



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“DISEÑO DE UN MODELO DE MANUFACTURA
ESBELTA PARA MEJORAR EL PROCESO DE
PRODUCCIÓN DE PINES EN EL ÁREA DE
MAESTRANZA DE LA EMPRESA METAL INDUSTRIA
HVA S.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bachiller. Alexander Mestanza Cacho
Bachiller. Juan Hael Villanueva Peralta

Asesor:

Mg. Ing. Ana Rosa Mendoza Azañero

Cajamarca – Perú
2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DE LA TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xiii
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN.....	16
1.1. Realidad problemática.....	16
1.2. Formulación del problema.....	18
1.2.1. Problema General	18
1.3. Justificación	18
1.4. Limitaciones.....	18
1.5. Objetivos.....	19
1.5.1. Objetivo General.....	19
1.5.2. Objetivos específicos.....	19
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Antecedentes.....	20
2.2. Bases teóricas	25
2.2.1. Antecedentes Históricos de Manufactura Esbelta	25
2.2.2. Definiciones	27
2.2.3. Estructura y/o pilares de Manufactura esbelta	27
2.2.4. Los 5 principios de Manufactura Esbelta	29
2.2.5. Principales Desperdicios	30
2.2.6. La Empresa Lean	32
2.2.7. Herramientas de manufactura esbelta	32
2.3. Definición De Términos Básicos	60
2.4. Hipótesis.....	61
2.4.1. Formulación de la hipótesis.....	61
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA	62
3.1. Operacionalización de las Variables	62
3.2. Diseño de Investigación	63
3.3. Unidad de estudio.....	63
3.4. Población.....	63
3.5. Muestra.....	63

3.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	63
3.7.	Métodos y procedimientos de análisis de datos	65
CAPÍTULO 4. RESULTADOS		66
4.1.	Presentación de la Empresa	66
4.1.1.	Diagnóstico Situacional de la empresa.	66
4.1.2.	Productos y Servicios	77
4.1.3.	Clientes.....	79
4.1.4.	Proveedores	80
4.1.5.	Competencia	81
4.2.	Diagnóstico del Área de Estudio antes de la propuesta	82
4.2.1.	Diagnóstico de los problemas durante los procesos de fabricación en el área de maestranza.....	82
4.2.2.	Diagrama de Ishikawa Problemas durante la producción.....	83
4.2.3.	Flujograma del proceso de producción de un pedido	85
4.2.4.	Diagnóstico de mantenimiento de equipos	86
4.2.5.	Diagnóstico del proceso de fabricación de pines en el área de maestranza	88
4.2.6.	Mapa de Flujo de Valor (VSM) Actual del proceso de producción de Pines	96
4.2.7.	Diagrama de proceso de fabricación de Pines	98
4.2.8.	Diagrama Analítico de proceso de fabricación de Pines.....	100
4.2.9.	Diagrama de recorrido actual del proceso de fabricación de pines	102
4.3.	Resultados de la Operacionalización del diagnóstico.....	104
4.3.1.	Resultado del diagnóstico mediante Mapa de flujo de Valor – VSM	105
4.3.2.	Resultado diagnóstico mediante lista de evaluación de 5 S`s	105
4.3.3.	Resultados de diagnóstico mediante OEE	109
4.3.4.	Resultado de diagnóstico mediante First Time Through (FFT).....	111
4.3.5.	Resultado de diagnóstico mediante el indicador de productividad de mano de obra: 111	
4.3.6.	Resultado de diagnóstico mediante indicador de producción:.....	112
4.3.7.	Resultado de diagnóstico mediante Actividades Productivas e Improductivas:	112
4.4.	Diseño de la propuesta de mejora	113
4.4.1.	Análisis del diseño de la propuesta	114
4.4.2.	Diagramas de procesos mejorados.....	126
4.4.3.	Resultados del diseño de la propuesta de mejora:	131
4.5.	Implementación del diseño de la propuesta de mejora.....	140
4.5.1.	Compromiso y programa de capacitaciones	140
4.5.2.	Implementación de las Herramientas 5´S	144
4.5.3.	Implementación del evento Kaizen de distribución.	158
4.5.4.	Implementación de Poka Yoke.....	159
4.5.5.	Implementación de Mantenimiento Autónomo	165
4.6.	Evaluación Financiera	166
4.6.1.	Costos útiles de oficina.....	166

