



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“IMPACTO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING EN LA PRODUCCIÓN DE LA MICROEMPRESA D’J. LO SERVICIOS GENERALES E.I.R.L. EN EL AÑO 2016”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autores:

Bch. Herrera Chilón, Fernando Gilmer

Bch. López Fernández, Jeidy

Asesor:

Ms. Ing. Zocón Alva, Oscar Gilberto

Cajamarca – Perú

2016

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad problemática	13
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Justificación	15
1.4. Limitaciones.....	16
1.5. Objetivos.....	17
1.5.1. <i>Objetivo General</i>	17
1.5.2. <i>Objetivos Específicos</i>	17
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Antecedentes.....	18
2.2. Bases Teóricas	21
2.2.1. <i>Definición Lean Manufacturing</i>	21
2.2.2. <i>Estructura Lean Manufacturing</i>	22
2.2.3. <i>Principios Lean Manufacturing</i>	24
2.2.4. <i>Niveles para la aplicación de Lean Manufacturing</i>	26
2.2.5. <i>Herramientas de Lean Manufacturing</i>	26
2.2.6. <i>Producción y Productividad</i>	57
2.2.6.1. <i>Producción</i>	57
2.2.6.2. <i>Productividad</i>	58
2.2.6.3. <i>Indicadores de productividad</i>	59
2.3. Definición de términos básicos.....	61
CAPÍTULO 3. HIPÓTESIS.....	63
3.1. Formulación de la hipótesis	63
3.2. Operacionalización de variables	63
CAPÍTULO 4. MATERIAL Y MÉTODOS	65
4.1. Tipo de diseño de investigación.....	65
4.2. Material.....	65

4.2.1.	<i>Unidad de estudio.</i>	65
4.2.2.	<i>Población.</i>	65
4.2.3.	<i>Muestra.</i>	65
4.3.	Métodos.	65
4.3.1.	<i>Técnicas de recolección de datos y análisis de datos</i>	65
4.3.2.	<i>Metodología</i>	66
4.3.3.	<i>Procedimiento</i>	72
CAPÍTULO 5. DESARROLLO		74
5.1.	Generalidades de la empresa.	74
5.2.	Diagnóstico Actual.	76
5.2.1.	<i>Diagrama de Operaciones y Procesos.</i>	76
5.2.2.	<i>Diagrama de Ishikawa.</i>	78
5.3.	Implementación de herramientas Lean Manufacturing.	82
5.3.1.	<i>Formación, recogida y análisis de datos.</i>	83
5.3.2.	<i>Trazado del VSM actual.</i>	90
5.3.3.	<i>Identificación de indicadores clave KPI.</i>	93
5.3.4.	<i>Trazado del VSM futuro.</i>	94
5.3.5.	<i>Organización y mentalización de equipo Lean.</i>	96
5.3.5.1.	<i>Plan de capacitación.</i>	97
5.3.6.	<i>Rediseño Layout</i>	99
5.3.7.	<i>Herramienta de las 5S.</i>	103
5.3.8.	<i>Trabajo Estandarizado.</i>	111
5.3.8.1.	<i>Procedimiento Estándar.</i>	113
5.3.9.	<i>Takt Time.</i>	116
CAPÍTULO 6. RESULTADOS		117
6.1.	Análisis comparativo de datos.	117
6.2.	Viabilidad económica del proyecto	126
6.3.	Decisión sobre la hipótesis planteada.	130

