



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de herramientas *Lean Manufacturing* para mejorar la  
productividad en el área de conversiones a GLP de un taller  
automotriz, 2020.

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Br. Guevara Bustamante Víctor Mariano (ORCID: 0000-0003-2224-4703)

**ASESORES:**

Dr. Aranda González Jorge Roger (ORCID: 0000-0002-0307-5900)

Dr. Linares Luján Guillermo Alberto (ORCID: 0000-0003-3889-4831)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Sistema de Gestión de la Seguridad y Calidad

**TRUJILLO – PERÚ**

**2020**

## **Dedicatoria**

A mi familia, por sus palabras de aliento en todo momento, quienes a la vez han sido mi motor para salir adelante. Habiendo sacrificado momentos y tiempo para con ellos. En especial a mi madre Lucila, por su esfuerzo tenaz para lograr en la medida de sus posibilidades educarnos y formar hijos con valores.

A mis amigos por su apoyo en este largo pero gratificante camino hacia el éxito

## **Agradecimiento**

Agradezco en primer lugar a Dios por su bondad y su protección. A mi familia por su apoyo constante. A mi alma mater universidad cesar vallejo y todos sus colaboradores que fueron participes ya sea de manera directa o indirecta en este proceso de formación profesional y que, con su muestra de interés, entrega y gran profesionalismo, la engrandecen

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Carátula.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos.....	iv
Índice de Tablas .....	v
Índice de Figuras.....	vii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGIA.....	18
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	18
3.2. Variables y Operacionalización .....	18
3.3. Población, muestra y muestreo.....	19
3.4. Técnicas e Instrumentos.....	19
3.5. Procedimientos .....	20
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos .....	22
IV. RESULTADOS .....	24
V. DISCUSIÓN.....	77
VI. CONCLUSIONES .....	80
VII. RECOMENDACIONES.....	81
REFERENCIAS.....	82
ANEXOS .....	87

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Técnicas e instrumentos</i> .....	19
Tabla 2. <i>Diagrama de análisis de Proceso (DAP)</i> .....	25
Tabla 3. <i>Cálculo de la Eficiencia antes de Implementar Herramientas Lean Manufacturing (Enero 2020)</i> .....	27
Tabla 4. <i>Cálculo de la Eficiencia antes de Implementar Herramientas Lean Manufacturing (Febrero 2020)</i> .....	28
Tabla 5. <i>Cálculo de la Eficacia antes de Implementar Herramientas Lean Manufacturing (Enero 2020)</i> .....	30
Tabla 6. <i>Cálculo de la Eficacia antes de Implementar Herramientas Lean Manufacturing (Febrero 2020)</i> .....	31
Tabla 7. <i>Cálculo de la Productividad antes de aplicar herramientas Lean Manufacturing</i> .....	33
Tabla 8. <i>Matriz de Priorización de Causas</i> .....	36
Tabla 9. <i>Priorización de Causas</i> .....	37
Tabla 10. <i>Herramientas lean manufacturing asignadas a causas identificadas</i> ....	39
Tabla 11. <i>Puntuación de la auditoria 5S</i> .....	40
Tabla 12. <i>Evaluación inicial de la auditoria de las 5S en los procesos de Frutas Secas</i> .....	41
Tabla 13. <i>Tarjetas rojas colocadas a cada elemento innecesario</i> .....	47
Tabla 14. <i>Programa de limpieza</i> .....	48
Tabla 15. <i>Principios de orden y limpieza</i> .....	48
Tabla 16. <i>Tablero de resultados de las 5 “S”</i> .....	50
Tabla 17. <i>Puntos básicos de autodisciplina</i> .....	52

Tabla 18. <i>Aplicación de auditoria final 5S</i> .....	53
Tabla 19. <i>Ficha de Observación SMED inicial</i> .....	58
Tabla 20. <i>Tabla resumen de actividades externas e internas</i> .....	59
Tabla 21. <i>Paso de Actividades Internas a Externas (Conversión)</i> .....	60
Tabla 22. <i>Resumen de Conversiones</i> .....	61
Tabla 23. <i>Cuadro de Reducción de Actividades</i> .....	62
Tabla 24. <i>Tabla resumen de reducción de tiempos y actividades</i> .....	63
Tabla 25. <i>Costos para mejoras realizadas</i> .....	69
Tabla 26. <i>Eficacia posterior a la aplicación de las mejoras.</i> .....	70
Tabla 27. <i>Productividad de la Eficiencia</i> .....	72
Tabla 28. <i>Indicadores de Productividad luego de aplicar mejoras</i> .....	73
Tabla 29. <i>Impacto de la Productividad antes y después Aplicar herramientas Lean</i> .....	74
Tabla 30. <i>Prueba T- Student</i> .....	76

