

# FACULTAD DE INGENIERÍA



Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA MEJORAR LOS NIVELES DE PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE UNA EMPRESA CHOCOLATERA”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autoras:

Yésica Perla Alaya Atalaya  
Olenka Del Carmen Ogños Valqui

Asesor:

Mg. Fanny Emelina Piedra Cabanillas

Cajamarca - Perú

2021

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>6</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>7</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
1.1. Realidad problemática.....	8
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Objetivos.....	13
1.4. Hipótesis.....	14
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....</b>	<b>15</b>
2.1. Tipo de investigación.....	15
2.2. Población y muestra.....	15
2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.....	16
2.4. Procedimiento.....	17
2.5. Matriz de operacionalización de variables.....	21
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS.....</b>	<b>22</b>
3.1. Información general de la empresa.....	22
3.2. Diagnóstico situacional del área de estudio.....	29
3.3. Resultados del diseño de mejora.....	49
3.4. Análisis económico/financiero.....	85
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>92</b>
4.1. Discusión.....	92
4.2. Conclusiones.....	95
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>97</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>102</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Técnicas de recolección de datos .....	16
Tabla 2 Herramientas de recolección de datos.....	16
Tabla 3 Matriz de operacionalización de variables .....	21
Tabla 4 Resumen diagrama de operaciones .....	28
Tabla 5 Cantidad de defectos identificados .....	33
Tabla 6 Cumplimiento de capacitaciones .....	35
Tabla 7 Empleados calificados.....	36
Tabla 8 Nivel progreso de operario .....	39
Tabla 9 Nivel progreso de operario .....	40
Tabla 10 Unidades productivas.....	41
Tabla 11 Actividades productivas.....	42
Tabla 12 Actividades improductivas .....	42
Tabla 13 Productividad de mano de obra .....	43
Tabla 14 Productividad de materia prima .....	44
Tabla 15 Productividad global .....	45
Tabla 16 Productividad global .....	46
Tabla 17 Productividad global .....	46
Tabla 18 Productividad de horas hombre .....	47
Tabla 19 Matriz de operacionalización de variables con resultado diagnóstico .....	48
Tabla 20 Balance de líneas.....	56
Tabla 21 Balance de líneas.....	57
Tabla 22 Balance de líneas.....	58
Tabla 23 Diagrama de operaciones mejorado .....	80
Tabla 24 Productividad según Mano de Obra.....	81
Tabla 25 Productividad según materia prima.....	81
Tabla 26 Productividad global .....	82
Tabla 27 Productividad global .....	82
Tabla 28 Productividad global .....	82
Tabla 29 Productividad horas hombre .....	83
Tabla 30 Matriz de operacionalización de variables después de la mejora .....	84
Tabla 31 Costo por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas) .....	85
Tabla 32 Costos en capacitaciones semestrales.....	86
Tabla 33 Implementos .....	86
Tabla 34 Costos por incurrir en el proceso .....	87
Tabla 35 Costos por no incurrir en la propuesta de mejora .....	90
Tabla 36 Ingresos proyectados .....	90
Tabla 37 Flujo de caja neto proyectado .....	91
Tabla 38 Indicadores de evaluación .....	91