CAPÍTULO 7. DISCUSIÓN	131
CONCLUSIONES	132
RECOMENDACIONES.....	133
REFERENCIAS	134
ANEXOS.....	137

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n.º 1.1. Producción mensual y demanda mensual en el año 2015.	14
Tabla n.º 2.1. Pasos en un proceso de preparación de máquinas.	38
Tabla n.º 3.1. Operacionalización de la variable independiente.	63
Tabla n.º 3.2. Operacionalización de la variable dependiente.	64
Tabla n.º 5.1. Reclamos de clientes sobre el proceso de producción (2014-2015).	85
Tabla n.º 5.2. Tiempo empleado en transporte entre las áreas de trabajo.	87
Tabla n.º 5.3. Incidentes laborales ocurridos en el año 2015.	88
Tabla n.º 5.4. Tiempo útil y tiempo ocioso por día.	89
Tabla n.º 5.5. Tiempo ocioso por operario.	89
Tabla n.º 5.6. Pérdida de dinero generado por los tiempos ociosos.	90
Tabla n.º 5.7. Programa de capacitación Lean Manufacturing.	98
Tabla n.º 5.8. Tiempo empleado en transporte entre las áreas de trabajo (2016).	111
Tabla n.º 6.1. Cuadro comparativo de reclamos sobre la producción, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	117
Tabla n.º 6.2. Cuadro comparativo de tiempos empleados en transporte entre las áreas de trabajo, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	119
Tabla n.º 6.3. Cuadro comparativo de incidentes laborales, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	120
Tabla n.º 6.4. Cuadro comparativo de tiempo útil y tiempo ocioso, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	120
Tabla n.º 6.5. Cuadro comparativo de tiempo ocioso por operario, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	121
Tabla n.º 6.6. Cuadro comparativo del costo por tiempo ocioso, antes y después de la implementación lean Manufacturing.	122
Tabla n.º 6.7. Inversión para la implementación de Lean Manufacturing.	126
Tabla n.º 6.8. Cronograma de pagos por el préstamo.	127
Tabla n.º 6.9. Estado de Ganancias y pérdidas antes de la implementación de Lean Manufacturing.	128
Tabla n.º 6.10. Estado de Ganancias y Pérdidas después de la implementación de Lean Manufacturing.	129
Tabla n.º 6.11. Flujo de caja al final del periodo después de la implementación Lean Manufacturing.	129

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1.1. Diagrama de Ishikawa de la realidad problemática.	15
Figura n.º 2.1. Esquema actualizado de la Casa del Sistema de Producción Toyota.	23
Figura n.º 2.2. Niveles de implementación de Lean Manufacturing.	26
Figura n.º 2.3. Pasos para un mapeo de procesos.	29
Figura n.º 2.4. Simbología del VSM.	30
Figura n.º 2.5. Flujo Continuo. Mover uno, hacer uno	32
Figura n.º 2.6. Sistema de producción de empujar vs jalar (Push vs Pull).	33
Figura n.º 2.7. On Time Delivery y Porcentaje de entregas a tiempo.	35
Figura n.º 2.8. Las seis grandes pérdidas.	41
Figura n.º 2.9. Pasos para la implementación Seiri.	48
Figura n.º 2.10. Diagrama de flujo para la selección de objetos.	49
Figura n.º 2.11. Pasos para la implementación Seiton.	51
Figura n.º 2.12. Pasos para la implementación Seiso.	52
Figura n.º 2.13. Pasos para la implementación Seiketsu.	54
Figura n.º 2.14. Organización para la implementación Shitsuke.	55
Figura n.º 2.15. Cuadro de implementación por etapas de las 5S.	56
Figura n.º 4.1. Metodología para la implementación de Lean Manufacturing.	67
Figura n.º 4.2. Diagrama de flujo para el desarrollo del proyecto.	72
Figura n.º 5.1. Estructura Orgánica.	75
Figura n.º 5.2. Diagrama de Operaciones y Procesos actual para un operario.	76
Figura n.º 5.3. Diagrama de Ishikawa del diagnóstico actual.	79
Figura n.º 5.4. Herramientas Lean Manufacturing implementadas.	82
Figura n.º 5.5. Cronograma de implementación Lean Manufacturing.	82
Figura n.º 5.6. Producción mensual y demanda mensual en el año 2015.	84
Figura n.º 5.7. Gráfico de Pareto: Reclamos sobre el proceso de producción (2014-2015).	85
Figura n.º 5.8. Diagrama de circulación actual.	86
Figura n.º 5.9. Porcentaje de incidentes laborales ocurridos en el año 2015.	88
Figura n.º 5.10. Mapa de cadena de valor actual.	91
Figura n.º 5.11. Mapa de cadena de valor futuro.	95
Figura n.º 5.12. Sesión de capacitación Lean Manufacturing.	99
Figura n.º 5.13. Diagrama de circulación propuesta e implementada.	100
Figura n.º 5.14. Construcción del vestuario de la microempresa.	101
Figura n.º 5.15. Construcción de una pared interior en el área de tostado	102
Figura n.º 5.16. Construcción del almacén de materia prima e insumos.	103
Figura n.º 5.17. Cronograma implementación de la herramienta de las 5S.	104
Figura n.º 5.18. Cronograma implementación primera "S".	104
Figura n.º 5.19. Secuencia para la selección de objetos encontrados.	105
Figura n.º 5.20. Fotografía de almacén temporal de objetos innecesarios.	105
Figura n.º 5.21. Cronograma implementación segunda "S".	106
Figura n.º 5.22. Fotografía de señalización de piso en las áreas de trabajo.	107
Figura n.º 5.23. Cronograma implementación tercera "S".	108
Figura n.º 5.24. Fotografía de una sesión de limpieza general.	109
Figura n.º 5.25. Cronograma implementación cuarta "S".	109