4.6.2.	Costos equipo de protección personal	166
4.6.3.	Costos de la implementación de 5S's.....	167
4.6.4.	Costos de la implementación del evento Kaizen de distribución	168
4.6.5.	Costo de implementación de Poka Yoke	168
4.6.6.	Costos de implementación de mantenimiento autónomo	169
4.6.7.	Salarios de colaboradores maestranza.....	169
4.6.8.	Gastos varios.....	170
4.6.9.	Costos proyectados de inversión para el diseño de manufactura esbelta.....	171
4.6.10.	Evaluación costo beneficio: VAN, TIR.....	175
4.6.11.	Flujo de caja proyectado:	176
4.6.12.	Indicadores económicos.....	177
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN.....		178
CONCLUSIONES.....		181
RECOMENDACIONES		182
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....		183
ANEXOS		186

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1: Hoja de Registro de Defectos	35
Tabla N° 2: Clasificación del indicador OEE	56
Tabla N° 3: Operacionalización de las variables.....	62
Tabla N° 4: Técnicas de recolección de datos.....	63
Tabla N° 5: Máquinas Tornos Paralelos	71
Tabla N° 6: Máquina Fresadora	72
Tabla N° 7: Máquina Mandrinadora	72
Tabla N° 8: Máquina Barrenadora	72
Tabla N° 9: Máquina Cepilladora	73
Tabla N° 10: Máquina Cortadora de plasma.....	73
Tabla N° 11: Equipo de Metalizado.....	73
Tabla N° 12: Taladro Vertical y Taladro Radial.....	74
Tabla N° 13: Taladro Magnético	74
Tabla N° 14: Induction heater.....	74
Tabla N° 15: Durómetro de rebote portátil	75
Tabla N° 16: Calibrador de alturas	75
Tabla N° 17: Micrómetros de exteriores e interiores.....	76
Tabla N° 18: Goniómetro.....	76
Tabla N° 19: Principales clientes de la empresa Metal Industria HVA S.R.L	79
Tabla N° 20: Principales proveedores de la empresa Metal Industria HVA	80
Tabla N° 21: Codificación y estado de la maquinaria	87
Tabla N° 22: Tabla de tiempo de ciclo por procesos de fabricación.....	88
Tabla N° 23: Desperdicios por estación en la producción de pines.....	90
Tabla N° 24: Desperdicio identificado en la producción de Pines	90
Tabla N° 25: Actividades productivas e improductivas	101
Tabla N° 26: Resultados del Diagnóstico del proceso de producción de Pines	104
Tabla N° 27: Resultados de la evaluación	108
Tabla N° 28: Resumen de cálculo de la Efectividad Global de Torno Paralelo.....	109
Tabla N° 29: Clasificación del indicador OEE	111
Tabla N° 30: Resultados de la propuesta de proceso de producción de pines - Mejorado.....	131
Tabla N° 31: Resultados de la evaluación después de la implementación	135
Tabla N° 32: Resumen de cálculo mejorado de la Efectividad Global de Torno Paralelo.....	136
Tabla N° 33: Clasificación del indicador OEE	137
Tabla N° 34: Taller N° 1: Introducción a la Manufactura Esbelta.....	141
Tabla N° 35: Taller N° 2: Herramientas 5S`s	141
Tabla N° 36: Taller N° 3: Herramienta Eventos Kaizen	142
Tabla N° 37: Taller N° 4: Herramienta Poka Yoke	142

