.3. Muestra	31
2.4. Técnicas e instrumentos de la investigación	31
2.5. Procedimientos de recolección de datos	32
2.6. Análisis de datos	34
2.7. Consideraciones Éticas	34
Capítulo 3: Resultados.....	36
3.1. Diagnóstico de la empresa y la unidad de análisis	36
3.2. Aplicación de Lean Warehousing.....	63
3.3. Resultados Pre-Test	63
3.4. Resultados Post-Test	105
3.5. Comparación de resultados.....	113
3.6. Prueba de hipótesis	120
3.7. Viabilidad económica.....	121

Capítulo 4: Discusión..... 125
Referencias..... 135
Anexos 140

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas e Instrumentos de la investigación.....	32
Tabla 2 Tipos de Azúcar rubia.....	38
Tabla 3 Tipos de azúcar blanca.....	39
Tabla 4 Bolsas rotas por falta de orden y limpieza.....	51
Tabla 5 Dimensiones del área de almacén de azúcar.....	53
Tabla 6 Impacto por falta de estandarización.....	55
Tabla 7 Frecuencia del costo adicional diario.....	55
Tabla 8 Disponibilidad del montacargas.....	56
Tabla 9 Costo por operador de montacargas parado.....	57
Tabla 10 Costos por penalidad de espera de U.T.....	59
Tabla 11 Impacto de las causas raíz.....	60
Tabla 12 Matriz de indicadores antes de la aplicación.....	62
Tabla 13 Productividad Actual.....	63
Tabla 14 Eficiencia actual.....	67
Tabla 15 Eficacia actual.....	70
Tabla 16 Análisis descriptivo de productividad actual.....	73
Tabla 17 Análisis descriptivo de Eficiencia.....	74
Tabla 18 Análisis descriptivo de Eficacia.....	75
Tabla 19 Prueba de normalidad de Productividad.....	76
Tabla 20 Prueba de normalidad de Eficiencia.....	77
Tabla 21 Prueba de normalidad de eficacia.....	77
Tabla 22 Tipos de azúcar en jumbo.....	81
Tabla 23 Tipos de azúcar en bolsa.....	81
Tabla 24 KG despachados por cada tipo de azúcar en jumbo.....	81
Tabla 25 KG despachados por azúcar en bolsa.....	82
Tabla 26 Clasificación de tipos de azúcar en jumbo.....	83
Tabla 27 Clasificación de azúcar en bolsa.....	83
Tabla 28 Dimensiones del almacén de azúcar.....	84
Tabla 29 Cantidad de rumas para azúcar en jumbo.....	85
Tabla 30 Cantidad de rumas para azúcar en bolsa.....	85
Tabla 31 Plan de limpieza al almacén de azúcar.....	87
Tabla 32 Descripción del manual Clasificar.....	91
Tabla 33 Descripción del manual Ordenar.....	91
Tabla 34 Descripción del manual Clasificar.....	92
Tabla 35 Plan de acción - Disciplina.....	92
Tabla 36 Proceso clave de almacenamiento.....	96
Tabla 37 Proceso clave de Despacho.....	97
Tabla 38 Plan de capacitación al personal.....	101
Tabla 39 Matriz de indicadores después de la aplicación Lean.....	104
Tabla 40 Resultados Post Test de Productividad.....	105
Tabla 41 Eficiencia Post Test.....	108

Tabla 42 Eficacia Post Test.....	110
Tabla 43 Análisis Productividad Post Test	113
Tabla 44 Análisis descriptivo de la eficiencia post test	114
Tabla 45 Análisis descriptivo de eficacia post test	115
Tabla 46 Prueba de normalidad de productividad post test	116
Tabla 47 Prueba de normalidad de la eficiencia post test	116
Tabla 48 Prueba de normalidad de la eficacia post test	117
Tabla 49 Comparación de resultados de Productividad.....	118
Tabla 50 Comparación de resultados de Eficiencia	118
Tabla 51 Comparación de resultados de Eficacia	119
Tabla 52 Prueba de hipótesis de productividad	120
Tabla 53 Inversión de la aplicación de la herramienta estandarización.....	121
Tabla 54 Inversión de la aplicación de la herramienta 5S	121
Tabla 55 Depreciación de activos	122
Tabla 56 Resumen de Ingresos y Egresos.....	123

