



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la
productividad de la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la
empresa Ronald Graf, Breña, 2016

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORA

Garate Garro, Jenifer Aylén

ASESOR

Mg. Rodríguez Alegre, Lino Rolando

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Sistemas de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2016

PÁGINA DEL JURADO

Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la
productividad de la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la
empresa Ronald Graf, Breña, 2016

GÁRATE GARRO, Jenifer Aylen

AUTORA

Mg. RODRÍGUEZ ALEGRE, Lino Rolando

ASESOR

Presente a la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo
para optar el Grado de: INGENIERIO INDUSTRIAL

APROBADO POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

SECRETARIO DEL JURADO

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada a mis padres, porque creyeron en mí y me sacaron adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega; a mis tíos y primos, porque siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y consejos; y a mi novio por siempre estar a mi lado apoyándome en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a Dios por la bendición de poder terminar mi carrera; a Ronaldo Garro Terrones por haberme brindado toda la información relacionada a su Empresa Ronald Graf, a mi asesor de tesis LINO ROLANDO RODRÍGUEZ ALEGRE por sus conocimientos y ayuda durante el desarrollo de la presente tesis; y especialmente al profesor LEONIDAS BRAVO ROJAS, al cual reitero mi más sincero agradecimiento, por todos sus consejos y enseñanzas que impartió conmigo para la consolidación final del presente trabajo de investigación.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Jenifer Aylén Gárate Garro, con DNI N° 72643408, 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 2016

Jenifer Aylén Gárate Garro

DNI: 72643408

PRESENTACIÓN

**SEÑOR PRESIDENTE
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 “Aplicación de Herramientas de Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la Empresa Ronald Graf, Breña, 2016”, la misma que someto a vuestra consideración y espero cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

La autora

ÍNDICE GENERAL

PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xii
RESUMEN	xviii
ABSTRACT	xix
I. INTRODUCCIÓN	20
1.1. Realidad Problemática	21
1.2. Trabajos Previos	24
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	29
1.3.1. Marco Teórico.....	29
1.3.2. Marco Conceptual.....	41
1.4. Formulación del Problema	41
1.4.1. Problema Principal.....	41
1.4.2. Problemas Secundarios.....	41
1.5. Justificación del Estudio.....	42
1.5.1. Justificación Técnica.....	42
1.5.2. Justificación Económica.....	42
1.5.3. Justificación Social	42
1.6. Hipótesis	43
1.6.1. Hipótesis General	43

1.6.2. Hipótesis Específicas.....	43
1.7. Objetivos	43
1.7.1. Objetivo General.....	43
1.7.2. Objetivos Específicos	43
II. MÉTODO	44
2.1. Diseño de Investigación.....	45
2.2. Variables, operacionalización.....	46
2.3. Población y muestra.....	48
2.3.1. Población.....	48
2.3.2. Muestra.....	48
2.3.3. Muestreo.....	48
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad 49	
2.5. Método de Análisis de datos	52
2.5.1. Desarrollo del Proyecto de Tesis	56
2.6. Aspectos éticos	173
III. RESULTADOS.....	174
3.1. Análisis Descriptivo.....	175
3.2. Análisis Comparativo	180
3.3. Análisis Inferencial	186
IV. DISCUSIÓN	195
V. CONCLUSIONES.....	198
VI. RECOMENDACIONES	200
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	202
VIII. ANEXOS	210

