

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

DEDICATORIA

Esta tesis va dedicada a nuestros padres
que son el motor de nuestra vida,
a mi único hermano por brindarme
todo su apoyo y principalmente
a nuestros docentes que nos
encaminaron a culminar
satisfactoriamente en el aspecto
personal y profesional.

Olenka Ogños

Este presente trabajo de investigación
va dedicado a Dios por permitir
que concluyera esta investigación
tan importante para mi formación.

A mis padres por el apoyo
moral y económico.

Finalmente, a todos,
a mis amigas y docentes
que contribuyeron
con el desarrollo
del presente trabajo.

Yèsica Alaya

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarnos las fuerzas
para continuar y no rendirnos.

A nuestros padres por su confianza y
cariño brindado. A nuestra asesora por
su enseñanza y su constante apoyo en
la realización de la presente investigación.

Olenka Ogños

En primer lugar, quiero agradecer a Dios por
brindarnos mucha paciencia y muchas
fuerzas para culminar nuestro proyecto de investigación,
a nuestra asesora Fanny que día a día nos motivó
y nos ayudó, también a nuestros padres que nos
ayudaron económicamente y moralmente,
ya que sin su ayuda no hubiéramos logrado
culminar nuestra carrera profesional.

Yèsica Alaya

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS.....	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN.....	8
1.1. Realidad problemática.....	8
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Objetivos.....	13
1.4. Hipótesis.....	14
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	15
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
CAPÍTULO III. RESULTADOS.....	22
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
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	92
4.1. Discusión.....	92
4.2. Conclusiones.....	95
REFERENCIAS.....	97
ANEXOS.....	102

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.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Hoy en día, las empresas vienen presentando problemas graves, los cuales son; tiempos muertos, falta de capacitación al personal, desperdicios y demoras en los procesos, por lo que estos están generando baja productividad en el mercado y no pueden ser competitivos. Según, Vargas, Muratalla y Jiménez (2016) señalan que las empresas mexicanas solo se enfocan en la aplicación de las herramientas lean manufacturing, mas no comprenden toda la filosofía que estas implican, ni el porqué de su indispensable trabajo como un conjunto, de igual manera cabe mencionar que se debe adquirir una mentalidad de mejora continua para alcanzar resultados favorables, es por ello que proponen una correcta aplicación de las herramientas, poniendo toda la disposición y compromiso posible de todas las partes involucradas.

Actualmente las empresas manufactureras se enfrentan al reto de buscar e implementar nuevas técnicas que mejoren en la producción y que les permitan competir en un mercado global. La eficacia y la competitividad son trascendentes para el éxito de cualquier empresa, por ello aplicar la filosofía Lean Manufacturing se convierte en factor clave que permite gestionar de manera exitosa los retos relacionados con los costos, calidad y tiempos de entregas, en conjunto con una serie de principios métodos y herramientas integrales. Según, Minaya (2013), menciona que son muy pocas las empresas peruanas que han implementado Lean Manufacturing, donde vienen a ser las más reconocidas en el mercado como: Kimberly Clark, Grupo Gloria, entre otras. Dichas empresas aplican las herramientas de Lean Manufacturing por separado, las

más usadas son: TPM, Kaizen, 5 S, entre otras, con la finalidad de mejorar sus actividades y solucionar problemas que actualmente tienen.

Según, Concha & Barahona (2013) en su proyecto: “Mejoramiento de la productividad en la empresa Induacero CIA. LTDA. En base al desarrollo e implementación de la metodología 5S Y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing.”. Es una empresa dedicada al sector metalmecánico ubicada en la ciudad de Latacunga, dedicada al diseño, construcción y montaje de equipos para la Industria Alimenticia, Transporte, Petroquímica, entre otros, presenta problemas en sus actividades y tiempos muertos que no agregan valor a la empresa. Para la reducción de las dificultades se propuso la aplicación de las 5 “S” y VSM, al aplicar estas metodologías logró incrementar la eficiencia en un 15% en las actividades de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7m², un incremento en las utilidades del 8.37%, generando beneficios sociales en los trabajadores, demostrando que el proyecto es factible tanto de forma técnica, económica como social.

Morales (2016), en su tesis “Propuesta de mejora en el proceso productivo en la empresa Industrias y Derivados S.A.C. para el incremento de la Productividad”. Su objetivo principal fue apoyarse en la filosofía de lean manufacturing para mejorar sus procesos y gestión de calidad. Llegando a la conclusión que, al identificarse los problemas principales, se procedió al análisis de movimientos con la finalidad de disminuir el proceso de lavado, la cual demandaba un cuello de botella, al empalmarse con el problema antes mencionado, en cuanto a personal que no se encontraba capacitado para dichas labores. Al efectuar, dichas mejoras, se obtienen que los

indicadores actuales comparados con los anteriormente diagnosticados, logran establecer que aumenta la productividad de materia prima a 83.33% y se disminuye el cuello de botella de 4 minutos a 2.72 minutos.

Según Merlo Campos & Ojeda Velásquez (2017) en su tesis titulada ‘‘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’’. menciona que para mejorar la productividad se realizó un estudio transversal con guías de entrevistas y observación en diferentes áreas de producción. Además, indican que dentro de la línea de procesamiento de pastas Gourmet de ají amarillo se encontraron diferentes tipos de desperdicios. Se aplicó las herramientas Lean Manufacturing: Jidoka, 5S y Control Visual, dando como resultado un aumento de la productividad de 82.14% a 86.75%, obteniendo un beneficio de S/. 147,673.09. Por lo tanto, se plantea utilizar la herramienta: 5S, con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa.

Con respecto a la investigación realizada por Merlo y Ojeda, se sabe que el principal problema que encontraron en la empresa donde realizaron el análisis, fue la cantidad de desperdicios en la elaboración de pastas de ají amarillo, esto debido al desconocimiento de los colaboradores en sus actividades, es por ello que se propone la aplicación de las herramientas del Lean Manufacturing, ya que permitieron identificar y canalizar respuestas a los problemas observados a medida que se permitió proporcionar una propuesta de mejoramiento, es por ello que se optó por utilizar dichas herramientas, con la finalidad de tener una mejora continua en la empresa, por motivo de que el principal problema que actualmente tiene es el

desperdicio de tiempo y la falta de conocimiento por parte del personal para desempeñarse en otras áreas.

Dossman (2016), manifiesta que la empresa empanadas Vallunas, la cual se dedica a la producción de alimentos congelados en la ciudad de Cali, al llevar a cabo el diagnóstico del proceso de producción, pudieron encontrar que la empresa no cuenta con personal capacitado, indicadores de ningún tipo, estándares de tiempo, un proceso de producción caracterizado y planeación, presentando esto como consecuencia tiempos muertos en su proceso, lo cual limita su capacidad de producción y le genera distintos problemas. Su proyecto busca diseñar una propuesta de mejoramiento del proceso de producción de la empresa, que le permitirá lograr disminuir pérdidas económicas, satisfacer a la cliente, incrementar la productividad, normalizar el proceso de fabricación y mejorar el bienestar laboral de los empleados.

Se decide implementar capacitaciones constantes al personal a través de datas, realizando estándares de tiempo y un proceso de producción planificado y organizado, esto permitirá que la empresa disminuya pérdidas de tiempo y desperdicios de materia prima, logrando incrementar su productividad.

Por otro lado, la empresa no cuenta con un buen ritmo de producción, ya que es inferior a la del cliente, es decir el tiempo de ciclo es superior al Takt Time, y por ese motivo la empresa necesita trabajar horas extras y turnos adicionales para poder conseguir la producción que el cliente solicita. El motivo es que hay un reproceso con respecto del producto, es por eso que se necesita más tiempo para tratar de cumplir con la demanda. Según, Martínez Zapata & Colorado Con, 2017, menciona que para

calcular lo que el cliente demanda se empleó la herramienta Takt Time, donde Takt es un término alemán que significa “ritmo”, quiere decir que el Takt Time marca el ritmo de lo que cliente está demandando, a quien la compañía requiere entregar el producto con el fin de satisfacerlo. Producir con el Takt Time significa que los ritmos de producción y de ventas, deben estar sincronizadas, ya que es una de las metas que tiene Lean Manufacturing. Se decide implementar dicha herramienta con la finalidad de organizar la producción o diseñar un puesto de trabajo para hacer coincidir al máximo el tiempo de ciclo con el tiempo “tacto, dado que las demandas de producción son cambiantes a lo largo del tiempo, se deberá definir formas de trabajo flexibles que mantengan su eficacia al acoplarse a los cambios, permanentes o cíclicos, previsibles o imprevisibles del tiempo takt o demanda del cliente.

Es una industria Cajamarquina dedicada especialmente a la elaboración de chocolate de taza, donde su principal cliente es Qali Warma, Programa Nacional de Alimentación Escolar, que tiene como objetivo garantizar el servicio alimentario para niñas y niños de instituciones educativas públicas, de nivel inicial y educación primaria, a partir de los 3 años de edad, esta empresa tiene clientes en todo el Perú, por lo cual debe tener un procedimiento adecuado al momento de la fabricación de su producto; sin embargo, hoy en día la empresa cuenta con varios problemas, los cuales son tiempos muertos, esto se debe a que las áreas de trabajo no se encuentran en óptimas condiciones con respecto al orden de las herramientas y esto conlleva a que el personal no logre ubicar las herramientas necesarias en el momento preciso para realizar sus actividades. Por otro lado, la empresa cuenta con un gran desperdicio de talento, ya que no hay capacitaciones al personal, lo que limita el conocimiento de las actividades a realizarse y esto ocasiona problemas en la producción. Finalmente, al

momento de transportar el chocolate al empaquetado, salen quiñados o rotos por lo que tienen que regresarlos a la parte inicial, este reproceso alarga más el tiempo de producción; todo esto genera baja la productividad en las líneas de producción del chocolate de taza.

Mencionado lo anterior se propone diseñar las herramientas Lean Manufacturing para aumentar la productividad dentro del área de producción de chocolate, se propone aplicar las herramientas Lean Manufacturing como: VSM, Kaizen, 5S, Jidoka, takt time, gestión visual, para así poder mejorar la productividad de la empresa en general.

1.2. Formulación del problema

¿En qué medida mejorará los niveles de productividad, en la línea de producción de chocolate de la empresa chocolatera, al implementar las herramientas Lean Manufacturing?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Mejorar los niveles de productividad en la línea de producción de chocolate mediante la implementación de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa chocolatera.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la situación actual en el proceso de producción de chocolate de la empresa chocolatera.
- Diseñar la propuesta de implementación de las herramientas Lean Manufacturing en la empresa chocolatera.