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de la empresa azucarera.....	37
Figura 2 Bolsa de azúcar rubia papel X 50 Kg.	38
Figura 3 Azúcar rubia polipropileno x 50 Kg.....	39
Figura 4 Azúcar blanca domestica 50 Kg.....	40
Figura 5 Azúcar industrial x 50 Kg.	40
Figura 6 Azúcar pulverizada x 25 Kg.....	41
Figura 7 Azúcar grano fino x 25 Kg.....	41
Figura 8 Azúcar refinada x 50 Kg.	42
Figura 9 Azúcar refinada con Liner x 50 Kg.	42
Figura 10 Azúcar refinada 1000 Kg.	43
Figura 11 Azúcar industrial 1000 Kg.	43
Figura 12 Azúcar refinada 1000 Kg. Coca cola.....	44
Figura 13 Azúcar industrial 1000 Kg. Coca cola.....	44
Figura 14 Mapa de procesos del almacén de azúcar.....	45
Figura 15 Proceso de Recepción de azúcar	46
Figura 16 Proceso de almacenamiento de azúcar	47
Figura 17 DOP de almacenamiento	48
Figura 18 DAP del proceso de despacho	49
Figura 19 Árbol de Problemas del almacén de azúcar.....	50
Figura 20 Bolsas rotas reprocesadas por falta de orden en el almacén.....	52
Figura 21 Falta de orden en el almacén de azúcar	52
Figura 22 Bolsa rota almacenada.....	53
Figura 23 Layout actual del almacén de azúcar.....	54
Figura 24 Horas extras para avanzar con el proceso de despacho.....	56
Figura 25 Montacargas revisado por mecánico	57
Figura 26 Montacargas Parado por fallas	58
Figura 27 Frecuencia de los costos por penalidad por día.....	59
Figura 28 Unidad en espera de certificados cargadas.....	60
Figura 29 Frecuencia de las causas raíz.....	61
Figura 30 Frecuencia de la productividad actual	66
Figura 31 Eficiencia actual	69
Figura 32 Eficacia actual	73
Figura 33 Cronograma General	78
Figura 34 Cronograma de aplicación.....	79
Figura 35 Integrantes de la alta dirección	79
Figura 36 Comité 5S.....	80
Figura 37 Recopilación y análisis de datos.....	82
Figura 38 Layout del almacén de azúcar mejorado	86
Figura 39 CHECK LIST - Limpieza del almacén de azúcar	89
Figura 40 Imágenes de Limpieza del almacén.....	90
Figura 41 Hoja de capacitación del personal	93

Figura 42 Capacitación y compromiso de la aplicación 5S.....	94
Figura 43 Supervisión del cumplimiento y normas de 5S.....	94
Figura 44 Reconocimiento al personal	95
Figura 45 Cronograma de estandarización de procesos.....	95
Figura 46 Diagrama de proceso del almacenamiento de azúcar.....	98
Figura 47 Diagrama de proceso de despacho de azúcar	99
Figura 48 Capacitación al personal encargado del despacho	102
Figura 49 Capacitación al personal interno.	102
Figura 50 DAP después de la aplicación de mejora	103
Figura 51 Diagrama de la comparación de productividad.....	118
Figura 52 Diagrama de los resultados de Eficiencia.....	119
Figura 53 Diagrama de resultados de Eficacia	119
Figura 54 Viabilidad económica de la aplicación Lean Warehousing	124

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo aplicar Lean Warehousing para mejorar la productividad del almacén de azúcar en una empresa agroindustrial en Trujillo, 2024. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo y nivel explicativo, utilizando un diseño pre-experimental. La población y muestra fueron los registros de azúcar despachada entre octubre y diciembre de 2023. Se emplearon técnicas de análisis documental y observación directa, con instrumentos como fichas de recolección de datos y observación. Los resultados mostraron un incremento en la productividad de 11.42 TN/HRS-H a 20.04 TN/HRS-H, lo que representa una mejora de 8.86 TN/HRS-H. La implementación de la metodología 5S, que incluyó clasificación, orden, limpieza, disciplina y estandarización, optimizó el flujo de trabajo, redujo los tiempos de búsqueda y despacho de 2.05 horas a 1.47 horas, y mejoró la organización del espacio. La estandarización de los procesos a través de manuales de procedimientos contribuyó a una mayor eficiencia, reducción de errores y aumento en la rendición de cuentas. En conclusión, Lean Warehousing incrementó significativamente la productividad, redujo tiempos operativos y mejoró la satisfacción del cliente.