Figura n.º 5.26. Cronograma implementación quinta “S”.	110
Figura n.º 5.27. Sistema de ventilación en el área de enfriado.	112
Figura n.º 5.28. Diagrama de Operaciones y Procesos mejorado.	116
Figura n.º 6.1. Producción mensual y demanda mensual en el primer trimestre del año 2016.	117
Figura n.º 6.2. Gráfico comparativo de reclamos sobre la producción, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	118
Figura n.º 6.3. Gráfico comparativo de tiempos empleados en transporte entre las áreas de trabajo, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	119
Figura n.º 6.4. Gráfico comparativo de tiempo útil y tiempo ocioso, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	121
Figura n.º 6.5. Porcentaje de reducción de tiempo ocioso por operario.	122
Figura n.º 6.6. Gráfico comparativo de Producción mensual, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	123
Figura n.º 6.7. Gráfico comparativo de indicadores de Productividad Total, antes y después de la implementación Lean Manufacturing	124
Figura n.º 6.8. Gráfico comparativo de indicadores de Productividad Laboral, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	124
Figura n.º 6.9. Gráfico comparativo de Takt Time, antes y después de la implementación Lean Manufacturing.	125
Figura n.º 6.10. Gráfico comparativo de Ratio de Valor Añadido, antes y después de la implementación lean Manufacturing.	125

RESUMEN

El presente estudio tiene como finalidad determinar el impacto de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en la producción de la microempresa D'J. Lo Servicios Generales E.I.R.L. en el año 2016, a partir del análisis, diagnóstico y la implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing: Mapeo de cadena de valor, herramienta de las 5S, rediseño de Layout, estandarización de procesos y el takt time.

En el análisis de la situación problemática de la empresa se identificaron problemas que han sido detectados mediante el uso de las herramientas: Diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto y el levantamiento del mapa de cadena de valor actual, entre los principales tenemos: falta de orden y limpieza, movimientos innecesarios, no existe un flujo lineal en los procesos por la inadecuada distribución de planta, elevado tiempo en la realización de algunos procesos, métodos y técnicas utilizados manual y artesanalmente. Es por esto que se planteó y se implementó algunas de las herramientas de la metodología Lean Manufacturing, como solución a estos problemas.

Luego de implementadas las herramientas Lean Manufacturing se logró impactar considerablemente en los indicadores siguientes: incremento de la producción en un 66.67%, incremento de la productividad total en un 26.01%, incremento de la productividad laboral en un 66.67%, reducción del takt time en un 40.00%, incremento del ratio de valor añadido en un 69.15%, además de la reducción del tiempo en transporte entre las estaciones de trabajo en un 66.67% y la reducción del tiempo ocioso en un 10.31%.

Según el análisis económico del monto invertido para la implementación de la metodología Lean Manufacturing, tanto el Valor Actual Neto (VAN) y la Tasa Interna de Retorno (TIR), nos muestran resultados positivos, por lo tanto el proyecto es viable económicamente.

ABSTRACT

This study aims to determine the impact of the implementation of Lean Manufacturing production company D'J. What General Services E.I.R.L. in 2016, from the analysis, diagnosis and the implementation of some tools of Lean Manufacturing: Value Stream Mapping, 5S tool, layout redesign, standardization of processes and takt time.

Ishikawa diagram, Pareto chart and lifting map current value chain, among the main ones: In the analysis of the problematic situation of the company problems that have been detected by using the tools identified lack of order and cleaning unnecessary movements, there is no linear flow processes by inadequate distribution plant, high time in performing some processes, methods and techniques used manually and by hand. This was the reason for implementing some of the tools of Lean Manufacturing, as a solution to these problems.

After implemented the Lean Manufacturing tools are able to impact significantly on the following indicators: production increase in a 66.67%, increase in total productivity by 26.01%, increase in labor productivity by 66.67%, reduced takt time in 40.00%, increase in the ratio of added value in a 69.15%, plus time reduction in transport between workstations in a 66.67% and reduced time idle in a 10.31%.

