



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“DISEÑO DE UN SISTEMA LOGÍSTICO PARA MEJORAR LA  
DISPONIBILIDAD DE INSUMOS EN LA EMPRESA ESTRUCTURAS  
METALICAS STRUMETAL SERVICIOS GENERALES E.I.R.L.  
CAJAMARCA, 2020”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

Autora:

Lizbeth Madaleine Silva Ruiz

Asesor:

Mg. Ing. Karla Rossemary Sisniegas Noriega

Cajamarca – Perú – 2021

## TABLA DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO .....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	6
ÍNDICE DE FIGURAS .....	8
ÍNDICE DE ECUACIONES .....	9
RESUMEN.....	10
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>11</b>
1. Realidad problemática .....	11
1.2. Formulación del problema.....	17
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. <i>Objetivo general</i> .....	17
1.3.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	17
1.4. Hipótesis.....	17
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>18</b>
2.1. <i>Tipo de investigación</i> .....	18
2.1.1. <i>Según su propósito</i> .....	18
2.1.2. <i>Según el enfoque</i> .....	18
2.1.3. <i>Según el Diseño de Investigación</i> .....	19
2.2. <b>Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos</b> .....	<b>19</b>
2.2.1. <i>Método</i> .....	19
2.2.2. <i>Técnicas e instrumentos de recolección de Datos</i> .....	19
2.2.3. <i>Instrumentos de análisis de datos</i> .....	20
2.3. <b>Procedimiento</b> .....	<b>20</b>
2.3.1. <i>Entrevista</i> .....	20
2.3.2. <i>Encuesta</i> .....	21
2.4. <b>Aspectos éticos</b> .....	<b>21</b>
2.4.1. <i>Confidencialidad</i> .....	21
2.4.2. <i>Consentimiento informado</i> .....	21
2.5. <b>Matriz de operacionalización de variables</b> .....	<b>22</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>24</b>
3.1. Información general de la empresa:.....	24
3.2. Diagnóstico general del área de estudio .....	26
3.2.1 <i>Sector y actividad industrial.</i> .....	26
3.2.2. <i>Máquinas y equipos</i> .....	26
3.2.3 <i>Descripción del área</i> .....	27
3.2.4. <b>Diagrama Ishikawa de gestión de almacén de la empresa Estructuras Metálicas Strumetal E.I.R.L</b> .....	<b>29</b>

