



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FABRICACIÓN DE PIEZAS
ESTRUCTURALES EN LA EMPRESA RESEMIN S.A., ATE, 2017

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Ruben Maximo Huaman Marcelo

ASESOR:

Mg. Ronald Dávila Laguna

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistema de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2017

DEDICATORIA

A Dios, porque a lo largo de toda mi vida me ha guiado y me ha llevado por el camino correcto, ayudándome a cumplir todo lo que me propongo en la vida.

A mis padres Maximo y Celestina, por el apoyo que me han brindado, además de enseñarme a que debo esforzarme por cumplir mis objetivos.

A mi esposa Tania, por el apoyo brindado incondicionalmente en la etapa de mi vida de formación académica.

A mi hijo Marcello, que me motiva cada día para seguir siempre adelante.

AGRADECIMIENTO

Al Mg. Ronald Dávila Laguna, por la asesoría brindada para el desarrollo de tesis brindándome sus conocimientos y consejos para la realización de esta investigación.

A la empresa Resemin S.A., por la facilidad para poder desarrollar la presente investigación

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Ruben Maximo Huaman Marcelo, con DNI N° 40356002, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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 de la Universidad César Vallejo.

Lima, Diciembre del 2017.

Ruben Maximo Huaman Marcelo

DNI: 40356002

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

En cumplimiento de las normas establecidas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Implementación de herramientas Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de fabricación de piezas estructurales de la empresa Resemin S.A., Ate, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

Ruben Maximo Huaman Marcelo

RESUMEN

El presente trabajo de tesis, tiene como objetivo principal implementar las herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de fabricación de piezas estructurales en la empresa Resemin S.A.

El tipo de investigación fue aplicada porque tiene propósitos prácticos inmediatos bien definidos y de diseño cuasiexperimental de un solo grupo. Se aplicó Lean Manufacturing con herramientas VSM y Poka Yoke a los procesos de fabricación de chasis delantero, chasis posterior y tanque hidráulico de la elaboración de piezas estructuradas de la empresa Resemin S.A. La utilidad de esta herramienta estuvo determinada por la diferencia observada en los porcentajes de productividad medida en función de la eficiencia y eficacia calculada tras la observación de los procesos productivos antes y después de aplicarse el Lean Manufacturing; siendo cada periodo de observación de 12 semanas. Se utilizó la prueba "Z" Rangos de Wilcoxon para comprobar las hipótesis de trabajo.

Los resultados indican que el Lean Manufacturing a través de las herramientas VSM y Poka Yoke incrementaron en un un 30% la productividad en la empresa Resemin S.A, dado que se hallaron diferencias significativas ($Z=-3,064$; $p=0.002$) entre la media porcentual de productividad antes y después de aplicarse estas herramientas.

Palabras clave: Lean Manufacturing, productividad, proceso productivo

ABSTRACT

The main objective of this thesis work is to implement Lean Manufacturing tools to improve productivity in the area of manufacturing structural parts in the company Resemin S.A.

The investigation type was applied because he/she has immediate very defined practical purposes and of quasi experimental design of a single group. It was applied they Read manufacturing with tools VSM and Poka Yoke to the processes of production of front chassis, later chassis and hydraulic tank of the elaboration of structured pieces of the company Resemin S.A. The utility of this tool was determined by the difference observed in the percentages of productivity measured in function of the efficiency and effectiveness calculated before after the observation of the productive processes and after being applied the Manufacturing Reads; being every period of observation of 12 weeks. The test "Z" Ranges of Wilcoxon was used to check the work hypotheses.

The results indicate that the one Reads Manufacturing through the tools VSM and Poka Yoke they increased in a 30% the productivity in the company Resemin S.A, since they were significant differences ($Z = -3,064$; $p = 0.002$) among the percentage stocking of productivity before and after being applied these tools.