- Medir los indicadores de la propuesta a través de las herramientas Lean Manufacturing.
- Realizar una evaluación financiera para determinar la viabilidad de la propuesta de implementación.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La propuesta de la implementación de herramientas Lean Manufacturing mejora los niveles de productividad significativamente, en el proceso de producción de chocolate.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El diseño de dicho informe es No experimental-Transversal-Correlacional, ya que es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, es una investigación donde no hacemos variar intencionalmente las variables independientes. Lo que se hace en dicha investigación es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlo. Según (Sampieri 2010), afirma que la investigación no experimental es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente las variables. Es decir, lo que se hace en la investigación no experimental es observar fenómenos tal y como se dan en su contexto natural, para después analizarlos. Finalmente, el propósito de esta investigación es aplicable, ya que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos que se rescatan de la investigación teórica.

2.2. Población y muestra

Población: Todas las áreas de la empresa chocolatera de la ciudad de Cajamarca desde abril 2018 hasta diciembre 2018.

Muestra (muestreo o selección): La muestra de estudio es el área de producción en la empresa chocolatera de abril 2018 hasta diciembre 2018.

Unidad de estudio: La empresa chocolatera de abril 2018 hasta diciembre 2018.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

2.3.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 1

Técnicas de recolección de datos

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICACIÓN
Entrevista	Información brindada sobre la empresa chocolatera.	Guía de entrevista. Cámara de vídeos. Lapiceros	Gerente General de la empresa chocolatera.
Encuesta	Se obtendrá información confiable para evaluar la satisfacción laboral de la empresa chocolatera.	Cuestionario Lapiceros Cámara de vídeo	Trabajadores de empresa chocolatera.
Observación	Se hallará todas las causas que están afectando en la productividad en el área de producción de la empresa chocolatera, así mismo se va analizar todos los procesos.	Cronómetros Guía de observación Cámara de video Check List	Área de la producción en la empresa chocolatera.

Elaboración propia

Tabla 2

Herramientas de recolección de datos

HERRAMIENTAS O INSTRUMENTOS	JUSTIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN
Microsoft Office Word 2013	Redactar y diseñar el trabajo de investigación.	Esta herramienta se utilizará para elaborar la entrevista, encuestas y redactar el informe.
Microsoft Office Excel 2013	Elaborar los cuadros (tablas), formatos para registrar toda la investigación obtenida.	Esta herramienta se utilizará para la elaboración de los diferentes cuadros y tablas.

**Microsoft PowerPoint
2013**

Elaborar las diapositivas,

Esta herramienta se utilizará para la elaboración de las diapositivas de toda la investigación para la entrega final.

Elaboración propia

2.4. Procedimiento

1. Entrevista

a) Objetivos

Determinar los procesos actuales dentro del área de producción del chocolate, la finalidad de dicha investigación es poder obtener mayor conocimiento e información en todo el proceso productivo, además, también se quiere conocer la demanda actual de la empresa chocolatera.

b) Procedimientos

- Primero iremos a la empresa para conversar con el gerente.
- Nos presentaremos delante de gerente indicando el motivo por el cual estamos ahí.
- Se aplicará una entrevista al Gerente General de la empresa chocolatera.
-

c) Desarrollo de la entrevista

- Se hará un tipo de entrevista para el Gerente General, la entrevista va a contener un promedio de 10 preguntas respectivamente.

d) Herramientas

- Guía de entrevista.
- Cámara de video.
- Lapiceros.

2. Encuesta

a) Objetivos

Alcanzar toda la información confiable que se muestra en la matriz de Operacionalización. Además, también se desea adquirir los datos del área de procesos y producción.

b) Procedimientos

- Iremos a la empresa y nos presentaremos con los trabajadores.
- Se les hablara un poco sobre en qué consiste las encuestas.
- Se aplicarán a todos los trabajadores de la empresa chocolatera.
- Sacaremos conclusión de los resultados de las encuestas.

c) Desarrollo de la entrevista

Se hará un tipo de encuesta, esta estará conformada por 10 preguntas cada una.

d) Herramientas

- Cuestionario.
- Lapiceros.

3. Observación

a) Objetivos

Establecer las causas en el área de producción, además analizar los procesos de producción del chocolate y después realizar la toma muestras.

b) Procedimientos

- Iremos a la empresa para observar los procesos.
- En el área de producción primero se analizará e identificará los procesos de la elaboración del chocolate.
- Se anotará toda información que sea necesaria.
- Se hará un diagnóstico de acuerdo a toda la información que se ha rescatado.

c) Desarrollo de la entrevista

Se realizará un formato para los procesos a analizar.

d) Herramientas

- Guía de observación.
- Cronómetros.
- Check List.
- Cámara de video.

2.4.1. Aspectos éticos de la investigación

Para el desarrollo de la presente investigación, contamos con la autorización de la encargada de producción Dennise y del gerente general. Bajo ese compromiso, los tesisistas son los encargados y responsables de velar por la información brindada de la empresa en estudio cumpliendo los valores y principios éticos.

2.5. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 3

Matriz de operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
X: INDEPENDIENTE Lean Manufacturing	La implementación de las herramientas Lean Manufacturing genera una mejora continua y optimización de un sistema de producción; así como mostrar los cambios generados en distintas empresas mediante un instrumento, usando para ello diferentes métodos de investigación, como lo es la revisión literaria, la recolección de datos y el análisis documental. (J Vargas, 2016).	Las herramientas Lean Manufacturing se pueden implantar de forma aislada, lo que hace que puedas empezar poco a poco. El proceso de cambio y de implantación de cada herramienta debe ser gradual y pensando en el medio o largo plazo. A medida que se utilizan más herramientas, los beneficios aumentan considerablemente, ya que se apoyan y se refuerzan unas con otras, los problemas van desapareciendo y el proceso de producción se va volviendo cada vez más fluido.	Tiempo	Tiempo muerto
				Tiempo del ciclo total
			Organización	Takt time
				Nivel de organización de los espacios
			Defectos	Cantidad de defectos identificados
Talento	%cumplimiento de capacitaciones			
	%empleados calificados			
Y: DEPENDIENTE Productividad	Según EFRP RUNZA (2002), comenta que la productividad debe llevar una relación entre producción y el personal ocupado para determinar que tan bien está utilizando el personal el proceso productivo. Además, la productividad también es una combinación entre la efectividad y la eficiencia, donde la efectividad esta relaciona con el desempeño y la eficiencia con la utilización de recursos.	La productividad del trabajo es una relación entre la producción y el personal ocupado y reflejo que tan bien se está utilizando el personal en el proceso productivo.	Producción	Unidades productivas
				Productividad
			Actividades improductivas	
			Productividad según Mano de Obra	
			Productividad según Materia Prima	
			Productividad Global	
			Productividad horas hombre	

Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Información general de la empresa

La empresa chocolatera se encuentra establecida en el mercado cajamarquino con seis años de experiencia dedicada a la elaboración de chocolate de taza; siendo su principal cliente Qali Warma (Programa Nacional de Alimentación Escolar); teniendo como objetivo garantizar el servicio alimentario para niños y niñas de instituciones educativas públicas a nivel inicial y educación primaria a partir de los 3 años de edad. La misión que tienen es “Proporcionar a nuestro cliente las mejores soluciones de chocolate y cacao para los principales minoristas y marcas de distribución, con excelencia, seguridad, altos estándares de calidad y gente apasionada, contribuyendo a hacer realidad los sueños de los consumidores en todo el mundo” y su visión “Ser líderes en el mercado nacional e internacional de chocolates de taza y tiendas especialistas, sin perder lo tradicional del producto. Desarrollar la empresa con énfasis en procesos constantes de mejoramiento en base a la calidad, comprometidos con el consumidor y medio ambiente logrando ser una agroindustria de categoría mundial”.