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama Ishikawa.....	23
Figura 2 Mapa flujo de valor - VSM.....	25
Figura 3 Diagrama de operaciones.....	27
Figura 4 Evaluación de organización.....	30
Figura 5 Evaluación de orden.....	30
Figura 6 Evaluación de limpieza.....	30
Figura 7 Evaluación de estandarización.....	31
Figura 8 Evaluación de disciplina.....	31
Figura 9 Evaluación de metodología 5S.....	32
Figura 10 Nivel progreso de operario.....	38
Figura 11 Tarjeta Roja.....	50
Figura 12 Seiton.....	51
Figura 13 Seiso.....	52
Figura 14 Seiketsu.....	53
Figura 15 Shitsuke.....	54
Figura 16 Carteles 5S.....	54
Figura 17 Paneles visuales 5S.....	55
Figura 18 Método Kaizen.....	59
Figura 19 Método Kaizen.....	60
Figura 20 Método Kaizen.....	61
Figura 21 Método Kaizen.....	61
Figura 22 Método Kaizen.....	62
Figura 23 Método Kaizen.....	62
Figura 24 Método Kaizen.....	63
Figura 25 Método Kaizen.....	64
Figura 26 Método Kaizen.....	65
Figura 27 Método Kaizen.....	66
Figura 28 Método Kaizen.....	67
Figura 29 Jidoka.....	68
Figura 30 Perfil de cargo.....	73
Figura 31 Nivel progreso de operario.....	74
Figura 32 Nivel progreso de operario.....	75
Figura 33 Nivel progreso de operario.....	75
Figura 34 Nivel progreso de operario.....	76
Figura 35 Nivel progreso de operario.....	76
Figura 36 Nivel progreso de operario.....	77
Figura 37 VSM mejorado.....	78
Figura 38 Diagrama de operaciones mejorado.....	79

## RESUMEN

En la presente investigación desarrollada en la empresa chocolatera, se propuso como objetivo general mejorar los niveles de productividad en la línea de producción de chocolate mediante la implementación de las herramientas lean manufacturing, para ello seleccionamos como nuestra población a todas las áreas que pertenecen a la empresa y nuestra muestra a los procesos del área de producción. Realizando el diagnóstico situacional se encontró que actualmente mantienen un tiempo muerto de 46.19 minutos, 48.06 minutos de tiempo ciclo total, 3.2 minutos de takt time, 22% el nivel de organización de los espacios, 8 defectos identificados, 75% de cumplimiento en capacitaciones, 56% de empleados calificados, 44% el nivel de progreso del operario, 3643 unidades productivas, 68% de actividades productivas, 32% de actividades improductivas. Respecto a la productividad existe, 260 unidades por operario, 0.22 kilogramos empleados por caja, 1.79 de productividad global y, 1.25 cajas producidas por hora hombre. Para brindar atención y solución a problemas presentados aplicamos las herramientas de Metodología 5S, Kaizen, VSM, Jidoka, Capacitaciones, Modelo de Gestión por competencias y Andon. Logrando un incremento de 257 unidades productivas, 24% de actividades productivas e improductivas, 18 la productividad según Mano de Obra, 0.06 la productividad según Materia Prima, 0.02 la productividad Global, 0.09 la productividad horas hombre.