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: La productividad del trabajo por actividad principal	21
Figura N° 2: Países miembros de la OCDE, según códigos ISO.....	21
Figura N° 3: Relaciones de varios países entre las horas anuales trabajadas y la productividad	22
Figura N° 4: Variación Acumulada de la Producción del Sector Manufactura: 2008-2016	23
Figura N° 5: La Casa del Lean Manufacturing.....	29
Figura N° 6: Círculo de la Manufactura Esbelta	30
Figura N° 7: Los Siete Desperdicios.....	32
Figura N° 8: Movimientos del operario en un proceso manual	33
Figura N° 9: ¿Qué son las 5'S?	35
Figura N° 10: Ciclo de Trabajo con una máquina semiautomática.....	37
Figura N° 11: Cronometro mecánico y electrónico	50
Figura N° 12: Análisis de los datos de la investigación cuantitativa	52
Figura N° 13: Localización Geográfica de la Empresa Ronald Graf	56
Figura N° 14: Organigrama Estructural de la Empresa Ronald Graf	58
Figura N° 15: Organigrama Funcional de la Empresa Ronald Graf	59
Figura N° 16: Productos de la Empresa Ronald Graf	60
Figura N° 17: Flujograma General de la Empresa Ronald Graf	62
Figura N° 18: Procesos en la Planta de Producción de la Empresa Ronald Graf	65
Figura N° 19: Plano Inicial de la Empresa Ronald Graf.....	69
Figura N° 20: Análisis FODA de la Empresa Ronald Graf.....	71
Figura N° 21: Diagrama de Operaciones del Proceso de Cajas de Cartón Dúplex Inicial	72
Figura N° 22:-Plan de Trabajo de las 5'S	82
Figura N° 23:Fotografías de la Primera Charla sobre 5'S	84
Figura N° 24: Organigrama Estructural del Grupo de Mejora de las 5's.....	86
Figura N° 25: Organigrama Funcional del Grupo de Mejora de las 5's	87
Figura N° 26: Fotografías del Entrenamiento del Personal Involucrado	88
Figura N° 27:Plan de Trabajo de las 5'S	89
Figura N° 28: Afiches Alusivos a las 5'S.....	90

Figura N° 29: Datos Obtenidos de la Auditoría Inicial de las 5'S	90
Figura N° 30: Nivel de Oportunidad de Mejora	91
Figura N° 31: Modelo de Tarjeta Roja	92
Figura N° 32: Separar elementos innecesarios y necesarios	93
Figura N° 33: Fotografías de la aplicación de tarjetas rojas	94
Figura N° 34: Fotografías de la Primera "S"	95
Figura N° 35: Las 03 Claves de la Organización	98
Figura N° 36: Círculo de Frecuencia de Uso	98
Figura N° 37: Diagrama de Espagueti Inicial de la Empresa Ronald Graf.....	100
Figura N° 38: Diagrama de Espagueti Actual de la Empresa Ronald Graf	102
Figura N° 39: Fotografías de la Implementación de la Segunda "S"	104
Figura N° 40: Eliminación de Tiempos de Transporte	105
Figura N° 41: Fotografías de la implementación de Seiso.....	109
Figura N° 42: Nivel de Implementación de las 3 Primeras "S"	111
Figura N° 43: El Principio de los 3 NO.....	112
Figura N° 44: Estándares para el Control Visual de Situaciones Anómalas ...	112
Figura N° 45: Mapa 5'S de la Empresa Ronald Graf	113
Figura N° 46: Carteles Informativos sobre las 5'S	114
Figura N° 47: Fotografías de la Delimitación de Elementos Necesarios	116
Figura N° 48: Cronograma del "Día contra la Suciedad"	117
Figura N° 49: Colocación de señales de seguridad.....	118
Figura N° 50: Diagrama de Evacuación de la Empresa Ronald Graf	120
Figura N° 51: Mapa de Riesgos de la Empresa Ronald Graf	121
Figura N° 52: Cronograma de Auditorías Periodo 2016-2017	127
Figura N° 53: Datos Obtenidos de la Auditoría Final de las 5'S	129
Figura N° 54: Nivel de Oportunidad de Mejora después de la implementación	129
Figura N° 55: Comparación de Auditorías de las 5'S.....	130
Figura N° 56: Plan de Trabajo del Trabajo Estandarizado	132
Figura N° 57: Beneficios del Trabajo Estandarizado	165
Figura N° 58: Diagrama de Operaciones Final de la Empresa Ronald Graf...	166
Figura N° 59: Evolución de Auditorías de las 5'S	168
Figura N° 60: Evolución de las diferencias entre Auditorías de las 5'S	169
Figura N° 61: Resultados de la Última Auditoría de las 5'S.....	169