3.1.1. Diagrama de Ishikawa

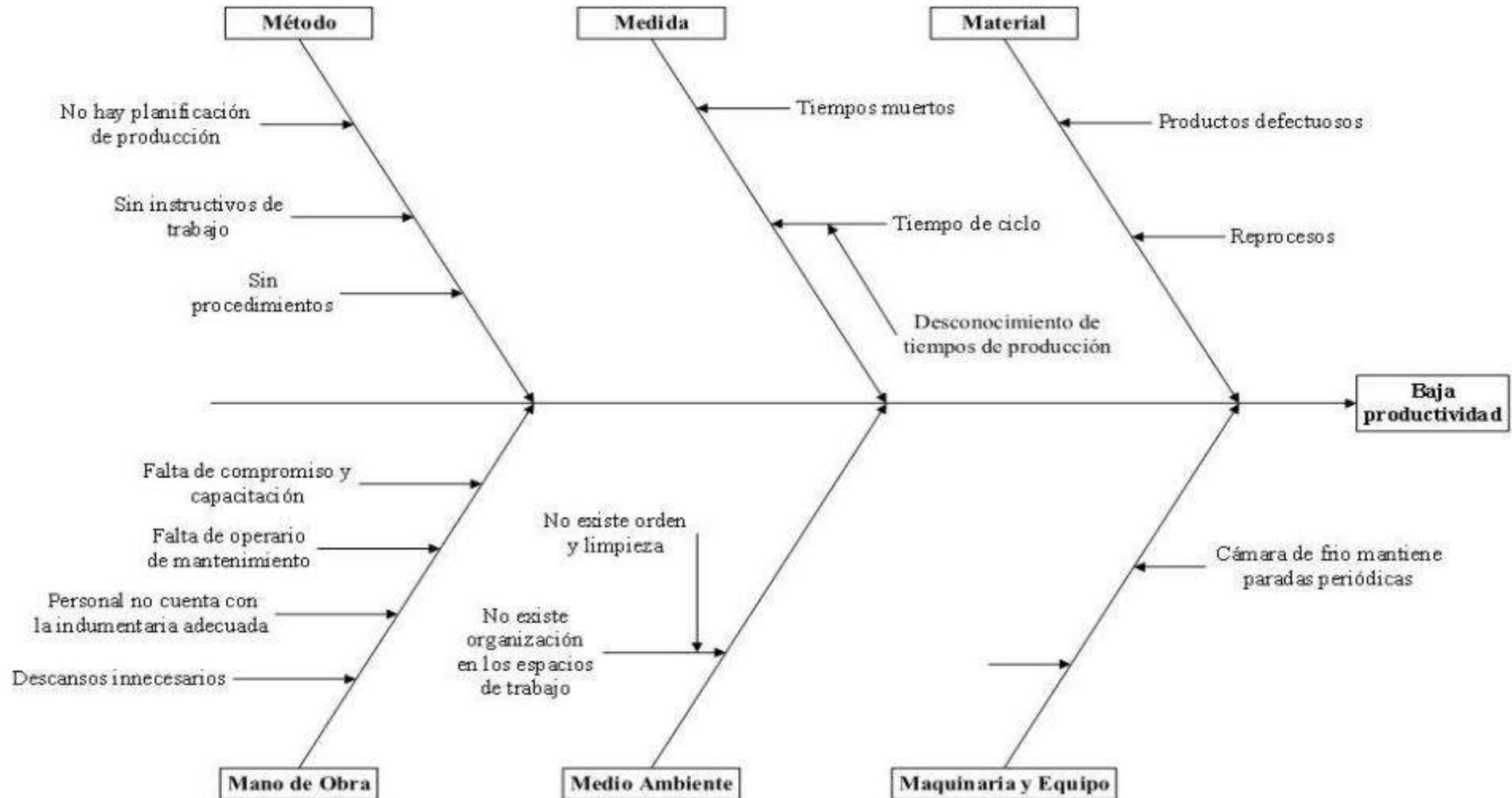


Figura 1 Diagrama Ishikawa

Elaboración propia

- a) **Material:** Los productos defectuosos se generan en el proceso de desmolde y pesado. Esto se debe al personal que no realiza cuidadosamente su trabajo al momento que extrae el chocolate de los moldes, originando en ello reprocesos.
- b) **Métodos:** Durante la jornada de producción diaria, se visualizó que no laboran con instructivos y procedimientos de trabajo que le permitan realizar una labor óptima al operador.
- c) **Medida:** Los operarios laboran bajo su experiencia e intuición, por lo que se desconoce los tiempos de producción entre cada lote producido. Además, existe tiempo muerto debido a que el personal se centra únicamente en una labor específica pudiendo ayudar en otra área.
- d) **Mano de Obra:** La falta de compromiso hacia la empresa es constante debido a que el personal no muestra interés en conocer otro tipo de labor en un área distinta. Se suma a ello, la falta de capacitación por parte de la empresa.

Al momento de presentar algún inconveniente la cámara de frío, no existe un operario determinado para que realice la labor de mantenimiento; originando paradas innecesarias que pueden maximizar la producción.

El personal trabaja con una indumentaria inadecuada, puesto que no existe ninguna persona que supervise la vestimenta adecuada para el trabajo.
- e) **Maquinaria:** Paradas periódicas en la maquinaria al momento de migrar a otra máquina de producción (doble máquina de cámara de frío), por si está presente algún fallo.
- f) **Medio ambiente:** Con respecto a las áreas de trabajo no existe orden y limpieza teniendo como efecto que el personal no pueda desplazarse entre las áreas.

3.1.2. Diagnóstico a través del VSM

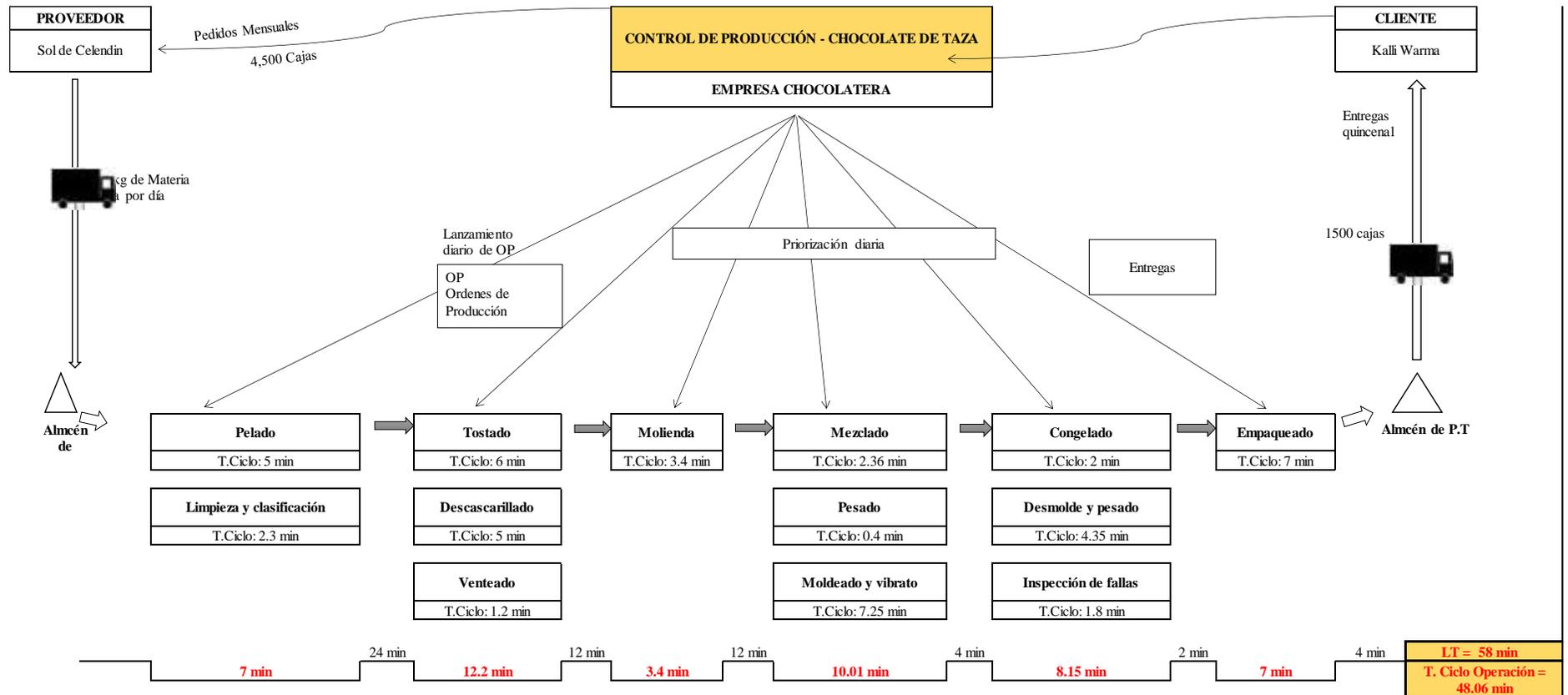


Figura 2 Mapa flujo de valor - VSM

Elaboración propia

Los tiempos del mapa de flujo de valor (VSM) son enfocados a la producción de una unidad, para ello tenemos que al proveedor Sol de Celendín se le realiza pedidos mensuales de 4500 cajas de materia prima, para luego ser recepcionado por almacén dando inicio al proceso productivo. Inicia por el pelado con un tiempo de cinco minutos, luego va al área de limpieza y clasificado con aproximadamente dos minutos y medio, pasa al tostado descascarillado y venteado con un tiempo total de doce minutos donde va a la molienda con tres minutos y medio para pasar al mezclado, pesado, moldeado y vibrato con diez minutos entre las tres áreas. Continuación a ello, va a las áreas de congelado, desmolde e inspección de fallas que mantiene tiempo de ocho minutos, y finalmente, el producto es empaquetado con un tiempo de siete minutos.

El tiempo total entre las trece áreas es de cuarenta y ocho minutos con siete minutos de traslado entre áreas aproximadamente.

3.1.3. Diagrama de operaciones

Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing para mejorar los niveles de productividad en la línea de producción de una empresa chocolatera.

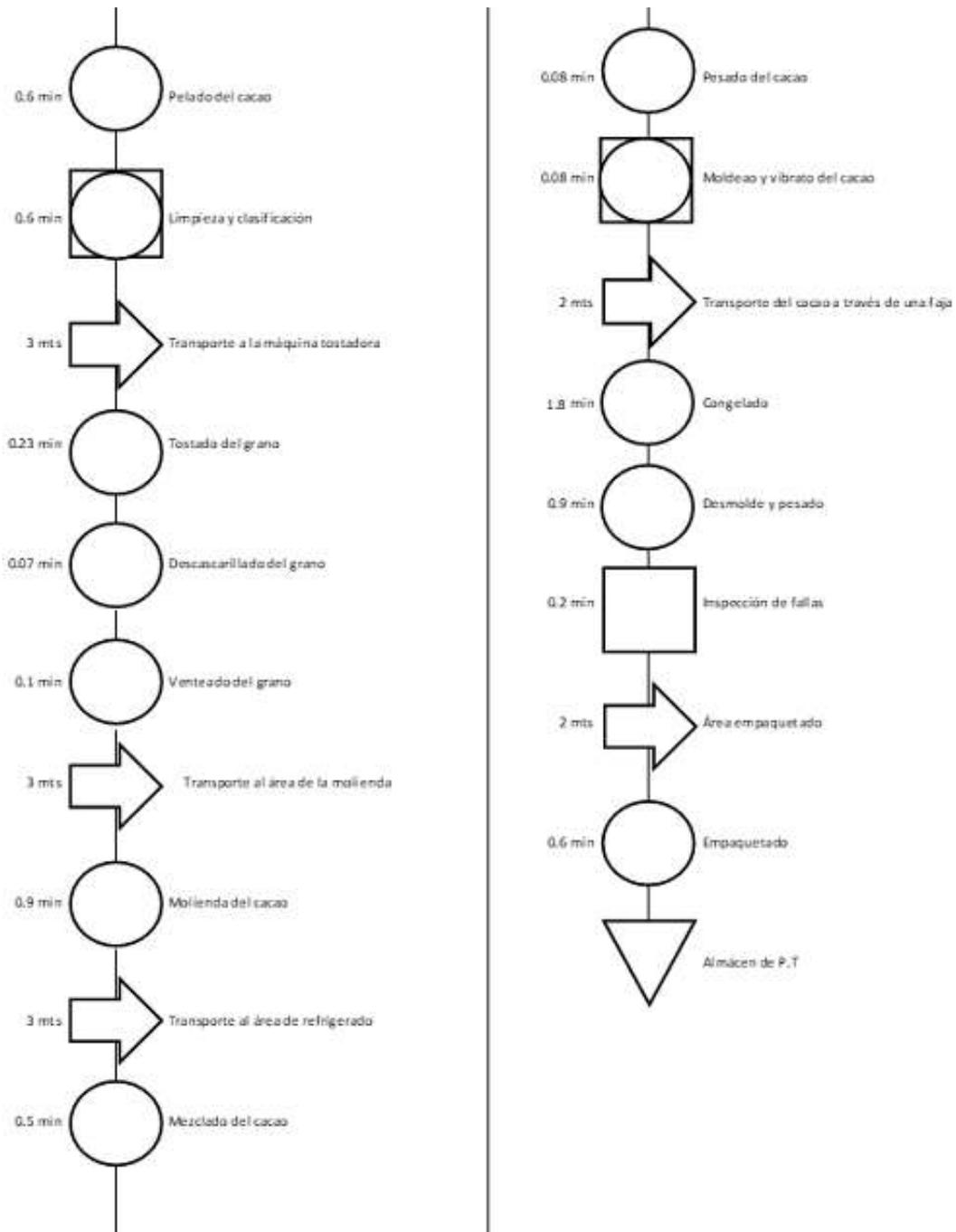


Figura 3 *Diagrama de operaciones*
Elaboración propia

Tabla 4

Resumen diagrama de operaciones

Resumen			
Operaciones	10	5.78	min
Inspección	1	0.2	min
Demoras	0	0	
Transportes	5	13	mts
Opr. Combinadas	2	0.68	min
Almacenaje	1		

Elaboración propia

Anteriormente visto el VSM, se procedió a esbozar el diagrama de operaciones, mismo que permite la identificación de las actividades productivas e improductivas dentro del área. Donde tenemos diez operaciones, una inspección, cero demoras, cinco transportes, dos operaciones combinadas y un almacenaje. Estos datos serán utilizados y necesarios para futuros cálculos en esta investigación.