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama de la empresa .....	25
Figura 2. Eficiencia Enero 2020 antes de aplicar herramientas lean manufacturing.....	29
Figura 3. Eficiencia Febrero 2020 antes de aplicar herramientas lean manufacturing.....	29
Figura 4. Eficacia Enero 2020 antes de aplicar herramientas lean manufacturing .....	32
Figura 5. Eficacia Febrero 2020 antes de aplicar herramientas lean manufacturing .....	32
Figura 6. Resumen de Indicadores antes de aplicar herramientas Lean Manufacturing...33	
Figura 7. Diagrama Causa Efecto .....	35
Figura 8. Diagrama Causa Efecto .....	38
Figura 9. Evaluación 5S antes de aplicar herramientas Lean.....	42
Figura 10. Etiqueta roja.....	44
Figura 11. Diagrama evaluar objetos no necesarios .....	44
Figura 12. Etiqueta Roja .....	46
Figura 13. Letrero de limpieza .....	49
Figura 14. Muestra de herramientas ordenadas.....	49
Figura 15. Elementos Ordenados y Paredes Limpias .....	51
Figura 16. Carteles alusivos de las 5S.....	52
Figura 17. Capacitación en 5S.....	54
Figura 18. Desarrollando Fases de las 5S .....	54
Figura 19. Orden de los anaqueles y señalización.....	54
Figura 20. Equipo SMED .....	55
Figura 21. Equipo SMED .....	55
Figura 22. Modelos de Equipos .....	56
Figura 23. Observaciones efectuadas al Proceso Actual .....	56
Figura 24. Diagrama de Actividades Actual .....	57
Figura 25. Evolución del SMED .....	64
Figura 26. Configuración de Equipo.....	64

Figura 27. Cable USB estándar para calibración .....	65
Figura 28. Cables nuevos para calibración .....	66
Figura 29. Paneles de Herramientas.....	66
Figura 30. Panel de Herramientas Nuevo y Estante .....	67
Figura 31. Nuevas Herramientas .....	67
Figura 32. Habilitación de nuevos espacios .....	68
Figura 33. Productividad de Eficacia, posterior a las mejoras: Octubre del 2020 .....	71
Figura 33. Eficiencia en Octubre posterior a las mejoras herramientas Lean.....	73
Figura 35. Indicadores productividad posterior a mejoras .....	74
Figura 35. Evolución de la Productividad .....	75
Figura 37. Zona de aceptación o rechazo .....	76



## Resumen

En esta investigación titulada “Implementación de herramientas *Lean Manufacturing* para mejorar la productividad en el área de conversiones a GLP de un taller automotriz, 2020.” El objetivo primordial es aumentar la productividad en el área de conversiones a GLP de un taller automotriz mediante las herramientas de *Lean Manufacturing*.

En la investigación se usa como variable independiente a las herramientas de *Lean Manufacturing* donde se ve reflejados los indicadores: La Metodología 5s y SMED. Y se usa a la productividad como variable dependiente, la cual usó los indicadores de eficiencia y eficacia. El diseño de la investigación es pre - experimental. La población de la investigación está conformada por las unidades producidas entre enero y febrero del 2020 y la muestra es no probabilística porque la muestra se elige por conveniencia. Se hizo uso de los siguientes instrumentos: DAP, Formato de Hoja de Producción (Eficiencia y Eficacia), Ishikawa, Pareto, Encuesta, Formatos de 5s y Formatos de SMED. Antes de implementar las herramientas de *Lean Manufacturing* se obtuvo: 82.8% en el caso de la eficiencia, de 80.9% en eficacia y de 66.9% de productividad y luego de la implementación de *Lean Manufacturing* se obtuvo: 93.1% en eficacia, un 92.8% en eficiencia y de un 86.4% en productividad. Se puede ver el incremento de la eficiencia, eficacia y la productividad.

En esta investigación se demostró que al implementar las herramientas de *Lean Manufacturing* en el área de producción del taller automotriz se obtuvo una mejora significativa, por lo cual se recomienda a la empresa implementar en las demás áreas de trabajo.

**Palabras clave:** *Lean Manufacturing*, productividad, 5S, SMED

## **Abstract**

In this research entitled "Implementation of Lean Manufacturing tools to improve productivity in the area of conversions to LPG of an automotive workshop, 2020." The primary objective is to increase productivity in the area of conversions to LPG of an automotive workshop using Lean Manufacturing tools.

In the research, the Lean Manufacturing tools are used as an independent variable, where the indicators are reflected: The 5s Methodology and SMED. And productivity is used as a dependent variable, which used the efficiency and effectiveness indicators. The research design is pre-experimental. The research population is made up of the units produced between January and February 2020 and the sample is non-probabilistic because the sample is chosen for convenience. The following instruments were used: DAP, Production Sheet Format (Efficiency and Effectiveness), Ishikawa, Pareto, Survey, 5s Formats and SMED Formats. Before implementing the Lean Manufacturing tools, it was obtained: 82.8% in the case of efficiency, 80.9% in effectiveness and 66.9% in productivity and after the implementation of Lean Manufacturing it was obtained: 93.1% in efficiency, 92.8% in effectiveness and 86.4% in productivity. You can see the increase in efficiency, effectiveness and productivity.

In this research it was shown that when implementing Lean Manufacturing tools in the production area of the automotive workshop, a significant improvement was obtained, for which it is recommended that the company implement it in the other work areas.

**Keywords:** Lean Manufacturing, productivity, 5S, SMED



**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA y Escuela Profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO, asesor(a) del Trabajo de Investigación / Tesis titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE CONVERSIONES A GLP DE UN TALLER AUTOMOTRIZ, 2020", del (los) autor (autores) GUEVARA BUSTAMANTE VICTOR MARIANO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender el Trabajo de Investigación / Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Trujillo, 11 de diciembre de 2020

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER <b>DNI:</b> 18072194 <b>ORCID</b> 0000000203075900	Firmado digitalmente por: JARANDA el 17 Dic 2020 10:58:56
LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO <b>DNI:</b> 40026086 <b>ORCID</b> 0000-0003-3889-4831	Firmado digitalmente por: GLINARESL el 18 Dic 2020 20:16:00