Figura N° 62: Diagrama de Caja - Indicador de Productividad	175
Figura N° 63: Diagrama de Caja - Indicador de Eficiencia	177
Figura N° 64: Diagrama de Caja - Indicador de Eficacia	179
Figura N° 65: Histograma Pre-Test - Indicador de Productividad	180
Figura N° 66: Histograma Pos-Test - Indicador de Productividad	181
Figura N° 67: Comparativa General - Indicador de Productividad	181
Figura N° 68: Histograma Pre-Test - Indicador de Eficiencia	182
Figura N° 69: Histograma Pos-Test - Indicador de Eficiencia.....	182
Figura N° 70: Comparativa General - Indicador de Eficiencia	183
Figura N° 71: Histograma Pre-Test - Indicador de Eficacia	183
Figura N° 72: Histograma Pos-Test - Indicador de Eficacia	184
Figura N° 73: Comparativa General - Indicador de Eficacia	184
Figura N° 74: Comparativa General - Indicador de Desperdicios.....	185
Figura N° 75: Comparativa General - Indicador de Valor Añadido	185

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Diferencias entre Eficiencia y Eficacia	40
Tabla N° 2: Matriz de Operacionalización de las Variables	47
Tabla N° 3: Juicio de Expertos	51
Tabla N° 4: Características de las Cajas de Cartón Dúplex	62
Tabla N° 5: Personal Activo de Ronald Graf	66
Tabla N° 6: Maquinaria y Equipos de la empresa Ronald Graf	67
Tabla N° 7: Jornada de Trabajo de Lunes a Viernes.....	68
Tabla N° 8: Jornada de Trabajo del día Sábado	68
Tabla N° 9: Descripción de áreas en la Empresa Ronald Graf.....	68
Tabla N° 10: Diagrama de Análisis de Procesos Inicial para la fabricación de Cajas de Cartón Dúplex	73
Tabla N° 11: Familia de Productos a estudiar	75
Tabla N° 12: Identificación en el Proceso de Refilado.....	76
Tabla N° 13: Identificación en el Proceso de Troquelado.....	77
Tabla N° 14: Identificación en el Proceso de Desglosado	78
Tabla N° 15: Identificación en el Proceso de Pegado.....	78
Tabla N° 16: Identificación en el Proceso de Empaquetado.....	79
Tabla N° 17: Identificación en la línea de producción.....	79
Tabla N° 18: Priorización de Herramientas Lean Manufacturing, según los problemas presentados	80
Tabla N° 19: Priorización de Herramientas Lean Manufacturing, según sus beneficios	81
Tabla N° 20: Ficha de Registro de Tarjetas Rojas	93
Tabla N° 21: Recolección de Datos de Tarjetas Rojas.....	96
Tabla N° 22: Registro de Elementos Necesarios.....	103
Tabla N° 23: Significado de Limpiar	106
Tabla N° 24: Contenido del Trabajo de Limpieza	107