3.2. Diagnóstico situacional del área de estudio

3.2.1. Diagnóstico de la dimensión: Tiempo

3.2.1.1. Indicador: Tiempo muerto

Tiempo muerto = Cantidad de estaciones * ciclo - suma de tiempos

Tiempo muerto = $13 * 7.25 - 48.06$

Tiempo muerto = 46.19

De acuerdo a lo establecido en el diagrama de operaciones y el mapa de flujo de valor; son 13 estaciones con un ciclo de 7.25 minutos y el tiempo de toda la operación es de 48.06; por lo que tenemos un resultado de 46.19 minutos de tiempo muerto.

3.2.1.2. Indicador: Tiempo del ciclo total

Tiempo ciclo total = 48.06 minutos

El tiempo ciclo total obtenido en el VSM, es de 48.06 minutos.

3.2.1.3. Indicador: Takt time

Actualmente ellos trabajan 8 horas de trabajo con una demanda de 150 horas de trabajo; por lo que al aplicar la fórmula obtenemos:

Takt time = $(6*80) / 150$ und

Takt time = 480/150

Takt time = 3.20 minutos por chocolate

3.2.2. Diagnóstico de la dimensión: Organización

3.2.2.1. Indicador: Nivel de organización de los espacios

Para el cálculo del indicador, se evaluó por medio de un checklist adaptado.

Evaluación de Organización			
		SI	NO
1	¿Los objetos que son considerados necesarios para elaborar las actividades del área se encuentran organizados?		X
2	¿Se visualizan objetos dañados?		x
3	Al momento de visualizar los objetos que no son usados ¿Se han determinado como productivos o improductivos?		x
4	¿Existen objetos que no son utilizados?		x
5	¿Se visualizan objetos de más, se refiere a los que no son necesarios para el desarrollo de las actividades?		x

Figura 4 *Evaluación de organización*

Fuente: Adaptado de un CheckList

Evaluación de Orden			
		SI	NO
1	¿Existe sitios adecuados para los elementos que son considerados de primera necesidad? ¿Cada objeto en su lugar?		X
2	¿Existen lugares identificados para elementos que no son muy usados?		X
3	¿Se utiliza la identificación visual, de tal manera que el personal de la empresa realice una correcta disposición de los objetos?		X
4	¿La disposición de los elementos va ubicado de acuerdo a la utilización de cada uno, mientras más frecuente debe estar más cercano?		X
5	¿Existe algún medio para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?		X
6	¿La empresa hace uso de sus herramientas con códigos de color, señalización y hojas de verificación?		X

Figura 5 *Evaluación de orden*

Fuente: Adaptado de un CheckList

Evaluación de Limpieza			
		SI	NO
1	¿El área de trabajo constantemente se visualiza limpia?		x
2	¿Los operarios de cada área están aseados en todo momento?		x
3	¿Existen rutinas de limpieza por parte de los operadores?		x
4	¿Existen espacios donde clasifican la basura?		x
5	¿Existen botes para la basura?		x

Figura 6 *Evaluación de limpieza*

Fuente: Adaptado de un CheckList

Evaluación de Estandarización			
		SI	NO
1	¿Se cuenta actualmente con herramientas de estandarización para mantener el orden y la limpieza identificados?		X
2	¿En la empresa existe evidencia visual con respecto a las señalizaciones y materiales utilizados por el personal?		X
3	¿Existen o mantienen registros de supervisiones de orden?		X
4	¿Existe un sistema en el cual se tiene información de las herramientas e insumos sobre los diferentes espacios de la empresa ?		X
5	¿De acuerdo a las evaluaciones en la empresa, se ha logrado operar por propuestas de mejora?		X
6	¿Se han realizado procedimientos operativos estándar para la supervisión ?		X

Figura 7 *Evaluación de estandarización*

Fuente: Adaptado de un CheckList

Evaluación de Disciplina			
		SI	NO
1	¿Existe un orden de disciplina y organización con respecto a los estándares establecidos?		X
2	¿Se percibe compromiso con la filosofía de disciplina?		X
3	¿Existe un procedimiento que afecte a la evaluación de la disciplina 5s' ?		X
4	¿En la empresa se logra observar los resultados obtenidos de la metodología aplicada?		X

Figura 8 *Evaluación de disciplina*

Fuente: Adaptado de un CheckList



Figura 9 Evaluación de metodología 5S

Fuente: Adaptado de un CheckList

Respecto a los resultados de la evaluación de la metodología 5S, tenemos que la empresa chocolatera tiene un nivel de cumplimiento del 22%.

3.2.3. Diagnóstico de la dimensión: Defectos

3.2.3.1. Indicador: Cantidad de defectos identificados

Los defectos identificados en la empresa chocolatera, son evaluados en la siguiente tabla:

Tabla 5

Cantidad de defectos identificados

Causas	Probabilidad de ocurrencia				
	Muy baja	Baja	Media	Alta	Muy alta
Constante apago de la cámara de friaje	X				
Demora en la máquina tostadora	X				
Máquina descascarada selecciona mal la MP	X				
Demora en la selección de granos				X	
Falta de aprovechamiento de talento					X
Exceso de actividades improductivas				X	
Sin inspección					X
Productos finales defectuosos /Reprocesos				X	

Fuente: Empresa en estudio

Cabe mencionar que los defectos identificados en la anterior tabla fueron identificados en la visita que se realizó a la empresa chocolatera, y posterior a ello la encuesta a la encarga de producción Denisse Jauregui.

Escala de medición:

- 100%: Muy alta
- 80%: Alta
- 50%: Media

- 30%: Baja
- 10%: Muy baja

Interpretación:

- La probabilidad que la cámara de friaje se apague es baja.
- La probabilidad en que la máquina tostadora demore es baja.
- La probabilidad que la máquina descascaradora seleccione mal el grano es baja.
- La probabilidad que haya demora en la selección de grano es alta.
- La probabilidad que no haya experiencia por parte de los trabajadores es muy alta.
- La probabilidad de que los operarios tengan tiempo improductivo es alta.
- La probabilidad de que no haya inspección es muy alta.
- La probabilidad de que no haya control de calidad es alta.

3.2.4. Diagnóstico de la dimensión: Talento

3.2.4.1. Indicador: %cumplimiento de capacitaciones

Tabla 6

Cumplimiento de capacitaciones

Capacitaciones programadas	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Dic	Ejecución	Asistentes	Cumplimiento
Buenas prácticas de manufactura (BPM)	15/01/20												Desarrollada	12	86%
Mejora continua		13/02/20											Desarrollada	12	86%
Producción Japonesa			13/03/20										Desarrollada	10	71%
Orden y limpieza				12/04/20									Por desarrollar	0	0%
Actividades productivas					7/05/20								Desarrollada	8	57%
Actividades improductivas						5/06/20							Desarrollada	13	93%
Legislación aplicable a la seguridad alimentaria							4/07/20						Por desarrollar	0	0%
Introducción a la ISO 22000:2005								1/08/20					Desarrollada	10	71%
Enfermedades transmitidas por alimentos (ETA)									26/09/20				Desarrollada	13	93%
Herramientas básicas para la calidad										24/10/20			Desarrollada	8	57%
Gestión de los sistemas integrados de inocuidad alimentaria y el desarrollo de la gestión por competencias											22/11/20		Por desarrollar	0	0%
Análisis de riesgos												20/12/20	Desarrollada	8	57%

Fuente: Empresa en estudio

Se sabe por registros históricos que las capacitaciones planificadas no son desarrolladas todas, por ello el personal a la fecha desconoce algunos temas muy importantes para un operario dentro de su labor de producción. Analizando ello, tenemos que, de las 12 capacitaciones planificadas a lo largo del año 2020, se desarrollaron solamente 9.

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{\text{Capacitaciones cumplidas}}{\text{Total de capacitaciones}}$$

$$\% \text{ Cumplimiento} = \frac{9}{12}$$

$$\% \text{ Cumplimiento} = 75\%$$

3.2.4.2. Indicador: %empleados calificados

De todas las capacitaciones programadas y que, sobre todo, fueron ejecutadas el personal no logró asistir a cada una de ellas. Algunos consideran que la experiencia y trayectoria es suficiente para que desempeñen su labor.