Tabla N° 38: Taller N° 5: Herramienta TPM – Mantenimiento Autónomo.....	143
Tabla N° 39: Utilización de las tarjetas rojas para la clasificación	149
Tabla N° 40: Disposición final de las tarjetas	149
Tabla N° 41: Formato Informe dimensional	160
Tabla N° 42: Manual de Procedimiento Calibración de equipos e instrumentos de medición	161
Tabla N° 43: Costo de útiles de oficina	166
Tabla N° 44: Costo de equipo de protección personal	166
Tabla N° 45: Costo de la implementación de 5S´s	167
Tabla N° 46: Costos de la implementación del evento Kaizen de distribución	168
Tabla N° 47: Costo de implementación de Poka Yoke	168
Tabla N° 48: Costos de implementación de mantenimiento autónomo	169
Tabla N° 49: Salarios de colaboradores maestranza	169
Tabla N° 50: Gastos varios	170
Tabla N° 51: A - Costo de inversión proyectado	171
Tabla N° 52: Análisis de indicadores	175
Tabla N° 53: Ingresos proyectados	175
Tabla N° 54: Ingresos proyectados	176
Tabla N° 55: Indicadores económicos	177
Tabla N° 56: Cálculo del Costo de Oportunidad de Capital (COK).....	177
Tabla N° 57: Manual de procedimiento de trabajo de mantenimiento de un torno paralelo.....	199
Tabla N° 58: Manual de procedimiento de trabajo de mantenimiento de Cepillo de Codo.	201
Tabla N° 59: Manual de procedimiento de trabajo de mantenimiento de Taladro Radial	203
Tabla N° 60: Manual de procedimiento de trabajo de mantenimiento de Fresadora	205

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1: Casa Sistema de Producción Toyota	28
Figura N° 2: Cinco Principios del Pensamiento Esbelto	30
Figura N° 3: Ejemplos de mapa de flujo de VSM.....	36
Figura N° 4: Ejemplos de símbolos VSM	37
Figura N° 5: Conjunto de símbolos de diagrama de proceso de acuerdo con el estándar ASME ..	39
Figura N° 6: Diagrama de flujo del proceso	40
Figura N° 7: Pilares del Mantenimiento Productivo Total	47
Figura N° 8: Pasos 6S / Organización del lugar de trabajo TPM.....	48
Figura N° 9: Los Siete pasos del mantenimiento	49
Figura N° 10: Operaciones comunes de maquinado	54
Figura N° 11: Ubicación Geográfica de la empresa.....	67
Figura N° 12: Distribución de la planta.....	69
Figura N° 13: Organigrama de la empresa Metal Industria HVA	70
Figura N° 14: Competencia	81
Figura N° 15: Diagrama de Ishikawa: Problemas de Producción	83
Figura N° 16: Flujograma del proceso de producción de un pedido.....	85
Figura N° 17: Análisis de tiempo de ciclo por procesos mediante Pareto	89
Figura N° 18: Diagrama causa – efecto: Transporte innecesario	91
Figura N° 19: Transporte inadecuado de materia prima.....	91
Figura N° 20: Diagrama causa – efecto: Procesos inapropiados.	92
Figura N° 21: Procesos inapropiados.	92
Figura N° 22: Diagrama causa – efecto: Tiempos de espera.	93
Figura N° 23: El operario abandona su trabajo actual y la presencia de fallos en la máquina.	93
Figura N° 24: Diagrama causa – efecto: Defectos.....	94
Figura N° 25: Pin terminado con mal acabado.	94
Figura N° 26: Diagrama causa – efecto: Reprocesos.....	95
Figura N° 27: Operador durante reproceso en medida.....	95
Figura N° 28: Mapa de flujo de valor - VSM actual de producción de pines	96
Figura N° 29: Diagrama de proceso de fabricación de Pines	98
Figura N° 30 - Diagrama analítico de proceso de fabricación de Pines	100
Figura N° 31: Porcentaje de actividades productivas e improductivas	101
Figura N° 32: Diagrama de recorrido actual del proceso de fabricación de pines.....	102
Figura N° 33: Lista de evaluación de la metodología 5S	107
Figura N° 34: Grafico de resultados	107
Figura N° 35: Imágenes de la aplicación de la lista de verificación 5S	108
Figura N° 36: Calculo de la Efectividad Global de Torno Paralelo	109
Figura N° 37: Porcentaje de actividades productivas e improductivas	112