Tabla N° 25: Tabla de Asignación de Responsabilidades de Limpieza	110
Tabla N° 26: Ítems de Evaluación de las 5'S.....	123
Tabla N° 27: Check List de Clasificación.....	124
Tabla N° 28: Check List de Orden	124
Tabla N° 29: Check List de Limpieza	125
Tabla N° 30: Check List de Estandarización	125
Tabla N° 31: Check List de Disciplina	126
Tabla N° 32: Ficha del Proceso de Refilado.....	133
Tabla N° 33: Ficha del Proceso de Troquelado	134
Tabla N° 34: Ficha del Proceso de Desglosado	134
Tabla N° 35: Ficha del Proceso de Pegado.....	135
Tabla N° 36: Ficha del Proceso de Empaquetado.....	135
Tabla N° 37: Tabla de Observación del Proceso de Refilado.....	137
Tabla N° 38: Tabla de Observación del Proceso de Troquelado.....	138
Tabla N° 39: Tabla de Observación del Proceso de Desglosado	139
Tabla N° 40: Tabla de Observación del Proceso de Pegado	140
Tabla N° 41: Tabla de Observación del Proceso de Empaquetado.....	141
Tabla N° 42: Hoja de Trabajo Estándar del Proceso de Refilado.....	143
Tabla N° 43: Hoja de Trabajo Estándar del Proceso de Troquelado	144
Tabla N° 44: Hoja de Trabajo Estándar del Proceso de Desglosado	145
Tabla N° 45: Hoja de Trabajo Estándar del Proceso de Pegado.....	146
Tabla N° 46: Hoja de Trabajo Estándar del Proceso de Empaquetado.....	147
Tabla N° 47: Diagrama de Trabajo Estándar del Proceso de Refilado.....	149
Tabla N° 48: Diagrama de Trabajo Estándar del Proceso de Troquelado	150
Tabla N° 49: Diagrama de Trabajo Estándar del Proceso de Desglosado	151
Tabla N° 50: Diagrama de Trabajo Estándar del Proceso de Pegado.....	152
Tabla N° 51: Diagrama de Trabajo Estándar del Proceso de Empaquetado..	153

Tabla N° 52: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Refilado.....	155
Tabla N° 53: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Troquelado	156
Tabla N° 54: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Desglosado	157
Tabla N° 55: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Pegado	158
Tabla N° 56: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Empaquetado	159
Tabla N° 57: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Refilado.....	161
Tabla N° 58: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Troquelado	162
Tabla N° 59: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Desglosado	163
Tabla N° 60: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Pegado	163
Tabla N° 61: Hoja de Materiales y Herramientas del Proceso de Empaquetado	164
Tabla N° 62: Diagrama de Análisis de Procesos final para la fabricación de cajas de cartón dúplex.....	167
Tabla N° 63: Horas de Talento Humano 5'S.....	171
Tabla N° 64: Requerimientos para las 5'S.....	171
Tabla N° 65: Horas de Talento Humano Trabajo Estandarizado.....	171
Tabla N° 66: Inversión Total realizada en la mejora de la Productividad.....	172
Tabla N° 67: Resumen de procesamiento de datos - Productividad	175
Tabla N° 68: Resumen de procesamiento de datos - Eficiencia.....	177
Tabla N° 69: Resumen de procesamiento de datos - Eficacia	178
Tabla N° 70: Prueba de Normalidad - Productividad.....	186
Tabla N° 71: Descriptivos de la Productividad Antes y Después con Wilcoxon.....	187
Tabla N° 72: Análisis del pvalor - Productividad.....	188
Tabla N° 73: Prueba de Normalidad - Eficiencia	189
Tabla N° 74: Descriptivos de la Eficiencia Antes y Después con Wilcoxon	190
Tabla N° 75: Análisis del pvalor - Eficiencia	191

Tabla N° 76: Prueba de Normalidad - Eficacia	192
Tabla N° 77: Descriptivos de la Eficacia Antes y Después con Wilcoxon.....	193
Tabla N° 78: Análisis del pvalor - Eficacia.....	194