Analizando la cantidad de asistentes que debieron ser 14 en cada capacitación, tenemos:

Tabla 7

Empleados calificados

Capacitaciones programadas	Asistentes	Cumplimientos
Buenas prácticas de manufactura (BPM)	12	86%
Mejora continua	12	86%
Producción Japonesa	10	71%
Orden y limpieza	0	0%
Actividades productivas	8	57%
Actividades improductivas	13	93%
Legislación aplicable a la seguridad alimentaria	0	0%
Introducción a la ISO 22000:2005	10	71%

Enfermedades transmitidas por alimentos (eta)	13	93%
Herramientas básicas para la calidad	8	57%
Gestión de los sistemas integrados de inocuidad alimentaria y el desarrollo de la gestión por competencias	0	0%
Análisis de riesgos	8	57%

Fuente: Empresa en estudio

De los 14 operarios que trabajan el promedio de asistentes fue de 7.83, por lo que se aplicaría la fórmula de la siguiente manera:

$$\% \text{ empleados calificados} = \frac{\text{Prom de empleados que asistieron}}{\text{Total de empleados}}$$

$$\% \text{ empleados calificados} = \frac{7.83}{14}$$

$$\% \text{ empleados calificados} = 56\%$$

3.2.4.3. Indicador: Nivel de progreso del operario

Empresa: EMPRESA CHOCOLATERA		Encargado: Dennise Rojas Sánchez		 Incapaz de hacer la operación  Puede hacer la operación  Puede hacer la operación muy bien										PLAN PARA CADA PERSONA
Elaborado por: Yesica Ayala Atalaya Olenka Ogños Valqui		Fecha: 2 de octubre del 2018		Procesos										
Nº	Nombre del operador	Selección de MP	Tostado	Trillado	Venteado	Molienda	Mezclado	Envasado	Vibrado	Congelado	Desmolde	Empacado	Fecha Objetivo	
1	Noemi Calderon Díaz												03/12/2018	
2	Duberli Lozano Rojas												03/12/2018	
3	Ana Melva Ruiz Rojas												03/12/2018	
4	Wilson Huaccha Asencio												03/12/2018	
5	Clara Vigo Tiznado												03/12/2018	
6	Ermilda García Briones												03/12/2018	
7	Madeley Goicochea Mosqueira												03/12/2018	
8	Camen Alcalde Moreno												03/12/2018	
9	Martha Ordoñez Zelada												03/12/2018	
10	Jhoel Alexis Bardales Cadenillas												03/12/2018	
11	Rosmery Marín Condor												03/12/2018	
12	Luis Alberto Bardales León												03/12/2018	
13	Jaime Luis Ocas Condor												03/12/2018	
14	Jorge Luis Colorado Chamaya												03/12/2018	

Figura 10 Nivel progreso de operario

Elaboración propia

Para evaluar el presente indicador se partió con la siguiente leyenda:



: Incapaz de hacer la operación



: Puede hacer la operación



: Puede hacer la operación muy bien

Seguido a ello, en cada una de las áreas se le asigno la figura evaluando a cada personal, donde se tuvo que 5 de los empleados realizan muy bien la operación en selección de materia prima, 10 de ellos logran hacer la operación en las áreas de Vibrado, Congelado y Desmoldado. Finalmente, tenemos que 12 de los operarios son incapaces de realizar la operación en el área de tostado.

Tabla 8

Nivel progreso de operario

PROCESOS			
Selección de MP	0	9	5
Tostado	12	1	1
Trillado	10	2	2
Venteadado	8	3	3
Molienda	8	4	2
Mezclado	8	3	3
Envasado	2	9	3
Vibrado	1	10	3
Congelado	3	10	1
Desmoldado	3	10	1
Empacado	4	7	3
TOTAL DE OPERARIOS		14	

Fuente: Empresa en estudio

Tabla 9

Nivel progreso de operario

PROCESOS			
Selección de MP	0%	64%	36%
Tostado	86%	7%	7%
Trillado	71%	14%	14%
Venteadado	57%	21%	21%
Molienda	57%	29%	14%
Mezclado	57%	21%	21%
Envasado	14%	64%	21%
Vibrado	7%	71%	21%
Congelado	21%	71%	7%
Desmoldado	21%	71%	7%
Empacado	29%	50%	21%
TOTAL DE OPERARIOS		40%	

Fuente: Empresa en estudio

3.2.5. Diagnóstico de la dimensión: Producción

3.2.5.1. Indicador: Unidades productivas

Para el cálculo de las unidades productivas se abordaron los meses de agosto a diciembre, donde tenemos que una caja equivale a 50 unidades de chocolate con un peso de 90 gramos aproximadamente. Por ello a continuación se muestra la producción estimada y lo que se logró cumplir de ello, identificando la variación de producción si en caso presentaba.

Tabla 10

Unidades productivas

MES	Producción estimada		Producción cumplida		Variación	
	Cajas	Unidades	Cajas	Unidades	Cajas	Unidades
Agosto	3862	193100	1413	70650	2449	122450
Setiembre	3567	178350	1378	68900		
Octubre	3693	184650	1568	78400	2125	106250
Noviembre	3512	175600	1389	69450		
Diciembre	3580	179000	1395	69750	2185	109250

Fuente: Empresa en estudio

Para el siguiente cálculo tenemos que en los meses de agosto, octubre y diciembre presentó una ligera variación de 2449, 2125 y 2185 cajas respectivamente.

$$\text{Unidades productivas} = \frac{\sum \text{cajas de meses de estudio}}{\# \text{ meses de estudio}}$$

$$\text{Unidades productivas} = \frac{18214}{5}$$

$$\text{Unidades productivas} = 3643$$

En los meses de estudio, se producen 3,643 cajas en promedio mensuales, que equivale a 182,150 unidades de chocolate.

3.2.6. Diagnóstico de la dimensión: Productividad

3.2.6.1. Indicador: Actividades productivas

En la empresa chocolatera, luego de analizar el diagrama de operaciones se calculó las actividades productivas e improductivas, teniendo lo siguiente:

Tabla 11

Actividades productivas

Resumen			
Operaciones	10	5.78	min
Inspección	1	0.2	min
Demoras	0	0	
Transportes	5	13	mts
Opr. Combinadas	2	0.68	min
Almacenaje	1		

Fuente: Empresa en estudio

Las actividades productivas comprenden operación, operación combinada e inspección, por ello se suman los tiempos de aquellas actividades entre el total:

$$\text{Actividades productivas} = \frac{10 + 2 + 1}{19}$$

$$\text{Actividades productivas} = 68\%$$

De todo el proceso productivo que se da en la empresa chocolatera, tenemos un 68% que son actividades productivas.

3.2.6.2. Indicador: Actividades improductivas

Tabla 12

Actividades improductivas

Resumen			
Operaciones	10	5.78	min
Inspección	1	0.2	min
Demoras	0	0	
Transportes	5	13	mts

Opr. Combinadas	2	0.68	min
Almacenaje	1		

Fuente: Empresa en estudio

De la misma manera, para calcular las actividades improductivas tomamos en cuenta a demoras, transportes y almacenaje, teniendo lo siguiente:

$$\text{Actividades improductivas} = \frac{0 + 5 + 1}{19}$$

$$\text{Actividades improductivas} = 32\%$$

De todo el proceso productivo, tenemos un 32% que son actividades improductivas.

3.2.6.3. Indicador: Productividad de mano de obra

Otro de los indicadores, tenemos a la mano de obra que implica realizar el cálculo para identificar cuantas cajas y/o unidades produce cada trabajador en un determinado tiempo:

Tabla 13

Productividad de mano de obra

MES	Producción cumplida		Trabajadores	
	Cajas	Unidades	Cantidad	Productividad M. O
Agosto	3862	70650	14	276
Setiembre	3567	68900	14	255
Octubre	3693	78400	14	264
Noviembre	3512	69450	14	251
Diciembre	3580	69750	14	256
Promedio	3643	71430	14	260

Fuente: Empresa en estudio

Es necesario, conocer la producción cumplida y la cantidad de trabajadores que intervienen en el área de producción para conocer con exactitud la productividad de la mano de obra. Por lo que se tiene:

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{\text{producción cumplida}}{\text{cantidad de trabajadores}}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = \frac{3643}{14}$$

$$\text{Productividad de mano de obra} = 260$$

El resultado nos muestra que la productividad actual de la mano de obra es de 260 cajas por trabajador que representan 13,000 unidades de chocolate.

3.2.6.4. Indicador: Productividad de materia prima

Para determinar la productividad de materia prima en el proceso de producción se tomó en cuenta los llamados “componentes” utilizados en el proceso de chocolate.

Tabla 14

Productividad de materia prima

Materia prima		
Componente	Kg x caja	Por Und
Chocolate	1.80	0.36
Azúcar	0.32	0.06
Componente de vainilla	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.25	0.05
Componente de cacao	2.01	0.40
Leche en polvo	0.11	0.02
TOTAL	4.50	0.90

Fuente: Empresa en estudio

Sabemos que según datos hallados anteriormente la producción es de 71,430 unidades al mes, y que en cada kilogramo utilizado por unidad es de 4.50.

Gracias a estos datos es posible determinar la productividad del recurso:

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{71430}{(4.50 * 71430)}$$

$$\text{Productividad materia prima} = 0.22$$

En efecto, la productividad materia prima es de 0.22 cajas por cada kilogramo utilizado.

3.2.6.5. Indicador: Productividad global

Otro de los indicadores planificados en nuestra matriz de operacionalización es la productividad global, que para ello utilizaremos los datos previamente calculados en ítems anteriores:

Tabla 15

Productividad global

MES	Producción cumplida		
	Cajas	Unidades	P. V
Agosto	3862	70650	S/.72.00
Setiembre	3567	68900	S/.72.00
Octubre	3693	78400	S/.72.00
Noviembre	3512	69450	S/.72.00
Diciembre	3580	69750	S/.72.00
PROMEDIO	3643	71430	S/.72.00

Fuente: Empresa en estudio

A continuación, se muestra la cantidad de trabajadores con el sueldo promedio mensual de cada uno de ellos:

Tabla 16

Productividad global

Trabajadores		
Cantidad	Salario mensual	Total
14	S/.1,500.00	S/.21,000.00

Fuente: Empresa en estudio

De esa manera, mostramos la materia prima o, mejor dicho, los componentes que son utilizados en el proceso de producción del chocolate, pero en esta tabla incluimos los precios de venta unitarios y por el total de la producción.

Tabla 17

Productividad global

Materia prima				
Componente	Kg x caja	Precio	Total S/	En 3643 cajas
Chocolate	1.80	S/.15.00	S/.26.98	S/.98,276.98
Azúcar	0.32	S/.3.30	S/.1.07	S/.3,891.77
Componente de vainilla	0.00	S/.3.50	S/.0.01	S/.45.86
Lecitina de soya	0.25	S/.4.00	S/.1.01	S/.3,669.01
Componente de cacao	2.01	S/.2.50	S/.5.04	S/.18,345.04
Leche en polvo	0.11	S/.2.80	S/.0.30	S/.1,100.70
TOTAL	4.50	S/.31.10	S/.34.40	S/.125,329.35

Fuente: Empresa en estudio

Donde tenemos que luego de aplicar la fórmula, la productividad global o también conocida como multifactores es de 1.79.

3.2.6.6. Indicador: Productividad horas hombre

Respecto a la siguiente tabla, el cálculo de productividad de horas hombre se calculó que laboran al mes 2912 horas productivas. Es menester mencionar, también que los datos son calculados en unidades y cajas para visualizar la diferencia entre cada una de ellas.