**Palabras clave:** Productividad, takt time, mano de obra, materia prima.

## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Paz Huaman, K (2016). *"Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de la Panadería el Progreso EIRL para el incremento de la Producción"*
- Acevedo, J., Urquiaga, A., & Gómez, M. (2001). *"Gestión de la Cadena Suministro. Centro de estudio de Tecnología de Avanzada (CETA) y laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (Logespro). Ciudad Habana.*
- Alvarado Vargas, F. (4 de Diciembre de 2014). *Conexión Esan*. Obtenido de Conexión Esan: <http://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/12/04/son-lean-empresas-en-peru/>
- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). *Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando kanban . Revista Ingenierías Universidad de Medellín.*
- Arrieta Posada, J. (2011). *Herramientas de Producción Ayudas para el mejoramiento de los procesos productivos*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Arrieta Posada, J. (2011). *Herramientas de producción Ayudas para el mejoramiento de los procesos productivos . Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.*
- Carro Paz, R., & Gónzales Gómez, D. (2012). *Administración de la Calidad Total . Argentina.*
- CCMTY. (2018). *Por qué es importante implementar la filosofía Lean en tu empresa . Centro de competitividad de Monterrey .*
- Consulting, A. (2015). *Lo que están haciendo las empresas peruanas para ser más competitivas . Gestión.*
- Delgado Lozano, A., & Morales Vázques, K. (2010). *Sistema de Producción Toyota*. Obtenido de Sistema de Producción Toyota: <http://hemaruce.angelfire.com/SPT.pdf>
- Espin Carbonell, F. (2013). *Técnica SMED. Reducción de Tiempo de Preparación, TECHNICAL SMED. PREPARATION TIME REDUCTION. Revista de investigación.*
- Franco 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 zapatos en la empresa Inversiones CHN S.A.S*". Colombia, Bogotá.
- Greif, M. (1993). La fábrica visual, Métodos Visuales para mejorar la productividad. En M. Greif, *La fábrica visual, Métodos Visuales para mejorar la productividad* (pág. "Capítulo 1"). Madrid, España: Tecnologías de Gerencia y Producción.
- Hay, E. J. (2003). *Justo a tiempo La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Grupo Editorial Norma.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid.
- Imai, M. (1986). *Kaizen, La clave de la ventaja competitiva*.
- Jeffrey, L., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*.
- Martínez Zapata, M. Á., & Colorado Cano, J. G. (2017). Takt time, el corazón de la producción. *revista.sena.edu.co*.
- Matt D, R. E. (2013). *Implementtation of lean production in small sized enterprises* . Procedia CIRP.
- Mejía Carrera, S. (Setiembre de 2013). '*Análisis y Propuesta de Mejora de Proceso Productivo de una Línea de Confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para la optimización de la cadena Productiva de la empresa Induplast*'. Lima, Lima, Perú.
- Merlo Campos, J., & Ojeda Velásquez, I. (3 de Abril de 2017). "*Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing en la producción de pastas gourmet en la empresa maquila agro industrial import & Export S.A.C para mejorar su productividad*". Cajamarca, Cajamarca, Cajamarca.
- Ojeda Canales , M. (2018). *Gestión de la Producción Esbelta, Sesión 5: LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN ESBELTA: 5S's*. Nuevo León, México .
- Paredes , F. (2004). *Mantenimiento Productivo Total TPM "programa de Capacitación para Supervisores Dirección Media y Líderes"*. alicorp S.A.A.
- Paredes Rodríguez , A. (2016). *Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio* . Cali, Colombia: Grupo de investigación G.L.A.S.P.



- Pérez Beteta, L. (2006). Administración El mapeo de flujo de valor. *Revista del Departamento Académico de Ciencias Administrativas* .
- Acevedo, J., Urquiaga, A., & Gómez, M. (2001). *"Gestión de la Cadena Suministro. Centro de estudio de Tecnología de Avanzada (CETA) y laboratorio de Logística y Gestión de la Producción (Logespro)*. Ciudad Habana.
- Alvarado Vargas, F. (4 de Diciembre de 2014). *Conexión Esan*. Obtenido de Conexión Esan: <http://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2014/12/04/son-lean-empresas-en-peru/>
- Arango Serna, M. D., Campuzano Zapata, L. F., & Zapata Cortes, J. A. (2015). Mejoramiento de procesos de manufactura utilizando kanban . *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*.
- Arrieta Posada, J. (2011). *Herramientas de Producción Ayudas para el mejoramiento de los procesos productivos*. Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Arrieta Posada, J. (2011). *Herramientas de producción Ayudas para el mejoramiento de los procesos productivos* . Medellín, Colombia: Fondo Editorial Universidad EAFIT.
- Carro Paz, R., & Gónzales Gómez, D. (2012). *Administración de la Calidad Total* . Argentina.
- CCMTY. (2018). Por qué es importante implementar la filosofía Lean en tu empresa . *Centro de competitividad de Monterrey* .
- Consulting, A. (2015). Lo que están haciendo las empresas peruanas para ser más competitivas . *Gestión*.
- Delgado Lozano, A., & Morales Vázques, K. (2010). *Sistema de Producción Toyota*. Obtenido de Sistema de Producción Toyota: <http://hemaruce.angelfire.com/SPT.pdf>
- Espin Carbonell, F. (2013). Técnica SMED. Reducción de Tiempo de Preparación, TECHNICAL SMED. PREPARATION TIME REDUCTION. *Revista de investigación*.
- Franco 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 zapatos en la empresa Inversiones CHN S.A.S"*. Colombia, Bogotá.