Figura N° 38: Propuesta de diseño para la empresa Metal Industria HVA S.R.L.....	113
Figura N° 39: Mapa de Flujo de Valor del proceso de producción de pines mejorado.....	115
Figura N° 40: Análisis del modo y efecto de la falla.....	123
Figura N° 41: Tarjetas para señalar anomalías	125
Figura N° 42: Propuesta de Diagrama del proceso de fabricación de Pines.....	126
Figura N° 43: Propuesta de diagrama analítico de fabricación de pines.....	127
Figura N° 44: Propuesta de diagrama de recorrido en la fabricación de Pines.....	129
Figura N° 45: Propuesta de mapa de riesgo de la empresa Metal Industria HVA S.R.L	130
Figura N° 46: Lista de evaluación de la metodología 5S después de la implementación	134
Figura N° 47: Gráfico de resultados después de la implementación de las 5S's.....	134
Figura N° 48: Mejora de cálculo de la Efectividad Global de Torno Paralelo.....	135
Figura N° 49: Porcentaje de actividades productivas e improductivas	139
Figura N° 50: Reunión y firma de compromiso	143
Figura N° 51: Clasificación de elementos área maestranza	144
Figura N° 52: Clasificación de elementos área de maestranza (Ambiente 2) y Soldadura	145
Figura N° 53: Acción a tomar sobre los elementos clasificados	145
Figura N° 54: Tarjeta Roja para taladro magnético y pluma de 2 toneladas	146
Figura N° 55: Tarjeta Roja para máquina de soldar y luminarias	146
Figura N° 56: Tarjeta Roja para viruta metálica y esmeril de banco.....	147
Figura N° 57: Tarjeta Roja para micrómetros y herramientas varias.....	148
Figura N° 58: Tarjeta Roja para materia prima y producto terminado sprocket	148
Figura N° 59: Orden y organización de las herramientas y equipos en el área de almacén.....	150
Figura N° 60: Pintado y delimitación de las áreas y máquinas.....	151
Figura N° 61: Limpieza de su área de trabajo y maquina utilizada	152
Figura N° 62: Limpieza de lugar de trabajo y eliminación de polvo de la máquina	152
Figura N° 63: Cronograma de Limpieza.....	153
Figura N° 64: Kardex de entrega de EPP alta rotación	154
Figura N° 65: Kardex de entrega de EPP baja rotación	155
Figura N° 66: Vale de solicitud de materiales	156
Figura N° 67: Colocación de letreros de obligación y emergencia	156
Figura N° 68: Colocación de letreros de advertencia y prohibición	157
Figura N° 69: Colocación y señalización de extintores de CO2 y PQS	157
Figura N° 70: Implementación de boquitín en la oficina	158
Figura N° 71: Compra de micrómetro para reemplazo	159
Figura N° 72: Programa de Calibración de equipos e instrumentos de medición	164
Figura N° 73: Flujo de caja proyectado a cinco años en forma gráfica	176
Figura N° 74: Pin terminado y presentado en brazo	216
Figura N° 75: Pines terminados y presentados en barra H	216
Figura N° 76: Antes y después de pintado y señalización de maquinas	217

Figura N° 77: Antes y después de la limpieza de área de trabajo	217
Figura N° 78: Antes y después uso correcto de EPP	217
Figura N° 79: Eliminación de desperdicio	218
Figura N° 80: Inspección de tablero electrónico de torno	218

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N° 1: Diagnóstico situacional de la empresa	186
Anexo N° 2: Guía de Observación	188
Anexo N° 3: Transcripción de guía de Observación	189
Anexo N° 4: Orden de servicio y proforma de pedido de fabricación de pines	191
Anexo N° 5: Check List de evaluación de la metodología 5S.....	192
Anexo N° 6: Tarjeta Roja para identificación de elementos innecesarios	193
Anexo N° 7: Diagrama de flujo para clasificar 5S´s	194
Anexo N° 8: Tabla de tipo de Anormalidades	195
Anexo N° 9: Tarjetas TPM.....	196
Anexo N° 10: Check List de máquina Fresadora.....	197
Anexo N° 11: Check List de máquina Torno	198
Anexo N° 12: Manual de Procedimientos de mantenimiento de maquinaria.....	199
Anexo N° 13: Formato de asistencia a la capacitación.....	207
Anexo N° 14: Acta de Compromiso	208
Anexo N° 15: Firmas del personal sobre el acta de compromiso	209
Anexo N° 16: Formato de participación charla Introducción a la manufactura Esbelta.....	210
Anexo N° 17: Formato de participación charla Herramientas 5S´s	211
Anexo N° 18: Formato de participación charla Evento Kaizen de Distribución	212
Anexo N° 19: Formato de participación charla Herramienta Poka Yoke	213
Anexo N° 20: Formato de participación charla Herramienta Poka Yoke	214
Anexo N° 21: Panel Fotográfico.....	215
Anexo N° 22: Cotización Equipos de medición.....	219
Anexo N° 23: Cotización Calibración de equipos de medición	220
Anexo N° 24: Folleto Informativo 5S´s	221
Anexo N° 25: Folleto Informativo Mantenimiento Productivo Total.....	222
Anexo N° 26: Folleto Poka Yoke	223
Anexo N° 27: Folleto Informativo Kaizen	224

RESUMEN

Metal Industria HVA. S.R.L es una empresa orientada al rubro de Mantenimiento de plantas concentradoras, de Chancado, Mantenimiento de Maquinaria Pesada, Fabricación de estructuras metálicas y recuperación y fabricación de componentes en su taller de Maestranza.