Tabla 18

Productividad de horas hombre

FECHA	Producción cumplida		Trabajadores		
	Cajas	Unidades	Horas trabajadas	Prod H-H (UND)	Prod H-H (CAJA)
Ago	3862	193100	2912	66.31	1.33
Set	3567	178350	2912	61.25	1.22
Oct	3693	184650	2912	63.41	1.27
Nov	3512	175600	2912	60.30	1.21
Dic	3580	19000	2912	61.47	1.23
Prom	3643	182140	2912	62.55	1.25

Fuente: Empresa en estudio

Es por ello que la productividad de horas hombre es de 62.55 unidades por cada hora hombre empleada en la producción.

3.2.6.7. Matriz de operacionalización de variables con resultados diagnóstico

Tabla 19

Matriz de operacionalización de variables con resultado diagnóstico

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Actual	Unidades			
X: INDEPENDIENTE Lean Manufacturing	La implementación de las herramientas Lean Manufacturing genera una mejora continua y optimización de un sistema de producción; así como mostrar los cambios generados en distintas empresas mediante un instrumento, usando para ello diferentes métodos de investigación, como lo es la revisión literaria, la recolección de datos y el análisis documental. (J Vargas, 2016).	Las herramientas Lean Manufacturing se pueden implantar de forma aislada, lo que hace que puedas empezar poco a poco. El proceso de cambio y de implantación de cada herramienta debe ser gradual y pensando en el medio o largo plazo. A medida que se utilizan más herramientas, los beneficios aumentan considerablemente, ya que se apoyan y se refuerzan unas con otras, los problemas van desapareciendo y el proceso de producción se va volviendo cada vez más fluido.	Tiempo	Tiempo muerto	46.19	minutos			
				Tiempo del ciclo total	48.06	minutos			
			Organización	Takt time	3.2	minutos			
				Nivel de organización de los espacios	22%	%			
			Defectos	Cantidad de defectos identificados	8	defectos			
				%cumplimiento de capacitaciones	75%	%			
			Talento	%empleados calificados	56%	%			
				Nivel de progreso del operario	44%	%			
			Y: DEPENDIENTE Productividad	Según EFRP RUNZA (2002), comenta que la productividad debe llevar una relación entre producción y el personal ocupado para determinar que tan bien está utilizando el personal el proceso productivo. Además, la productividad también es una combinación entre la efectividad y la eficiencia, donde la efectividad esta relaciona con el desempeño y la eficiencia con la utilización de recursos.	La productividad del trabajo es una relación entre la producción y el personal ocupado y reflejo que tan bien se está utilizando el personal en el proceso productivo.	Producción	Unidades productivas	3643	cajas
							Actividades productivas	68%	%
Productividad	Actividades improductivas	32%				%			
	Productividad según Mano de Obra	260				unidades o cajas / operador			
	Productividad según Materia Prima	0.22				kg /caja			
	Productividad Global	1.79							
Productividad horas hombre	1.25	cajas/hh							

Fuente: Elaboración propia

3.3. Resultados del diseño de mejora

3.3.1. Propuesta de mejora de la variable: Lean Manufacturing

3.3.2. Dimensión Tiempo

Indicador: Tiempo muerto

El Check List que permitió realizar la evolución de orden y limpieza dentro de las áreas del proceso de producción mostró falencias que pueden ser corregidas mediante la siguiente herramienta:

Metodología 5S

SEIRI (Ordenar):

Se propone implementar una campaña de etiquetas rojas para identificar elementos potencialmente innecesarios en el lugar de trabajo, evaluar su utilidad y tratarlos adecuadamente.

Para ello, se realizará las siguientes tres preguntas a cualquier elemento en el lugar de trabajo:

- ¿Es este elemento necesario?
- Si es necesario, ¿necesita esta cantidad?
- Si es necesario, ¿debe estar ubicado aquí?

TARJETA ROJA	
Fecha:	Folio:
Descripción:	
Responsable:	
Fecha:	Folio:
Descripción:	
CATEGORÍA	
Accesorios o herramientas	
Cubetas, recipientes	
Equipo de oficina	
Instrumentos de medición	
Librería, papelería	
Equipo de Transporte	
Material y artículos de limpieza	
Bolsas de empaque del producto	
Productos	
Equipos de Seguridad	
Refacciones	
Mobiliario	
Otro (especifique)	
RAZÓN	
Defectuoso	
Descompuesto	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto (Excedente)	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
Responsable:	
Fecha decisión:	
Destino final:	
Fecha:	

Figura 11 *Tarjeta Roja*

Elaboración propia

Una vez que identificamos estos elementos, procederemos a mantenerlos en un área de etiquetas rojas durante un período de tiempo para ver si son necesarios. En caso no sean necesarios procederemos a realizar cualquiera de las siguientes acciones:

- Tirarlos o desecharlos.
- Cambiar su ubicación.
- Dejándolos en el mismo lugar.

SEITON (poner en orden)

Para ubicar cada cosa en su lugar, iniciaremos identificando las ubicaciones adecuadas de acuerdo a los artículos y su cantidad necesaria. También se realizará un seguimiento de las cosas en orden para comprobar que son realmente utilizadas, y en caso de no ser así, cambiarlas de lugar o alejarlas de la empresa chocolatera.

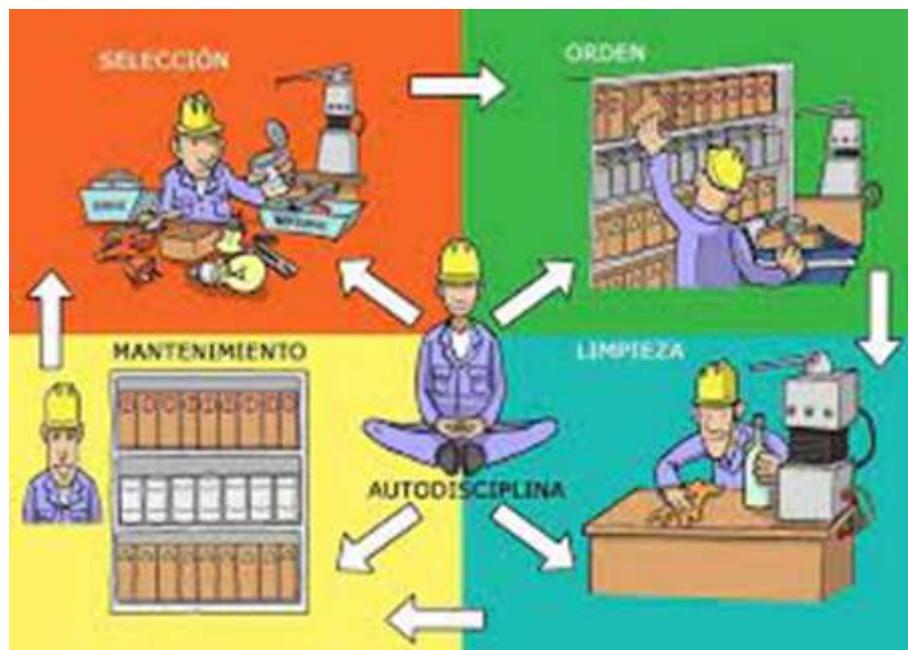


Figura 12 *Seiton*

Fuente: Metodología 5S.net

SEISO (Shine)

En este paso implementaremos el pensamiento de mantener limpio cada área ordenada de trabajo, para ello seguiremos los siguientes pasos:

Paso 1: Determinar qué vamos a limpiar.

Paso 2: Dividir el lugar de trabajo en “áreas de limpieza” y luego asignar personas a cargo de esas áreas específicas.

Paso 3: Determinar los métodos de limpieza: qué, dónde, quién, cuándo y cómo.

Paso 4: Poner en orden las herramientas de limpieza, guardarlas en lugares donde sean fáciles de encontrar, usar y devolver.

Paso 5: El paso final es incorporar la inspección de limpieza sistémica.



Figura 13 *Seiso*

Fuente: Metodología 5S.net

SEIKETSU (estandarizar)

Para estandarizar los tres procesos anteriores, se propone construir un sólido conjunto de procedimientos para mantener las primeras 3S. De hecho, es el estado que existe cuando las primeras 3S (Seiri, Seiton y Seiso) se mantienen adecuadamente.

El encargado de mantener las condiciones necesarias para mantener las primeras 3S: Denisse J.

Se verificará el nivel de mantenimiento.

Seiketsu también tiene que ver con el concepto de Visual 5S: todos deberían poder distinguir entre condiciones normales y anormales de un vistazo.

Cuando el mismo problema se repite una y otra vez, es hora de pasar al siguiente nivel: prevención y análisis de la causa raíz:

¿Por qué acumulamos artículos innecesarios? (Organización preventiva)

¿Por qué las herramientas y los artículos no se devuelven al lugar correcto? (Orden preventiva)

¿Por qué los suelos se ensucian una y otra vez? (Limpieza preventiva)



Figura 14 *Seiketsu*

Fuente: Metodología 5S.net

SHITSUKE (sostenido)

Se propone convertir en un hábito el hecho de mantener los procedimientos correctos.

Lema 5s



Figura 15 *Shitsuke*

Fuente: Metodología 5S.net

Carteles 5S



Figura 16 *Carteles 5S*

Fuente: Metodología 5S.net

Paneles visuales 5S



Figura 17 *Paneles visuales 5S*

Fuente: Metodología 5S.net

Indicador: Tiempo muerto, Tiempo ciclo total y Takt time

Balance de líneas

Tabla 20

Balance de líneas

	Operación	Tiempo estándar
1	Pelado	5
2	Limpieza	2.3
3	Tostado	6
4	Descascarillado	5
5	Venteado	1.2
6	Molienda	3.4
7	Mezclado	2.36
8	Pesado	0.4
9	Moldeado	7.25
10	Congelado	2
11	Desmolde	4.35
12	Inspección	1.8
13	Empaquetado	7
Total		48.06

Elaboración propia

El tiempo estándar es de 48.06 minutos en todo el proceso, teniendo 13 estaciones, donde identificamos que la estación 9 “Moldeado” mantiene el cuello de botella de 7.25 minutos

Para el cálculo de la eficiencia tenemos un 51% con los datos del párrafo anterior.