Words key: Manufacturing, productivity, productive process read

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
ÍNDICE GENERAL	IX
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1. Realidad problemática	17
1.2. Trabajos previos	23
1.3. Teorías relacionadas al tema	29
1.3.1. Lean Manufacturing	30
1.3.2. Productividad	48
1.4. Formulación del problema	51
1.5. Justificación del estudio	52
1.6. Hipótesis	53
1.7. Objetivo	54
II. MÉTODO	55
2.1 Tipo y diseño de investigación	56
2.1.1. Tipo de investigación	56
2.1.2. Diseño de investigación	57
2.2 Variables, Operacionalización	58
Variable independiente (VI): Lean Manufacturing	58
2.2.1. Operacionalización de las variables	59
2.3 Población y Muestra	61
2.3.1. Población	61
2.3.2. Muestra	61
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	61

2.4.1.	Técnicas de recolección de datos	61
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	62
2.4.3.	Validez del instrumento	62
2.4.4.	Confiabilidad del instrumento de medición	63
2.5	Métodos de análisis de datos	63
2.6	Aspectos éticos	64
2.7	Desarrollo de la propuesta	64
III.	RESULTADOS	121
3.1.	Análisis descriptivo	122
3.2.	Análisis inferencial	125
IV.	DISCUSIÓN	130
V.	CONCLUSIÓN	133
VI.	RECOMENDACIÓN	135
VII.	REFERENCIAS	137
	ANEXOS	146
	Anexo 1: Matriz de consistencia o Coherencia	147
	Anexo 2: Matriz de Operacionalización de las variables	148
	Anexo 3: Organigrama de la empresa	149
	Anexo 4: Formato de recolección de datos del área de fabricación	150
	Anexo 5: Fichas de validación	152

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Países miembros de la OCDE, según ISO 3166/2 y el año de ingreso	17
Tabla 2: Diagrama de Pareto de los defectos del área de fabricación de piezas estructurales	22
Tabla 3: Comparación de dispositivos contra errores	45
Tabla 4: Diferencia entre Eficiencia y Eficacia	52
Tabla 5: Matriz de Operacionalización de las variables	61
Tabla 6: Maquinas y equipos del área de fabricación	72
Tabla 7: Actividades que agregan y no agregan valor en la fabricación del chasis posterior	73
Tabla 8: Resumen del DAP en la fabricación del chasis posterior	77
Tabla 9: Actividades que agregan y no agregan valor en la fabricación del chasis delantero	78
Tabla 10: Resumen del DAP en la fabricación del chasis delantero	81
Tabla 11: Actividades que agregan y no agregan valor en la fabricación del tanque hidráulico	82
Tabla 12: Resumen del DAP en la fabricación del tanque hidráulico	84
Tabla 13: Piezas entregadas para el siguiente proceso	85
Tabla 14: Resumen trimestral de los defectos en el área de fabricación de piezas estructurales	86
Tabla 15: Nivel de eficiencia de mano de obra por 12 semanas	87
Tabla 16: Nivel de eficacia de producción	88
Tabla 17: Nivel de productividad inicial	89
Tabla 18: Matriz de priorización según las dimensiones presentadas	90
Tabla 19: Cronograma de implementación	92
Tabla 20: Presupuesto para la implementación de Lean Manufacturing	93
Tabla 21: Hoja de datos del proceso para realizar el VSM	95

Tabla 22:	Procedimiento estándar para fabricar el tanque hidráulico	97
Tabla 23	Formato de reporte de producto no conforme	101
Tabla 24	Formato de inspección y control	102
Tabla 25	DAP de la fabricación del chasis posterior después de la implementación	104
Tabla 26	Resumen del DAP de la fabricación del chasis posterior después de la implementación	107
Tabla 27	DAP de la fabricación del chasis delantero después de la implementación	108
Tabla 28	Resumen del DAP de la fabricación del chasis delantero después de la implementación	111
Tabla 29	DAP de la fabricación del tanque hidráulico después de la implementación	112
Tabla 30	Resumen del DAP de la fabricación del tanque hidráulico después de la implementación	113
Tabla 31	Piezas entregadas para el siguiente proceso	114
Tabla 32	Resumen trimestral de los defectos después de la implementación	115
Tabla 33	Nivel de eficiencia de mano de obra	116
Tabla 34	Nivel de eficacia de producción después de la implementación	117
Tabla 35	Nivel de productividad después de la implementación	118
Tabla 36	Valores antes de implementarse Lean Manufacturing	119
Tabla 37:	Valores después de implementarse Lean Manufacturing	120
Tabla 38:	Promedio de eficiencia antes y después de aplicar Lean Manufacturing	123
Tabla 39:	Promedio de eficacia antes y después de aplicar Lean Manufacturing	124
Tabla 40:	Promedio de productividad antes y después de aplicar Lean Manufacturing	125
Tabla 41:	Prueba de normalidad	126