El objetivo principal de la investigación fue diseñar un modelo de manufactura esbelta para mejorar el proceso de producción de pines en el área de maestranza de la empresa Metal Industria HVA S.R.L, donde se realizó el mapeo del flujo de valor (VSM) identificando problemas como: transportes innecesarios, procesos inapropiados, tiempos de espera, defectos y reprocesos; con lo que se determinó la necesidad de la implementación de herramientas de la manufactura esbelta tales como: 5's para mejorar y mantener el orden y limpieza en el área de trabajo, evento kaizen de distribución para que el operario pueda hacer uso de las otras máquinas y evitar largos transportes, poka yoke disminuir errores humanos y poder mejorar la calidad de producto logrando reducir costos por defectos y reprocesos permitiendo fabricar pines de calidad en el primer intento y Mantenimiento Autónomo, para prevenir y medir el deterioro acelerado de los equipos, se realizó la implementación de check list para cada máquina y un manual de procedimiento . Por otro lado, también se propuso la compra de materia prima con tolerancias mínimas y más exactas a las del acabado, además de implementar un programa de capacitación para los operarios.

Los resultados mostraron que la implementación de las herramientas presentó una mejora en el cumplimiento para la producción de pines. Tal es así que mediante el análisis del VSM se obtuvo como resultado los valores para TVA de 357 min, TVNA de 59 minutos dando un tiempo total de 416 minutos de producción lo que evidencia una reducción en tiempos, puesto que al realizar el diagnóstico inicial los valores fueron para TVA de 492 minutos, para TVNA 113 minutos dando como resultado un tiempo total de 605 minutos lo que significó que se redujo un total de 189 minutos concerniente a la producción en general. Para la herramienta de POKA YOKE presentaba un 0% de cumplimiento por no ser utilizada, mediante su implementación se generó la concientización del personal en un 100% de cumplimiento. Así mismo en cuanto al evento Kaizen de distribución se obtuvo un 0% de cumplimiento por no estar implementada, luego de su implementación se obtuvo un 100% de cumplimiento, logrando disminuir los transportes innecesarios. Para medir la eficiencia global de los equipos, se empleó la herramienta de TPM logrando potenciar en un 88 % la eficiencia de la maquina en estudio. En cuanto al orden y limpieza se implementó la herramienta 5S donde se obtuvieron resultados mediante un Check List de verificación dándonos un 94% de cumplimiento.

Finalmente, la elaboración del diseño de un modelo de Manufactura Esbelta redujo los tiempos de producción y reproceso en la fabricación de pines con un total de 189 minutos, del mismo modo se verifico el cumplimiento de las herramientas por medio del supervisor para potenciar y conservar el modelo de mejora establecido en un 100%.

Palabras claves:

Manufactura Esbelta, maestranza, reproceso.

ABSTRACT

Metal Industry HVA. S.R.L is a company focused on the field of maintenance of concentrator plants, crushing, maintenance of heavy machinery, manufacture of metal structures and recovery and manufacture of components in its workshop Maestranza

The main objective of the research was to design a lean manufacturing model to improve the pin production process in the area of the metal industry HVA SRL, where the value flow mapping (VSM) was made, identifying problems such as: unnecessary transport, inappropriate processes, waiting times, defects and reprocessing; which determined the need for the implementation of lean manufacturing tools such as: 5's to improve and maintain order and cleanliness in the work area, kaizen distribution event so that the operator can make use of the other machines and avoid long transports, poke yoke reduce human errors and improve the quality of the product, reducing costs due to defects and reprocessing, allowing to manufacture quality pins in the first attempt and Autonomous Maintenance, to prevent and measure the accelerated deterioration of the equipment, the implementation of check list for each machine and a procedure manual. On the other hand, it was also proposed to purchase raw material with minimum tolerances and more exact than those of the finish, in addition to implementing a training program for operators.