PALABRAS CLAVES: Productividad, Lean Warehousing, 5S, Proceso de estandarización, Almacén.

ABSTRAC

The objective of this study was to apply Lean Warehousing to improve the productivity of the sugar warehouse in an agroindustrial company in Trujillo, 2024. The research was applied, with a quantitative approach and explanatory level, using a pre-experimental design. The population and sample consisted of the sugar dispatch records from October to December 2023. Document analysis and direct observation techniques were used, with instruments such as data collection forms and observation. The results showed an increase in productivity from 11.42 TN/HRS-H to 20.04 TN/HRS-H, representing an improvement of 8.86 TN/HRS-H. The implementation of the 5S methodology, which included sorting, setting in order, shining, standardizing, and sustaining, optimized workflow, reduced search and dispatch times from 2.05 hours to 1.47 hours, and improved space organization. The standardization of processes through procedural manuals contributed to greater efficiency, reduced errors, and increased accountability. In conclusion, Lean Warehousing significantly increased productivity, reduced operational times, and improved customer satisfaction.

KEYWORDS: Productivity, Lean Warehousing, 5S, Standardization Process, Warehouse.

NOTA

El contenido de la investigación no se encuentra disponible en **acceso abierto** por determinación de los propios autores, en concordancia con en el Texto Integrado del Reglamento RENATI (artículo 12), la Directiva N°048-2020-CONCYTEC-P que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto (ALICIA) administrado por el pliego Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC y la Ley N° 29733, Ley de Protección de Datos Personales.

Referencias

- Gil A, Hinojosa S & Aranda J (2023). Lean Manufacturing. Su impacto en la productividad en una empresa de lácteos. *Centro de investigación de ciencias sociales y Humanidades desde América Latina, Vol.6(1) pp. 92-106*. DOI: <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.32>
- López P (2004). Población muestra y muestreo. *Punto Cero, Vol.09(08), pp. 69-74*. ISSN: 1815-276. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012&lng=es&tlng=es.
- Vizcaíno P; Cedeño R & Maldonado I (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Vol. 7(4), pp. 9723-9762*. DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658
- León J; Román E; Romero L & Olea J (2023). Implementación de Kanban para incrementar la efectividad de un almacén tipo supermercado en una empresa manufacturera. *Información tecnológica, Vol. 34(6), pp. 1-10*. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642023000600001>
- Aldas T; Romero A & Gallegos R (2022). Estudio de la estandarización del proceso de carga de producto terminado en centro de distribución. *CIENCIAMATRIA, Vol. 8(15), pp. 23-36*. DOI: <https://doi.org/10.35381/cm.v8i15.821>
- Hernández C; Villagrana R; Cruz K & Caamal A (2023). Aplicación de la metodología 5S en un almacén para mejora en una industria azucarera. *593 Digital Publisher CEIT, Vol. 8(1-1), pp. 317-327*. DOI: <https://doi.org/10.33386/593dp.2023.1-1.1640>

- Solís M & Torres (2021). Contribuciones del TPM en la mejora de la gestión del mantenimiento. *Revista Científica INGENIAR: Ingeniería, Tecnología E Investigación*. ISSN: 2737-6249, Vol. 4(8) pp. 58-78. DOI: <https://doi.org/10.46296/ig.v4i8edespdc.0051>
- Malpartida J & Tarmeño L (2020). Implementación de las herramientas del Lean Manufacturing y sus resultados en diferentes empresas. *Alpha Centauri*, Vol. 1(2), pp. 51-59. DOI: <https://doi.org/10.47422/ac.v1i2.12>
- Fazinga W; Saffaro F; Isatto E & Lantelme E (2019). Implementación del trabajo estandarizado en la industria de la construcción. *Revista ingeniería de construcción*, Vol. 34(3), pp. 288-298. DOI: <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50732019000300288>
- Díaz J; García J; Márquez L (2023). Beneficios de Gestión Visual sobre Justo a Tiempo en la industria maquiladora. *Cultura Científica Y Tecnológica*, Vol.20(2), pp. 20-28. DOI: <https://doi.org/10.20983/culcyt.2023.2.2a.3>
- Suárez C & García L (2021). El nivel de eficacia y eficiencia como principio fundamental de la gestión documental. *Revista de Ciencias Humanitarias Sociales* DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.5513107>
- Martínez J; Flores A; Gómez P; Linares & Portillo M (2024). Optimización de procesos en una línea de producción en una empresa de Ciudad Juárez. *Revista NeyArt*, Vol. 2(2), pp. 64–78. DOI: <https://doi.org/10.61273/neyart.v2i2.50>
- Franco J; Uribe J & Agudelo S (2021). Factores clave en la evaluación de la productividad: estudio de caso. *Revista CEA*, Vol.7(15). DOI: <https://doi.org/10.22430/24223182.1800>