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Matriz de Consistencia o Coherencia	211
Anexo N° 2: Matriz de Operacionalización de las Variables	211
Anexo N° 3: Carta de Presentación	213
Anexo N° 4: Primera entrevista para determinar la problemática de la Empresa Ronald Graf	214
Anexo N° 5: Representación Gráfica de la Problemática de la Empresa Ronald Graf (Diagrama Ishikawa).....	217
Anexo N° 7: Resultados de la Encuesta aplicada al personal de la Empresa Ronald Graf	219
Anexo N° 8: Representación de los Resultados de la Encuesta aplicada al personal de la Empresa Ronald Graf	220
Anexo N° 9: Ficha Técnica del Cronometro Cassio Q&Q H47	221
Anexo N° 10: Juicio de Expertos Nro. 1	222
Anexo N° 11: Juicio de Expertos Nro. 2	223
Anexo N° 12: Juicio de Expertos Nro. 3	224
Anexo N° 13: PRE-TEST Ficha de Registro de la Variable Dependiente	225
Anexo N° 14: PRE-TEST Ficha de Registro de la Variable Independiente	226
Anexo N° 15: Acta de Reunión N° 01	227
Anexo N° 16: Acta de Conformidad N° 01	228
Anexo N° 17: Acta de Reunión N° 02	229
Anexo N° 18: Acta de Conformidad N° 02	230
Anexo N° 19: Acta de Reunión N° 03	231
Anexo N° 20: Auditoría Inicial de las 5'S	232
Anexo N° 21: Acta de Reunión N° 04	233
Anexo N° 22: Auditoría después de las 3'S	234
Anexo N° 23: Auditoría Final de las 5's	235
Anexo N° 24: Acta de Reunión N° 05	236

Anexo N° 25: Acta de Conformidad N° 03	237
Anexo N° 26: Manual para la Implementación de las 5'S	238
Anexo N° 27: Acta de Reunión N° 06	253
Anexo N° 28: Acta de Conformidad N° 04	254
Anexo N° 29: Acta de Reunión N° 07	255
Anexo N° 30: Acta de Conformidad N° 05	257
Anexo N° 31: Acta de Conformidad N° 06	258
Anexo N° 32: Manual de Trabajo Estandarizado	259
Anexo N° 33: POS-TEST Ficha de Registro de la Variable Dependiente	271
Anexo N° 35: POS-TEST Ficha de Registro de la Variable Independiente	272
Anexo N° 36: Acta de Conformidad Final	273

RESUMEN

Hoy en día las industrias peruanas ven a la filosofía Lean Manufacturing como una estrategia o cultura que permite lograr grandes y significativos resultados, basados en tiempos de entrega, o mejora de la calidad logrando una manufactura ágil y de excelente calidad.

El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo principal el incremento de la productividad en la empresa Ronald Graf, basada en la filosofía Lean Manufacturing, para ello se planteando soluciones a las problemáticas presentadas, logrando así optimizar la línea de producción de cajas de cartón dúplex en la empresa.

La ejecución de las soluciones planteadas permitió analizar el estado actual del área de producción, y proponer mejoras tangibles e intangibles, con la aplicación de las herramientas de Lean Manufacturing, como las 5'S y el Trabajo Estandarizado, y para lo cual se estableció un plan de mejora que permitió medir los resultados en cuanto a la productividad de la cadena productiva, además de los beneficios y resultados obtenidos a partir de las mismas.

Palabras Clave: Productividad, eficiencia, eficacia, Lean Manufacturing, herramienta, desperdicio.

ABSTRACT

Today the Peruvian industries come to the Lean Manufacturing philosophy as a strategy or culture that makes it possible to achieve large and significant results, based on delivery times, or improvement of the quality achieving an agile manufacturing and of excellent quality.

The development of this thesis has as main objective the increase of productivity in the company Ronald Graf, based on a philosophy Lean Manufacturing, this will pose solutions to the problems presented, thereby optimizing the production line of cardboard boxes duplex on the company.

The implementation of the solutions provided the opportunity to analyze the current state of the production area, and propose improvements tangible and intangible, with the application of the tools of Lean Manufacturing, as the 5'S and standardized work, and for which it was established an improvement plan that made it possible to measure the results in terms of the productivity of the productive chain, in addition to the benefits and results obtained from the same.

Keywords: Productivity, efficiency, efficacy, Lean Manufacturing, tool, waste.