The results showed that the implementation of the tools presented an improvement in compliance for the production of pins. This is so that by means of the VSM analysis the values for TVA of 357 min, TVNA of 59 minutes were obtained, giving a total time of 416 minutes of production, which evidences a reduction in times, since when making the initial diagnosis the values were for TVA of 492 minutes, for TVNA 113 minutes resulting in a total time of 605 minutes which meant that a total of 189 minutes was reduced relative to the production in general. For the tool POKA YOKE presented a 0% compliance for not being used, through its implementation the awareness of the staff was generated in a 100% compliance. Likewise, regarding the Kaizen distribution event, a 0% compliance was obtained because it was not implemented, after its implementation 100% compliance was achieved, reducing unnecessary transport. To measure the overall efficiency of the equipment, the TPM tool was used, achieving 88% efficiency in the machine under study. In terms of order and cleanliness, the 5S tool was implemented, where results were obtained by means of a verification checklist, giving us 94% compliance.

Finally, the elaboration of the design of a Lean Manufacturing model reduced the production and rework times in the manufacturing of pins with a total of 189 minutes, in the same way the compliance of the tools was verified by means of the supervisor to enhance and conserve the improvement model established at 100%.

Keywords:

Lean Manufacturing, maestranza, reprocessing,

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aenor y Renault, C. (2012). *Lean Certification. Certificación de un sistema de gestión Lean.PDF.* Madrid.
- Aenor, & Renault, C. (2012). *Lean Certification. Certificación de un sistema de gestión Lean.PDF.* Madrid.
- Agamez, J. (2016). *Evaluación de la implementación de prácticas Lean en empresas procesadoras de leche del Oriente Antioqueño y medición de la eficiencia aplicando el Análisis Envoltorio de Datos.* Medellín, Colombia.
- Apolaya, S. (2017). *Aplicación de herramientas del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el proceso de corte de acero de la empresa Metalmeccanica Fiansa S.A., Lurigancho.* Lima.
- Arango, J. (2015). *Implementación de Lean Manufacturing en el sector Hotelero de la ciudad de Medellín.* Medellín, Colombia.
- Baluis, C. A. (2013). *OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS EN LA FABRICACIÓN DE TERMAS ELÉCTRICAS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING.* Tesis, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Lima.
- Becerra, W., & Vilca, E. (2013). *“PROPUESTA DE DESARROLLO DE LEAN MANUFACTURING EN LA REDUCCIÓN DE COSTOS POR REPROCESOS EN EL ÁREA DE PINTADO DE LA EMPRESA FACTORÍA BRUCE S. A.”.* Tesis, Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Bravo Carrasco, J. (2011). *Gestión integral del cambio.* Santiago de Chile: Evolución S.A.
- Carmona, J., & Rodríguez, J. (2015). *Proyecto Lean de reducción de tiempos en la entrega de pedidos en la Empresa FERROMATERIALES LA 54.* Santiago de Cali.
- Chase, R. B., Jacobs, F. R., & Aquilano, N. J. (2009). *ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES Producción y cadena de suministros* (Duodécima ed.). México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- Correa, C., & Huamán, Z. (2016). *Propuesta de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de producción de panela orgánica en la empresa Agroindustrias Centurion S:R:L.* Tesis, Universidad Privada del Norte, Cajamarca.
- Correa, F. G. (2007). *Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. Revista Panorama Administrativo, 93.*
- D'Angelo, G. (26 de Octubre de 2015). *Magenta Innovación y Gerencia.* Obtenido de <http://magentaig.com/la-manufactura-esbelta-o-ajustada/>
- Escada, I., Jara, P., & Letzkus, M. (Julio de 2016). *Mejora de procesos productivos mediante Lean manufacturing. Trilogía. Facultad de administración y economía, 26-55.*
- Estrada, D. (2016). *PROPUESTA DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA DISMINUIR COSTOS A TRAVÉS DE LA REDUCCIÓN DE DESPERDICIOS EN EL ÁREA DE ENVASADO DE PANADERÍA SAN JORGE S.A. – PLANTA GALLETERA DEL NORTE.* Tesis, Universidad Privada del Norte, Trujillo.
- Fernández, J. C. (2012). *PROPUESTA DE MEJORA EN EL PROCESO PRODUCTIVO DE UNA EMPRESA FABRICANTE DE ASIENTOS PARA LA INDUSTRIA AUTOMOTRIZ.* TESIS, UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS, Lima.
- Gamboa, L., & Gil, B. (2016). *Diseño e implementación de procedimientos de mejora para la disminución de producto defectuoso en la Empresa Giorgio Sport S.A.* Santiago de Cali.
- Gomez, P. A. (16 de julio de 2010). *Lean Manufacturing: flexibilidad, agilidad y productividad. Gestión y Sociedad, 75-88.*
- Gonzalez, I. H. (2012). *HERRAMIENTAS PARA LA MEJORA CONTINUA. Calidad y Gestión.*
- Groover, M. P. (2007). *FUNDAMENTOS DE MANUFACTURA MODERNA Materiales, procesos y sistemas* (Tercera edición ed.). Mexico: McGraw-Hill Interamericana.
- Gutierrez, H. (2005). *Calidad Total y Productividad.* Mexico: Mc-Graw Hill Interamericana.
- Hay, E. J. (2003). *Justo a Tiempo La Técnica Japonesa que Genera Mayor Ventaja Competitiva.* Lima: Grupo Editoria Norma.