3.2.5. Principales flujogramas .....	30
<b>3.3. Diagnóstico de la variable sistema logístico: .....</b>	<b>34</b>
3.3.1. Diagnóstico de la dimensión Gestión de almacén .....	34
3.3.2. Diagnóstico de la dimensión Gestión del inventario .....	37
3.3.3. Diagnóstico de la dimensión Gestión de compras .....	41
<b>3.4. Diagnóstico de la variable Disponibilidad de insumos .....</b>	<b>44</b>
3.4.1. Análisis actual de la disponibilidad de insumos .....	44
3.4.2. Nivel de entrega completa (% cumplimiento) .....	45
3.4.3. Matriz de Operacionalización de variables con resultados diagnostico .....	47
<b>3.5. Diseño de mejora de variable Sistema logístico .....</b>	<b>49</b>
3.5.1. Esquema de la propuesta de mejora .....	49
3.5.2. Diseño de mejora de dimensión Gestión de Almacén .....	49
3.5.3. Diseño de mejora de dimensión Gestión de Inventario .....	57
3.5.4. Diseño de mejora de dimensión Gestión Compras .....	66
<b>3.6. Diseño de mejora de la variable disponibilidad de insumos .....</b>	<b>73</b>
3.6.1. Formato nivel de cumplimiento de pedidos .....	73
3.6.2. Políticas de nivel de disponibilidad de existencias .....	74
<b>3.7 Análisis económico/financiero: .....</b>	<b>79</b>
3.7.1. Inversión inicial .....	80
3.7.2. Inversión activos tangibles .....	80
3.7.3. Gastos operativos .....	81
3.7.4. Gastos de Personal .....	81
3.7.5. Costos de inversión proyectados .....	82
3.7.6. Gastos Operativos .....	83
<b>3.7.7. Costos por no incurrir en la mejora .....</b>	<b>84</b>
3.7.7.1. Perdidas por incumplimiento de los proveedores .....	84
3.7.7.2. costos por compras emergentes .....	85
3.7.7.3. Costos por no incurrir en la propuesta de mejora .....	86
3.7.7.4. Flujo de Caja .....	87
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....</b>	<b>88</b>
<b>4.1 Discusión .....</b>	<b>88</b>
<b>4.2 Conclusiones .....</b>	<b>90</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>91</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo n° 1: Guía de entrevista .....</b>	<b>93</b>
<b>Anexo n°2: Validación del formato de encuesta .....</b>	<b>94</b>
<b>Anexo 3: Cronograma y presupuesto de actividades .....</b>	<b>100</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN SU PROPÓSITO .....	18
TABLA 2: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN EL ENFOQUE.....	18
TABLA 3: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN SU DISEÑO DE INVESTIGACIÓN. ....	19
TABLA 4: TIPO DE INVESTIGACIÓN SEGÚN SU MÉTODO. ....	19
TABLA 5: DETALLE DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	19
TABLA 6: INSTRUMENTOS PARA ANÁLISIS DE DATOS .....	20
TABLA 8: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	
TABLA 9: CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME CIU .....	26
TABLA 10: MÁQUINAS Y EQUIPOS .....	26
TABLA 11: LISTA DE VERIFICACIÓN DE AUDITORIA.....	34
TABLA 12: PONDERACIÓN DE VERIFICACIÓN DE AUDITORIA .....	35
TABLA 13: RESULTADO ACTUAL DE LA EVALUACIÓN 5S.....	35
TABLA 14: PONDERACIÓN DE EVALUACIÓN 5S .....	36
TABLA 15: ROTACIÓN DE MERCADERÍA - SITUACIÓN ACTUAL.....	38
TABLA 16: DURACIÓN DEL INVENTARIO .....	39
TABLA 17: EXACTITUD DE EXISTENCIAS.....	40
TABLA 18: VOLUMEN DE COMPRA .....	41
TABLA 19: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES .....	42
TABLA 20: LEAD TIME.....	43
TABLA 21: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE DESPACHOS.....	44
TABLA 22: NIVEL DE ENTREGA COMPLETA.....	45
TABLA 23: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES CON RESULTADO DIAGNÓSTICO .....	47
TABLA 24: FORMATO CONTROL DE TARJETAS ROJAS METODOLOGÍA DE LAS 5S.....	50
TABLA 25: LISTA VERIFICACIÓN MEJORADA .....	51
TABLA 26: RESULTADO DE MEJORA DE LA EVALUACIÓN 5S .....	53
TABLA 27: RELACIONAL DE ACTIVIDADES.....	53
TABLA 28: CÓDIGO DE RAZONES .....	54
TABLA 29: HOJA DE CONTROL DE INVENTARIO FÍSICO .....	58
TABLA 30: PRECIO PARA EL DISEÑO DE MEJORA - UTILIZACIÓN DE CÓDIGO DE BARRAS.....	59
TABLA 31: CLASIFICACIÓN ABC DEL INVENTARIO .....	61
TABLA 32: LISTA DE VERIFICACIÓN MEJORADA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO .....	62
TABLA 33: PORCENTAJE OBTENIDO DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS .....	62
TABLA 34: ROTACIÓN DE INVENTARIOS DESPUÉS DE LA MEJORA .....	63
TABLA 35: DURACIÓN DE INVENTARIO DESPUÉS DE LA MEJORA.....	64
TABLA 36: MEJORA EXACTITUD DE EXISTENCIAS.....	65
TABLA 37: VOLUMEN DE COMPRA .....	71
TABLA 38: LEAD TIME MEJORADO .....	72
TABLA 39: FORMATO DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.....	73
TABLA 40: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PROVEEDORES .....	74

<b>TABLA 41: RESULTADOS DEL ANTES Y DESPUÉS DE LOS INDICADORES</b> .....	77
<b>TABLA 42: INVERSIÓN TANGIBLES E INTANGIBLES ANUAL</b> .....	80
<b>TABLA 43: GASTOS OPERATIVOS</b> .....	81
<b>TABLA 44: GASTOS DE PERSONAL</b> .....	81
<b>TABLA 45: COSTOS DE INVERSIÓN PROYECTADOS</b> .....	82
<b>TABLA 46: PERDIDAS POR INCUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES</b> .....	84
<b>TABLA 47: COSTOS POR COMPRAS EMERGENTES</b> .....	85
<b>TABLA 48: COSTOS POR NO INCURRIR EN LA MEJORA</b> .....	86
<b>TABLA 49: FLUJO DE CAJA</b> .....	87
<b>TABLA 50: INDICADORES ECONÓMICOS</b> .....	87