- Greif, M. (1993). La fábrica visual, Métodos Visuales para mejorar la productividad. En M. Greif, *La fábrica visual, Métodos Visuales para mejorar la productividad* (pág. "Capítulo 1"). Madrid, España: Tecnologías de Gerencia y Producción.
- Hay, E. J. (2003). *Justo a tiempo La técnica japonesa que genera mayor ventaja competitiva*. Grupo Editorial Norma.
- Hernández Matías, J. C., & Vizán Idoipe, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid.
- Imai, M. (1986). *Kaizen, La clave de la ventaja competitiva*.
- Jeffrey, L., & Meier, D. (2006). *The Toyota Way Fieldbook*.
- Martínez Zapata, M. Á., & Colorado Cano, J. G. (2017). Takt time, el corazón de la producción. *revista.sena.edu.co*.
- Matt D, R. E. (2013). *Implementtation of lean production in small sized enterprises* . Procedia CIRP.
- Mejía Carrera, S. (Setiembre de 2013). ‘ ‘ *Análisis y Propuesta de Mejora de Proceso Productivo de una Línea de Confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas Lean Manufacturing para la optimización de la cadena Productiva de la empresa Induplast* ’ ’. Lima, Lima, Perú.
- Merlo Campos, J., & Ojeda Velásquez, I. (3 de Abril de 2017). ‘ ‘ *Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing en la producción de pastas gourmet en la empresa maquila agro industrial import & Export S.A.C para mejorar su productividad* ’ ’. Cajamarca, Cajamarca, Cajamarca.
- Ojeda Canales , M. (2018). *Gestión de la Producción Esbelta, Sesión 5: LAS TÉCNICAS DE PRODUCCIÓN ESBELTA: 5S's*. Nuevo León, México .
- Paredes , F. (2004). *Mantenimiento Productivo Total TPM "programa de Capacitación para Supervisores Dirección Media y Líderes"*. alicorp S.A.A.
- Paredes Rodríguez , A. (2016). *Aplicación de la herramienta Value Stream Mapping a una empresa embaladora de productos de vidrio* . Cali, Colombia: Grupo de investigación G.L.A.S.P.
- Pérez Beteta, L. (2006). Aministración El mapeo de flujo de valor. *Revista del Departamento Académico de Ciencias Adminstrativas* .

- Pérez Verzini, R. A. (27 de Mayo de 2011). *Action Group, desde 1990*. Obtenido de Action Group, desde 1990: <http://www.actiongroup.com.ar/los-pilares-del-mantenimiento-productivo-total-hoy/>
- Rajadell Carreras, M., & Sánchez García , J. (2010). *LEAN MANUFACTURING La evidencia de una necesidad* . España.
- Restrepo Correa , J., & Atehortua Tapias , Y. (2010). *Kaizen: UN CASO DE ESTUDIO*. Pereira.
- Romero, A. (3 de Noviembre de 2015). *aar Management* . Obtenido de aar Management: <http://www.angelantonioromero.com/el-tpm-o-mantenimiento-productivo-total/>
- Sancho Chastain , A. (2014). *Entender la Lean Manufacturing: Origen Desarrollo y Aplicación en Empresas Occidentales* . España.
- Sarria Yéspez, M., Fonseca Villamarín, G., & Bocanegra Herrera , C. (2017). Modelo metodológico de implementación de Lean Manufacturing . *EAN Escuela de Administración de Negocios Universitaria*.
- Shingo, S. (1985-1990). *"Una revolución de la producción. El sistema SMED"*.
- Villanueva Castrillón , J., & Del Vigo García , I. (2009). Reducción de tiempo de fabricación con el sistema SMED .
- Womack, J. P. (1996). *Lean Thinking: Cómo utilizar el pensamiento Lean para eliminar los despilfarros y crear valor en la empresa*. Nueva York: Grupo plenta (GBS), 2012.