- Hay, E. J. (2003). *Justo a tiempo: la técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Grupo Editorial Norma.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Principios de Administración de Operaciones*. Mexico: PEARSON EDUCACIÓN.
- Hernández, J., & Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid: Libro digital en: <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-conceptotecnicas-e-implantación>.
- Horna, F. A. (2013). *PROPUESTA DE APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS Y TÉCNICAS DE LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR EL MARGEN DE UTILIDAD BRUTO EN LA EMPRESA CALZATURE MERLY E.I.R.L*. TESIS, UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE, Trujillo.
- Imai, M. (2001). *Kaizen La clave de la Ventaja Competitiva Japonesa*. Mexico: Compañía Editorial Continental.
- Imai, M. (2001). *Kaizen. La clave de la ventaja competitiva japonesa* (Décima tercera reimprisión: 2001 ed.). México: RANDOM HOUSE, INC.
- Ismael, E., Paloma, J., & Letzkus, M. (Julio de 2016). Mejora de procesos productivos. *Trilogía. Facultad de administración y economía*, 26-55.
- J, A. (2016). *Evaluación de la implementación de prácticas Lean en empresas procesadoras de leche del Oriente Antioqueño y medición de la eficiencia aplicando el análisis envolvente de datos*. Medellín, Colombia.
- Juthamas, C., Monsiri, O., & Phrompong, S. F. (2015). Improving the productivity of sheet metal stamping subassembly area using the application of lean manufacturing principles. *ELSEVIER*, 102-107.
- Juthamas, C., Monsiri, O., & Phrompong, S. F. (2015). Improving the productivity of sheet metal stamping subassembly area using the application of lean manufacturing principles. *ELSEVIER*, 102-107.
- Krajewski, L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2013). *Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministros* (Decima ed.). Mexico: PEARSON EDUCATION, Mexico.
- Liker, J., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*. McGraw-Hill Education.
- Madariaga, F. (2013). *LEAN MANUFACTURING*. Bubok Publishing S.L.
- Mallar, M. A. (2010). La Gestión por Procesos: un enfoque de gestión eficiente. *Visión de futuro*.
- Mantilla, O., & Sánchez, M. (2012). Modelo tecnológico para el desarrollo de proyectos logísticos usando Lean Six Sigma. *Estudios Gerenciales Vol. 28, NO. 124,*, 23-43.
- Marmolejo, N., Mejía, A. M., Pérez, I. G., Caro, M., & Rojas, J. A. (2016). Mejoramiento mediante herramientas de la manufactura esbelta, en una Empresa de Confecciones. *Ingeniería Industrial/ISSN 1815-5936, XXXVII(1)*, 24-35.
- Matos, J. (2014). *Mejora de proceso en la línea de producción en una empresa de calzado industrial y militar*. Lima.
- Mayorga, C., Ruiz, M., Mantilla, L., & Moyolema, M. (2015). Procesos de producción y productividad en la industria de calzado ecuatoriana. *Revista Eca Sinergia*, 88-90.
- Mohd, J., & Mojib, S. (2015). Production line analysis via value stream mapping: a lean manufacturing process of color industry. *ELSEVIER*, 6-10.
- Mojib, S., Hashemi, A., Alí, A., Shahpanah, A., & Mohd, J. (2014). Lean Manufacturing Implementation Through Value Stream Mapping: A Case Study. *ResearchGate*, 119-124.
- Niebel, B. W., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo*. Mexico: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
- O'Brien, M. (2015). *TPM and OEE*. Limerick, Ireland.
- Ortega, F. (Lunes de Septiembre de 2008). *7+1 Tipos de Desperdicios*. Recuperado el Lunes de Octubre de 2017, de <http://lean-esp.blogspot.com/2008/09/71-tipos-de-desperdicios.html>
- Palomino, M. A. (2012). *APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LAS LÍNEAS DE ENVASADO DE UNA PLANTA ENVASADORA DE LUBRICANTES*. Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima.