Tabla 21

Balance de líneas

Operación	Cantidad de operarios	Tiempo estándar	95%	Total	Operadores	Tiempo nuevo
1	Pelado	5	3.12	1.60	2.00	2.50
2	Limpieza	2.3	3.12	0.74	1.00	2.30
3	Tostado	6	3.12	1.93	2.00	3.00
4	Descascarillado	5	3.12	1.60	2.00	2.50
5	Ventado	1.2	3.12	0.39	1.00	1.20
6	Molienta	3.4	3.12	1.09	2.00	1.70
7	Mezclado	2.36	3.12	0.76	1.00	2.36
8	Pesado	0.4	3.12	0.13	1.00	0.40
9	Moldeado	7.25	3.12	2.33	3.00	2.42
10	Congelado	2	3.12	0.64	1.00	2.00
11	Desmolde	4.35	3.12	1.40	2.00	2.18
12	Inspección	1.8	3.12	0.58	1.00	1.80
13	Empaquetado	7	3.12	2.25	3.00	2.33
Total		48.06			22.00	26.69

Elaboración propia

Reduciendo las actividades improductivas impacta directamente en el tiempo estándar que ahora con las 13 estaciones tenemos un cuello de botella de 3 en la estación 9 y la suma de tiempos disminuye a 26.69 minutos, con un nuevo tiempo muerto de 12.32 minutos.

De igual manera, respecto a la eficiencia de las 13 estaciones aumenta a un 68% con el nuevo tiempo ciclo de la operación.

Ahora, siguiendo a ello en función al ciclo requerido (takt time): 0.96 unidades / minuto, calculamos lo siguiente:

Tabla 22

Balace de líneas

Operación	Tiempo estándar	TT/TS	Cantidad de operarios	Tiempo nuevo
Pelado	0.80	0.83	1.00	0.80
Limpieza	1.20	1.25	2.00	0.60
Tostado	1.30	1.35	2.00	0.65
Descascarillado	1.00	1.04	2.00	0.50
Molienda	0.90	0.94	1.00	0.90
Mezclado	0.98	1.02	2.00	0.49
Pesado	1.50	1.56	2.00	0.75
Moldeado	1.30	1.35	2.00	0.65
Desmolde	2.00	2.08	3.00	0.67
Inspección	1.00	1.04	2.00	0.50
Empaquetado	2.00	2.08	3.00	0.67
Total	13.98		22.00	7.17

Elaboración propia

Realizando el balance de líneas tenemos un tiempo estándar, en las 13 estaciones, de 13.98 minutos con una cantidad de operarios de 22 y el tiempo nuevo es de 7.17 minutos.

3.3.3. Dimensión Organización

Indicador: Nivel de organización de los espacios

Se planea que para mejorar la organización de los espacios implementar la filosofía Kaizen dentro de la empresa de chocolate.

Para esta metodología, se creó una hoja de trabajo en Microsoft Excel para que pueda ser utilizada, lo cual lleva lo siguiente:

HOJA DE TRABAJO

MÉTODO KAIZEN - 5S

Bienvenido (a). Con esta hoja de cálculo puede tener un control total sobre la gestión de las actividades y procesos de su empresa sobre la base de la metodología Kaizen 5S.

Paso 1 REGISTRO

Este es el primer paso de la hoja de trabajo. Realizar el registro de los empleados, las áreas de su negocio y puesto a cargo de cada área

Paso 2 5S

En esta etapa, se debe realizar la liberación de los elementos de los 5 sentidos abordados en la metodología Kaizen. Establecer un cargo por cada artículo, la frecuencia que cada ocurre en su empresa y describir cómo se hace en su empresa.

Paso 3 AUDITORÍA 5S

Hacer una auditoría de 5S para saber si su empresa está actuando de acuerdo a lo que se ha establecido.

Paso 4 RESULTADOS CONSOLIDADOS

Analizar los resultados de la liberación 5S y un seguimiento de las actividades.

Paso 5 INFORME DE IMPRESIÓN

Imprimir un informe con la información principal hoja de cálculo.

Figura 18 *Método Kaizen*

Elaboración propia

La primera hoja de cálculo te muestra un registro de tu información de las áreas, personal y tiempos para luego planificar una auditoría y finalmente que nos muestre los resultados e informe de la auditoría.

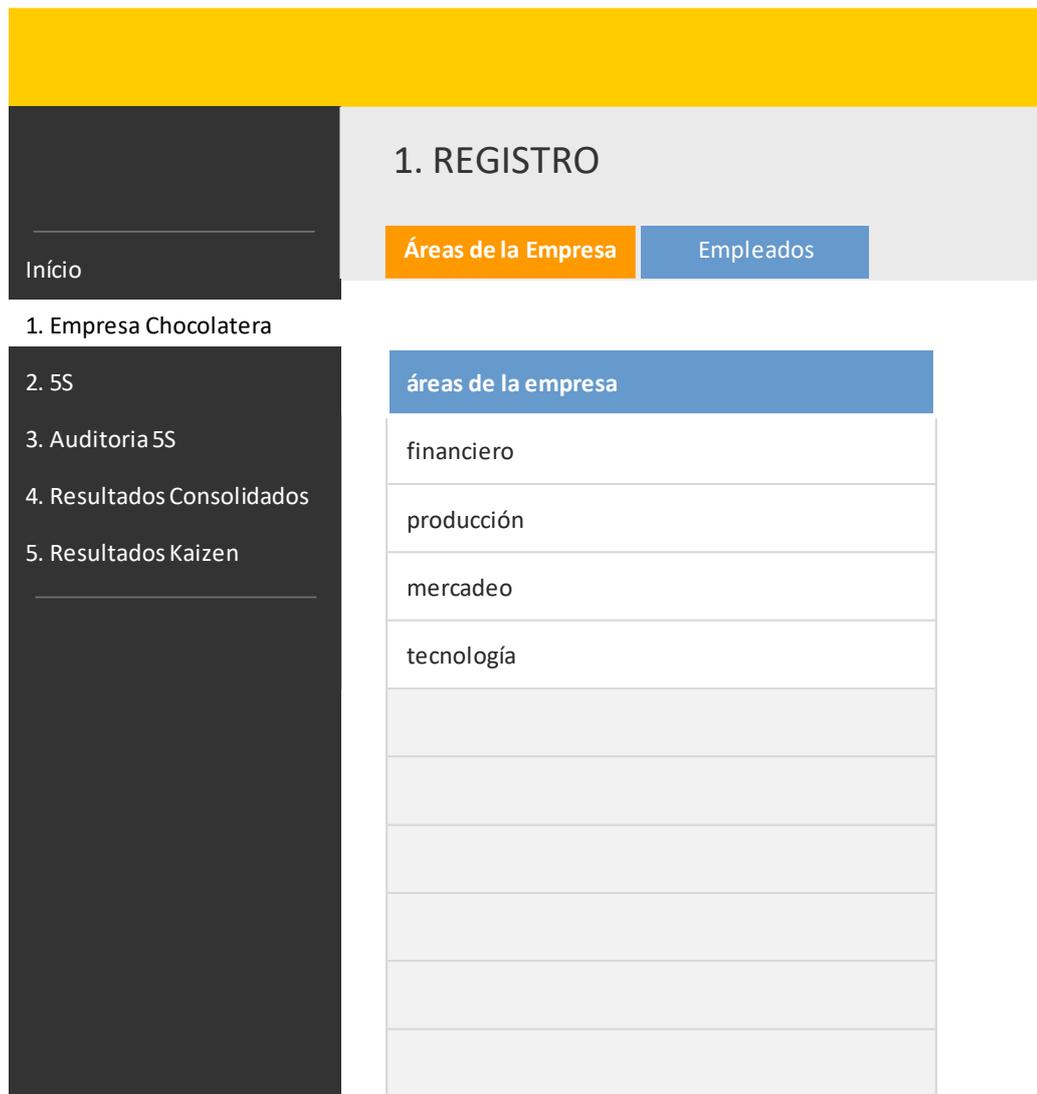


Figura 19 *Método Kaizen*

Elaboración propia

Seguido a ello, en el apartado de registro identificaremos las áreas de la empresa chocolatera junto con los empleados asociados a cada área.

2. 5S				
Senso de Uso Senso de Organización Senso de Limpieza Senso de Bienestar Senso de Autodisciplina				
Inicio 1. Empresa Chocolatera 2. 5S 3. Auditoría 5S 4. Resultados Consolidados 5. Resultados Kaizen	Selsou: Sentido LIMPIEZA			
	artículo	frecuencia de verificación	responsable	A medida que el artículo se hace en la empresa
	Equipo, utensilios y área de trabajo limpia?	Diario	Rafael Ávila	Se hace por encima de las expectativas
	Los empleados mantienen la higiene personal?	Semanal	Filippo Ghermandi	Está mal hecho
	Hay residuos en general por todo el piso?	Mensual	Daniel Pereira	No se hace
	La estructura del entorno de trabajo requiere un mantenimiento?			
	Los contenedores están limpios y sin residuos aparente?			
	Hay lista de verificación para la limpieza del lugar de trabajo?			
puntuación total				4
puntuación				1,3

Figura 22 Método Kaizen

Elaboración propia

2. 5S				
Senso de Uso Senso de Organización Senso de Limpieza Senso de Bienestar Senso de Autodisciplina				
Inicio 1. Empresa Chocolatera 2. 5S 3. Auditoría 5S 4. Resultados Consolidados 5. Resultados Kaizen	SEIKETSU: Sentido SALUD			
	artículo	frecuencia de verificación	responsable	A medida que el artículo se hace en la empresa
	¿Hay algún manual de buenas prácticas en el lugar de trabajo?	Diario	Rafael Ávila	No se hace
	Los métodos de seguridad son claros para todos los empleados?	Semanal	Filippo Ghermandi	Se lleva a cabo como se esperaba
	Lámparas y luminarias están limpios y en buen estado de funcionamiento?	Mensual	Daniel Pereira	Se hace por encima de las expectativas
	Los uniformes están limpios y adecuados para su uso?			
	Los baños y el uso común de vestuarios son limpios y organizado?			
	Los empleados mantener limpio el escritorio?			
puntuación total				5
puntuación				1,7