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA 1:</b> ORGANIGRAMA ACTUAL DE LA EMPRESA. ....	<b>25</b>
<b>FIGURA 2:</b> LOCAL STRUMETAL E.I.R.L.....	<b>25</b>
<b>FIGURA 3:</b> DIAGRAMA ISHIKAWA DE GESTIÓN DE ALMACÉN DE LA EMPRESA ESTRUCTURAS METÁLICAS STRUMETAL E.I.R.L.....	<b>31</b>
<b>FIGURA 4:</b> FLUJOGRAMA ACTUAL DE LA GESTIÓN DE ALMACÉN STRUMETAL E.I.R.L.....	<b>32</b>
<b>FIGURA 5:</b> DIAGRAMA ISHIKAWA DE GESTIÓN DE ALMACÉN. ....	<b>33</b>
<b>FIGURA 6:</b> RESULTADOS DE EVALUACIÓN 5S. ....	<b>33</b>
<b>FIGURA 7:</b> RESULTADOS DE EVALUACIÓN 5S. ....	
<b>FIGURA 8:</b> FLUJOGRAMA ACTUAL DE LA GESTIÓN DE INVENTARIOS DE STRUMETAL E.I.R.L. ....	<b>34</b>
<b>FIGURA 9:</b> DIAGRAMA ISHIKAWA DE GESTIÓN DE INVENTARIO. ....	<b>55</b>
<b>FIGURA 10:</b> FLUJOGRAMA ACTUAL DE LA GESTIÓN DE COMPRAS DE STRUMETAL E.I.R.L. ....	<b>55</b>
<b>FIGURA 11:</b> RELACIÓN DE PROXIMIDAD. ....	<b>56</b>
<b>FIGURA 12:</b> GRÁFICO DE DISTRIBUCIÓN. ....	<b>57</b>
<b>FIGURA 13:</b> FLUJOGRAMA MEJORADO DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS.....	<b>67</b>
<b>FIGURA 14:</b> FORMATO TARJETA KÁRDEX.....	<b>70</b>
<b>FIGURA 15:</b> FORMATO SELECCIÓN DE PROVEEDORES.....	
<b>FIGURA 16:</b> DEMANDA PRONOSTICADA COMPRAS CON MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE. .....	
<b>FIGURA 17:</b> DEMANDA PRONOSTICADA VENTAS CON MÉTODO DE SUAVIZACIÓN EXPONENCIAL DOBLE.....	<b>71</b>
<b>FIGURA 18:</b> FLUJOGRAMA DISPONIBILIDAD DE INSUMOS.....	<b>75</b>
<b>FIGURA 19:</b> GRAFICO INGRESOS NETOS PROYECTADOS.....	<b>75</b>

## ÍNDICE DE ECUACIONES

<b>ECUACIÓN 1: UTILIZACIÓN DE ALMACÉN.....</b>	<b>37</b>
<b>ECUACIÓN 2: ROTACIÓN DE INVENTARIOS.....</b>	<b>37</b>
<b>ECUACIÓN 3: DURACIÓN DEL INVENTARIO.....</b>	<b>38</b>
<b>ECUACIÓN 4: EXACTITUD DE EXISTENCIAS.....</b>	<b>38</b>
<b>ECUACIÓN 5: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES.....</b>	<b>39</b>
<b>ECUACIÓN 6: LEAD TIME.....</b>	<b>42</b>
<b>ECUACIÓN 7: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS.....</b>	<b>44</b>
<b>ECUACIÓN 8: NIVEL DE ENTREGA COMPLETA.....</b>	<b>45</b>
<b>ECUACIÓN 9: UTILIZACIÓN DE ALMACÉN MEJORADO.....</b>	<b>56</b>
<b>ECUACIÓN 10: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE LOS PROVEEDORES MEJORADO.....</b>	<b>74</b>
<b>ECUACIÓN 11: NIVEL DE CUMPLIMIENTO DE PEDIDOS MEJORADO.....</b>	<b>75</b>
<b>ECUACIÓN 12: NIVEL DE ENTREGA COMPLETA MEJORADO.....</b>	<b>76</b>

## RESUMEN

La presente investigación se realizó en la empresa Estructuras Metálicas Strumetal Servicios Generales E.I.R.L, siendo el objetivo principal Diseñar un sistema Logístico para mejorar la disponibilidad de insumos en la empresa, dentro del análisis se encontró que la empresa no tiene un manejo adecuado en la gestión de almacén, inventario y compras; por lo cual se produce incumplimiento de pedidos y entregas incompletas. En ese marco, el diseño comprende metodologías y métodos como: Metodología 5s, Layout de almacén con método SLP, manejo de inventario mediante código de barras Code 39, políticas de inventarios, formato Kárdex para poder administrar y controlar los inventarios, Formato de Selección y evaluación de proveedores, lead time, formatos y políticas para el nivel de cumplimiento de pedidos. El diseño logró mejorar notablemente los indicadores de disponibilidad de existencias a 97.92% respecto al nivel de cumplimiento de despachos y entregas completas a 100%. Por último, en el análisis económico se obtuvo los siguientes resultados: VAN: S/. 133 890,44 TIR: 27%, IR 1.54; logrando confirmar que el proyecto es viable.