- Progressa Lean. Expertos en Lean Manufacturing, K. y. (2017). Top 10 de compañías Lean Manufacturing. (K. Y. PROGRESSA LEAN. EXPERTOS EN LEAN MANUFACTURING, Ed.)
- Rahani, A., & Muhammad, a.-A. (2012). Production Flow Analysis through Value Stream Mapping: A Lean Manufacturing Process Case Study. *ELSEVIER*, 1727 - 1734.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Rajadell, M., & Sánchez, J. L. (2010). *Lean Manufacturing, la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Reyes Aguilar, P. (2007). Manufactura Lean (Esbelta). 7-8.
- Reyes Aguilar, P. (2007). Manufactura Lean (Esbelta). 7-8.
- Reyes, P. (2007). Manufactura Lean (Esbelta). 3.
- Rivera, L. (2013). Justificación conceptual de un modelo de implementación de Lean Manufacturing. *Heurística* 15, 91-106.
- Rojas, F. P. (2012). *MEJORAS EN EL PROCESO DE FABRICACIÓN DE SPOOLS EN UNA EMPRESA METALMECÁNICA USANDO LA MANUFACTURA ESBELTA*. TESIS, PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ, Lima.
- Rossi, M. (1981). *Maquinas - Herramientas Modernas*. Madrid: Dossat S.A.
- Sacristan, F. R. (2005). *Las 5S. Orden y Limpieza en el Puesto de Trabajo*. Madrid: Artegraf SA.
- Salazar, B. (2016). *IngenieriaIndustrialonline.com*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/lean-manufacturing/andon-control-visual/>
- Salazar, B. (2016). *IngenieriaIndustrialonline.com*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/mantenimiento/eficiencia-general-de-los-equipos-oe>
- Sathiya, N., Kumar, R., Jackson, A. M., & Nataraj, K. (Diciembre de 2015). Productivity Improvement in Steering Knuckle Machining Line Using Lean Principles. *IARJSET*, 2, 132-136.
- Singh, B., Garg, S., Sharma, S., & Grewal, C. (2010). Lean implementation and its benefits to production industry. *International Journal of Lean Six*, 157-168.
- Solutions, L. (s.f.). *Lean Solutions*. Obtenido de Lean Solutions: <http://www.leansolutions.co/conceptos/metodologia-5s/>
- Suzuki, T. (1995). *TPM en Industrias de Proceso*. Madrid, Tokutaro Suzuki: TGP-Hoshin, S. L.
- Vásquez, O. (2012). *Ingeniería de Métodos*. Chiclayo.
- Vásquez, J. M. (2013). *Indicadores de Evaluación de la Implementación del Lean Manufacturing en la Industria*. Universidad de Valladolid, Valladolid.
- Venkataramana, K., Vijaya, B., Muthu, V., & Elanchezhian, C. (2014). Application of Value Stream Mapping for Reduction of Cycle Time in a Machining Process. *ELSEVIER*, 1187-1196.
- Vilana, J. R. (2010). Fundamentos del Lean Manufacturing. *Dirección de Operaciones*.
- Villaseñor, A., & Galindo, E. (2007). *Manual de Lean Manufacturing Guía Básica*. Mexico: Limusa S.A.
- William M, G., Samson, M., & Alphonse, M. (January de 2011). Use of the value stream mapping tool for waste. *Proceedings of the 2011 International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 236-241.
- Womack, J. (1990). *La maquina que cambio el mundo*. Mexico: McGraw-Hill.