According to the economic analysis of the amount invested for the implementation of Lean Manufacturing, both net (NPV) Present Value and Internal Rate of Return (IRR), show positive results, therefore the project is economically viable.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

Adachi, L.; Calderón, F.; Chirinos, O.; Díaz, R.; Larrea, L.; Mucha, G. & Roque, L. (2009). *Exportación de Sacha Inchi al mercado de Estados Unidos*. (1.º Ed.). Lima: Editorial Cordillera S.A.C.

Alexander, A. (2002). *Mejora continua y acción correctiva*. México D.F.: Pearson Educación.

Caballero, A. (2011). *Metodología integral innovadora para planes y tesis*. Lima: Instituto Metodológico Alen Caro E.I.R.L.

Cabrera, D. & Vargas, D. (2011). *Mejorar el sistema productivo de una fábrica de confecciones en la ciudad de Cali aplicando herramientas Lean Manufacturing*. (Tesis para optar el grado de Ingeniero). UICESI, Santiago de Cali, Colombia.

Cardona, J. (2013). *Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales*. (Tesis para optar el grado de Magister). UNC, Manizales, Colombia.

Caso, A. (2003). *Técnicas de Medición del Trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.

Comisión de Producción, Micro y Pequeña Empresa y Cooperativas (2014). *Problemática de las MYPE y propuestas de solución*. [En línea]. Recuperado el 25 de marzo de 2015 de <http://diariomype.blogspot.com/>.

Esquivel, W. (2014). *MYPEs peruanas necesitan fomentar la innovación comercial*. [En línea]. Recuperado el 25 de marzo de 2015, de <http://gestion.pe/economia/mypes-peruanas-necesitan-fomentar-innovacion-comercial-2107651>.

Freivalds, A. & Niebel, B. (2005). *Ingeniería Industrial, métodos, estándares y diseño del trabajo*. (11.º ed.). México D.F.: Alfaomega.

García, R. (2006). *Estudio del Trabajo*. (2.º ed.). México D.F.: Mc Fraw-Hill.

Hernández, J. & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: Medio ambiente, industria y energía.

Hernández, R.; Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. (5.º ed.). México D.F.: The Mc.Graw-Hill.

Heyzer, J. & Render, B. (2009). *Administración de Operaciones*. (7.º Ed.). México D.F.: Pearson Educación.

Idrogo, R. (2014). *Mejora del proceso productivo aplicando las herramientas del Lean Manufacturing en la empresa Panificadora Salinas para alimentar la rentabilidad*. (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). UPN, Cajamarca, Perú.

JP Morgan (2016). Riesgo país de Perú cierra en 2.18 puntos y retrocede diez puntos básicos. [En línea]. Recuperado el 12 de abril de 2016, de <http://gestion.pe/economia/riesgo-pais-peru-cierra-218-puntos-y-retrocede-diez-puntos-basicos-2158359>.

Mejía, S. (2013). *Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta*. (Tesis para optar el grado de Ingeniero). PUCP, Lima, Perú.

Mercado, S. (2011). *¿Cómo hacer una tesis?*. (4.º ed.). México D.F.: Limusa.

Palomino, M. (2012). *Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing en las líneas de envasado de una planta envasadora de lubricantes*. (Tesis para optar el grado de Ingeniero). PUCP, Lima, Perú.

Quiroz, J. (s.f.). *Sistema Justo a Tiempo*. [En línea]. Recuperado el diez de julio de 2015, de <http://es.slideshare.net/jairoUNT/sistema-justo-a-tiempo>.

Sacristán, F. (2006). *Mantenimiento Total de la Producción (TPM)*. México. D.F.: Fundación Confemetal.

Silva, J. (2013). *Propuesta para la implementación de técnicas de mejoramiento basadas en la filosofía de Lean Manufacturing, para incrementar la productividad del proceso de fabricación de suelas para zapato en la empresa Inversiones CNH S.A.S.* (Tesis para optar el grado de Ingeniero). PUJ, Bogotá, Colombia.

Tejeda, A. (2011). *Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos*. En *Revista Ciencia y Sociedad*, 36(2).

Torres, P. (2015). *Propuesta para la aplicación de herramientas Lean Manufacturing para reducir los desperdicios en el área de producción del queso mantecoso y quesillo, de la empresa de productos lácteos Huacariz S.A.C.* (Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial). UPN, Cajamarca, Perú.

Villaseñor, A. (2007). *Manual de Lean Manufacturing, guía básica*. Editorial Limusa. México.