- Guillen J; Vite J & Abarca R (2024). Gestión de almacenes y productividad en el área de despacho de empresas manufactureras: una breve revisión. *SIGNOS Investigación En Sistemas De gestión*, Vol.16(1). DOI: <https://doi.org/10.15332/24631140.8816>
- Sharma S & Shah B (2016). Lean Warehousing: transformación y evaluación utilizando RTD y ANP, *International Journal of Productivity and Performance Management*, vol. 65, n.º 4, págs. 571-599. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-04-2015-0061>
- Zapater I; Carlini B & Collao M (2023). Modelo de Producción Basado en Lean y TPM para Mejorar la Productividad Total en una Empresa Agroindustrial. *Journal of advance management Science*, Vol. 11(4) pp. 151-16. DOI: [10.18178/joams.11.4.151-156](https://doi.org/10.18178/joams.11.4.151-156)
- Buonamico N; Muller L & Camargo M (2017). Una nueva métrica basada en lógica difusa para medir el rendimiento del almacenamiento eficiente. *Supply Chain Forum: An International Journal*, Vol. 18(2), pp.96-111. DOI: <https://doi.org/10.1080/16258312.2017.1293466>
- Aizat A; Ahmad F; Abdul N; Tee I; Kamarul M; Rahim A; Gusman N; Bakri A & Abdul M (2023). Mejorar la operación del almacén mediante la implementación de Lean Warehousing. *AIP Publishing*. DOI: <https://doi.org/10.1063/5.0164467>
- Agüero A, Huaynalaya A & Quiroz J (2023). "Mejora de la rotación de inventarios mediante herramientas Lean Warehousing y TQM en una PYME comercializadora de juguetes", *Congreso Internacional de Innovación y*

Tendencias en Ingeniería (CONIITI), pp. 1-6, DOI:

<https://doi.org/10.1109/CONIITI61170.2023.10324184>

Andelković A; Radosavljević M & Stošić, D (2016). Efectos de las herramientas Lean Warehousing para lograr un almacenamiento eficiente. *Sciendo*, vol. 54(4), pp.517-534. DOI: <https://doi.org/10.1515/ethemes-2016-0026>

Rossini M; Kassem B & Portioli A. (2021). Lean Warehousing: Enhancing Productivity Through Lean. *IFIP Advances in Information and Communication Technology*, vol 610. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-92934-3_35

Prasetyawan Y; KhairaniA; Naufal R & Auliya L (2019). Implementación de Lean Warehousing para mejorar el rendimiento del almacén de una empresa de envases de plástico. *Serie de conferencias IOP: Ciencia e ingeniería de materiales* , vol. 852. DOI: 10.1088/1757-899X/852/1/012101

Bonilla K; Marcos P; Quiroz J; Ramos & Alvarez J (2019). Implementation of Lean Warehousing to Reduce the Level of Returns in a Distribution Company. *IEEE International Conference on Industrial Engineering and Engineering Management*. pp. 886-890.
DOI: <https://doi.org/10.1109/IEEM44572.2019.8978755>

Hinojosa C & Cabrera R (2022). Impacto del Lean Manufacturing en la Productividad de las Microempresas de Guayaquil. *E-IDEA Journal of Engineering Science*, Vol. 4(9), pp. 1-13. DOI: <https://doi.org/10.53734/esci.vol4.id223>

Manzano J, & Ramos Y (2023). Incremento de la productividad en Metrológica Instrumentes S.A. mediante herramientas Lean Manufacturing. *Ingeniería Industrial*, Vol. 44(3), pp. 147-162. ISSN: 1815-5936.

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362023000300147&lng=es&tlng=es

Ingar C (2023). Lean Six Sigma y mejora de la productividad en el servicio de reparación de equipos de minería en una empresa metalmecánica.

(2024). *Industrial Data*, Vol. 26(2), pp. 239-265. DOI:

<https://doi.org/10.15381/idata.v26i2.2546>

Vargas E & Camero J (2022). Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos

de una empresa manufacturera. *Industrial Data*, Vol.24(2), 99. 249-271. DOI:

<https://doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>