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1: Productividad baja, del crecimiento anual promedio multifactorial	17
Figura 2: Productividad relativa y tamaño de las pequeñas y medianas empresas.	18
Figura 3: Variación acumulada de la producción del sector Manufactura	19
Figura 4: Diagrama de causa y efecto en el área de fabricación de piezas estructurales	21
Figura 5: Principales problemas en el área de fabricación de piezas estructurales	22
Figura 6: Modelo de la casa del sistema de producción Toyota	31
Figura 7: Circulo de la Manufactura Esbelta	32
Figura 8: Tipos de despilfarro o desperdicios	35
Figura 9: Símbolos para el flujo de materiales y de información	42
Figura 10: Representación esquemática del VSM	42
Figura 11: Representación de la etapa de aplicación del Poka Yoke	47
Figura 12: Evolución en la Obtención del cero defecto en las empresas	47
Figura 13: Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa	50
Figura 14: Localización Geográfica de la Empresa Resemin S.A.	66
Figura 15: Flujograma actual del proceso de fabricación	68
Figura 16: Secuencia de procesos y actividades de fabricación de una pieza	71
Figura 17: Comparativo de actividades que agregan y no agregan valor del chasis posterior	77
Figura 18: Comparativo de actividades que agregan y no agregan valor del chasis delantero	82
Figura 19: Comparativo de actividades que agregan y no agregan valor del tanque hidráulico	84
Figura 20: Comparativos de total de piezas sin defectos vs total de	85

	piezas elaborados	
Figura 21:	Cantidad y tipos de fallos del mes de enero a marzo	86
Figura 22:	Porcentaje de oportunidad de mejora y nivel actual de eficiencia	87
Figura 23:	Porcentaje de oportunidad de mejora y nivel actual de eficacia	88
Figura 24:	Reunión inicial para implementar la propuesta	94
Figura 25:	Diagrama del VSM actual de la empresa	96
Figura 26:	Retroalimentación de las actividades a los trabajadores	98
Figura 27:	Diagrama del VSM futuro para la empresa	99
Figura 28:	Capacitación a todos los trabajadores del área de fabricación	100
Figura 29:	Diagrama de la instalación del mecanismo electrónico	102
Figura 30:	Plano de ubicación del mecanismo electrónico	103
Figura 31:	Comparativo de actividades que agregan valor y no agregan valor del chasis posterior	107
Figura 32:	Comparativo de actividades que agregan valor y no agregan valor del chasis delantero	111
Figura 33:	Comparativo de actividades que agregan valor y no agregan valor del tanque hidráulico	113
Figura 34:	Comparativo de total de piezas sin defectos vs total de piezas elaboradas	114
Figura 35:	Cantidad y tipos de fallos del mes de agosto a octubre	115
Figura 36:	Porcentaje de nivel de eficiencia después de la mejora	116
Figura 37:	Porcentaje de oportunidad de mejora y nivel actual	117
Figura 38:	Variación de valores antes de ejecutar Lean Manufacturing	119
Figura 39:	Variación de valores después de ejecutar Lean Manufacturing	120
Figura 40:	Promedio de eficiencia antes y después	123
Figura 41:	Promedio de eficacia antes y después	124
Figura 42:	Promedio de productividad antes y después	125

ÍNDICE DE ANEXOS


	Pág.
Anexo 1: Matriz de consistencia o coherencia	146
Anexo 2: Matriz de operacionalización de las variables	147
Anexo 3: Organigrama de la empresa	148
Anexo 4: Formato de recolección de datos del área de fabricación	149
Anexo 5: Fichas de validación	151
Anexo 6: Formato de procedimiento de la pieza chasis delantero	157
Anexo 7: Formato de procedimiento de la pieza chasis posterior	160
Anexo 8: Formato de reporte de producto no conforme	163
Anexo 9: Formato de reporte de propuesta de mejora	164
Anexo 10: Formato de capacitación	165

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 07 Fecha : 31-03-2017 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, Mg. RONALD DÁVILA LAGUNA, Responsable de Investigación de la PFA de la escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE FABRICACIÓN DE PIEZAS ESTRUCTURALES EN LA EMPRESA RESEMIN S.A., ATE, 2017", del estudiante HUAMAN MARCELO RUBEN MAXIMO; tiene un índice de similitud de 19 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 01 agosto del 2018


.....
Mg. Ronald Dávila Laguna
Responsable de Investigación de la PFA de
Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------