**Palabras clave:** Sistema logístico, almacén, gestión, Layout, 5S, código de barras, control de inventarios.



## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales.**

## REFERENCIAS

- Acevedo Sandoval, G. M., & Ramirez Arizaga, G. L. (2018). *Propuesta de rediseño de las áreas de logística y mantenimiento para reducir costos operacionales en la empresa Transportes CAIPO SRL de la ciudad de Trujillo, 2018.*
- Agudelo, G., Aignerren, M., & Restrepo, J. R. (2008). *EXPERIMENTAL Y NO-EXPERIMENTAL. La sociología en sus escenarios, (18).*
- Barcia, K. (2009). *Manual de Producción Esbelta. ESPOL, Guayaquil, Ecuador.*
- Caillagua, G., & Eufemia, N. (2013). *PLAN DE NEGOCIOS PARA IMPLEMENTAR UNA COMERCIALIZADORA DE EMBUTIDOS Y PRODUCTOS CÁRNICOS EN EL CANTON YACUAMBI, PROVINCIA DE ZAMORA CHINCHIPE.*
- Campos Llanos, J. C. (2018). *Implementación de un sistema logístico para reducir costos de inventarios en la Botica La Luz SAC Trujillo 2017.*
- Castellanos de Echeverría, A. L. (2012). *Diseño de un sistema logístico de planificación de inventarios para aprovisionamiento en empresas de distribución del sector de productos de consumo masivo.*
- Correa Sánchez, C. L., & León Otiniano, J. A. (2019). *Diseño de una mejora en la gestión de inventarios y almacenes para incrementar la disponibilidad de existencias en la empresa Perú Cheese SRL-Cajamarca.*
- Espejo Abanto, J. R. (2017). *Propuesta de mejora en la gestión de almacén y su influencia para reducir los altos costos logísticos de la empresa comercializadora de implementos de seguridad industrial Securindustria Trujillo SA.*
- Fernández, J. H., Pineda, Z., & Abreu, E. G. (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, (17), 89-108.*
- Fernández, A. (2017). *SLP para distribución en planta.*
- Guevara, I., & Stemars, Y. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacenes y su influencia en la disponibilidad de insumos en la empresa Camusa.*
- INEI. (2010). *Clasificación Industrial Internacional Uniforme. Lima.*
- León Pajares, J. J., Becerra, T., & Jesús, R. (2018). *Diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios y su relación con los costos en la Empresa Ferretería el Sol SRL.*
- Mendoza, B. M. J., Paredes, L. J. E., & Gómez, P. J. R. (2016). *Diseño de un sistema logístico para la reducción de costos en la empresa Factoría Agromar SAC Chimbote 2016. INGNosis Revista de Investigación Científica, 2(2), 331-340.*
- Morales Parra, A. I. (2011) *Propuesta de un sistema de gestión de la calidad con base en la norma ISO 9001: 2008, para el sistema de lechería especializada en la granja tesorito de la Universidad de Caldas: un estudio de caso/Proposal for a quality management system based on ISO 9001: 2008 standard for a specialized dairy system in tesorito farm from*

*Universidad de Caldas: a case study* (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).

- Patricia, C. O., Fernando, O. C., Luis, M. F. J., Yésica, M. M., & Gabriel, L. N. (2015). Logistics management model for small and medium sized enterprises in Mexico. *Contaduría y Administración*, 60(1), 181-204.
- Pantoja Hinostroza, F. M., & Uribe Apaza, M. F. (2019). *Diseño de un sistema de gestión de inventarios y almacén en la empresa Unimaq SA y su influencia en la disponibilidad de repuestos atendidos en Minera Yanacocha*.
- Quiroz Quiroz, J. R., & Vásquez Linares, N. (2020). *Diseño e implementación de un sistema logístico basado en la gestión de compras y almacenes para mejorar la distribución de productos en la empresa L&T Servicios Integrales SAC-Cajamarca*.
- Ramos Alcántara, K. G. (2016). *Propuesta de mejora en la gestión de stocks y almacenes para reducir el costo de inventario en la empresa distribuidora Cummins Perú SAC*.
- Salas-Navarro, K., Meza, J. A., Obredor-Baldovino, T., & Mercado-Caruso, N. (2019). *Evaluación de la Cadena de Suministro para Mejorar la Competitividad y Productividad en el Sector Metalmeccánico en Barranquilla, Colombia*. *Información tecnológica*, 30(2), 25-32.
- Sánchez Espinoza, E. (2016). *Mejora del sistema de control en la gestión de inventarios mediante la implementación del sistema smart capture en la empresa COFACO INDUSTRIES SAC en el año 2016*.
- Veiga de Cabo, J., & Zimmermann Verdejo, M. (2008). *Modelos de estudios en investigación aplicada: conceptos y criterios para el diseño*. *Medicina y seguridad del trabajo*, 54(210), 81-88.