Figura 23 Método Kaizen

Elaboración propia

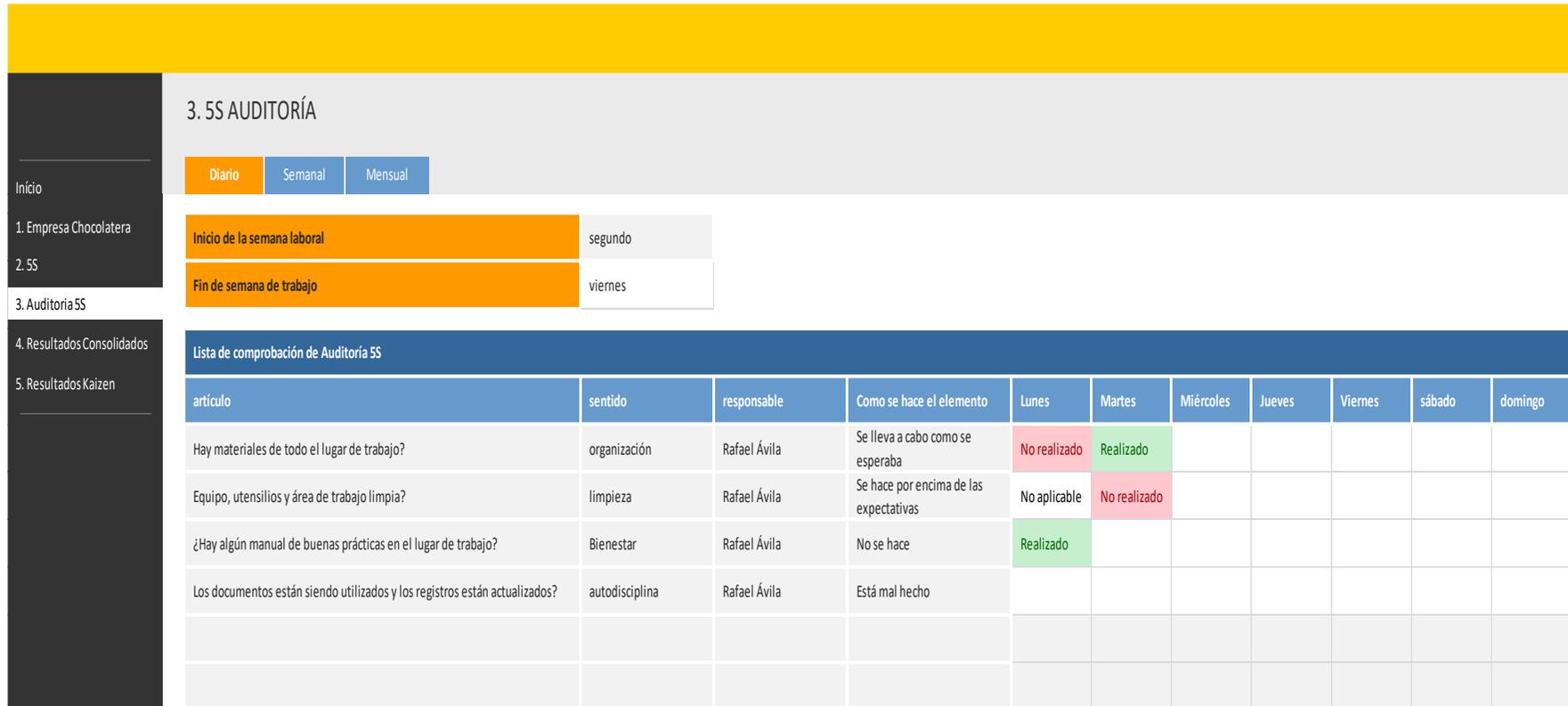


Figura 25 Método Kaizen

Elaboración propia

3. 5S AUDITORÍA

Inicio

1. Empresa Chocolatera

2. 5S

3. Auditoría 5S

4. Resultados Consolidados

5. Resultados Kaizen

Diario

Semanal

Mensual

El mes tiene el número de semanas?

4

Lista de comprobación de Auditoría 5S

artículo	sentido	responsable	Como se hace el elemento	1 semana	2 semanas	3 semanas	4 semanas	5 semanas
Los materiales son bien abastecido y tener una identificación?	organización	Filippo Ghermandi	Está mal hecho					
Los empleados mantienen la higiene personal?	limpieza	Filippo Ghermandi	Está mal hecho					
Los métodos de seguridad son claros para todos los empleados?	Bienestar	Filippo Ghermandi	Se lleva a cabo como se esperaba					
Todas las condiciones de la empresa son seguro y libre de accidentes?	autodisciplina	Filippo Ghermandi	Se hace por encima de las expectativas					

Figura 26 Método Kaizen

Elaboración propia

3. 5S AUDITORÍA

Diario
Semanal
Mensual

Lista de comprobación de Auditoría 5S

artículo	sentido	responsable	Como se hace el elemento	1 mes
Los materiales tienen fácil acceso?	organización	Daniel Pereira	Se hace por encima de las expectativas	
Hay residuos en general por todo el piso?	limpieza	Daniel Pereira	No se hace	
Lámparas y luminarias están limpios y en buen estado de funcionamiento?	Bienestar	Daniel Pereira	Se hace por encima de las expectativas	
La empresa cuenta con un ambiente disciplinado?	autodisciplina	Daniel Pereira	No se hace	

Figura 27 Método Kaizen

Elaboración propia



Figura 28 Método Kaizen

Elaboración propia

Respecto a la metodología, hay mucho que está en juego al tener este tipo de plantilla para realizar una evaluación y auditar los procesos Kaizen dentro de la empresa chocolatera. Por ello se considera que la organización de los espacios serán un 100%.

3.3.4. Dimensión Defectos

Indicador: Cantidad de defectos identificados

Durante la identificación de los defectos, diversas propuestas surgen como consejo desde los antecedentes. Pero consideramos que la más útil para mejorar la calidad en la empresa chocolatera la Gerencia y la jefatura de Producción es Jidoka o control autónomo de defectos en el área de desmolde y pesado, empeñándose en el trabajo para hacer las cosas bien y a la primera a todo nivel. Esto buscando lograr la satisfacción general de todos los colaboradores

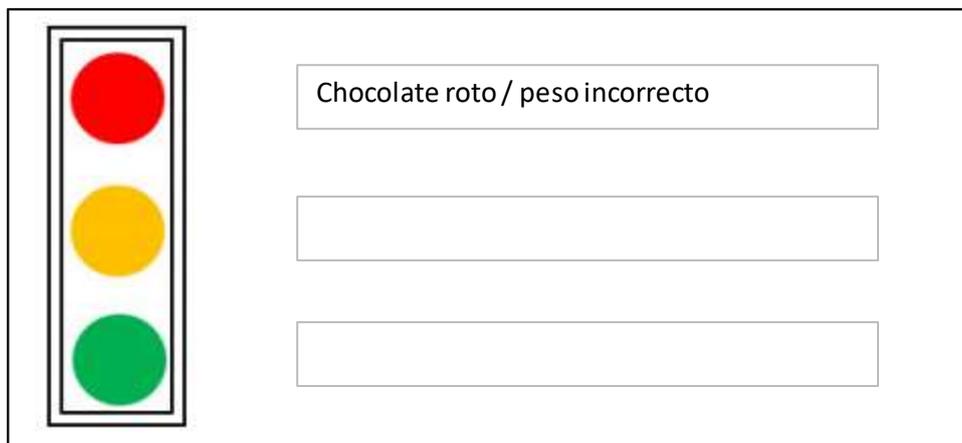


Figura 29 *Jidoka*

Elaboración propia

 Unidades dañadas o con peso incorrecto, por lo que el proceso sufre un retraso para brindarle atención.

 Existen inconvenientes en el producto, sin embargo, el operario puede resolverlos.

 No existe problema alguno, no se escribe en la pizarra.

Para que los operarios puedan conocer los procesos Jidoka, se diseñó la siguiente capacitación para que tengan en cuenta los beneficios, el manejo del tablero y los riesgos que esto conlleva.

La capacitación seguirá el siguiente orden:

Capacitación Jidoka

1. Introducción a Jidoka

Introducción a Jidoka

Jidoka es uno de los dos pilares de TPS

Antecedentes e historia

¿Qué es Jidoka?

Jidoka: la herramienta de calidad incorporada

Principios de Jidoka

Automatización vs. Jidoka

Concepto de Jidoka

Beneficios de practicar Jidoka

2. Herramientas de Jidoka

Herramientas de Jidoka

Cordón de Andón

Tope de posición fija

Poka-yoke

Sensores

3. Cuatro pasos de Jidoka

Cuatro pasos de Jidoka

Paso 1: detecta la anomalía

Paso 2: Detenga el equipo o la línea

Paso 3: arregla la condición inmediata

Paso 4: Investigue la causa raíz e instale una contramedida

4. Desarrollo de un sistema Jidoka

Cómo identificar oportunidades para Jidoka

Desarrollando un sistema Jidoka

Minimizar el trabajo manual

Introducción de la mecanización

Automatización

Jidoka (autonomía)

Resumen de Jidoka

En efecto, se planea con ello minimizar los defectos en su totalidad puesto que gracias al tablero de control identificaremos los defectos antes de que se produzcan.

3.3.5. Dimensión Talento

Indicador: Cantidad de defectos identificados

Para mejorar el talento de la mano de obra, la alta rotación del personal se propone el modelo de gestión por competencias. El cual según la comprensión de los gerentes del nivel de competencia de su organización es crucial para evaluar las fortalezas de los recursos de la organización.

El nivel de competencia generalmente varía desde la "competencia" en el desempeño de una actividad empresarial hasta la "competencia central" y la "competencia distintiva".

Se conoce entonces, que son cuatro ejes sobre los cuales son entendidas las competencias laborales:

- Conocimientos (saber)
- Actitudes (saber ser)
- Habilidades (saber hacer)
- Motivación (saber estar)

El modelo de gestión por competencias posibilita saber cuáles de las funcionalidades y labores lleva a cabo de manera correcta un colaborador y cuáles no, por qué las hace, cómo las hace, cuánto sabe de ellas, cómo pone en práctica lo cual sabe y prácticamente cómo aporta exactamente al cumplimiento de las metas de la compañía

Proceso de reclutamiento y selección

Los procesos involucrados con la selección y reclutamiento de ayudantes tienen la posibilidad de ser implementados en funcionalidad del modelo de administración por competencias. Al seleccionar a los candidatos en funcionalidad del grado de sus competencias se puede afirmar un funcionamiento alto en el cargo vacante.

Elaboración de perfil de cargo

Los criterios y puntos que tienen que ser integrados dentro del perfil de cargo son los próximos: requisitos de conocimientos y habilidades particulares del sujeto, grado de responsabilidad, aspectos de personalidad, comportamientos y conductas.

Primero se debería recolectar, registrar y clasificar toda la información importante sobre el puesto de trabajo en cuestión. Después se redactan las funcionalidades a desarrollar en el puesto y se definen los niveles de formación, vivencia, recursos tecnológicos que se usan y los otros puntos que se tomen en cuenta importantes para realizar esa tarea.

La siguiente plantilla contiene toda la información necesaria para realizar la descripción de perfiles de cargo de la empresa de chocolate.

1. Información general						
Nombre:				Salario:		
Departamento:						
Nivel:	Estratégico	Táctico	Operacional			
2. Objetivo general del cargo						
3. Requisitos						
Formación académica:						
Conocimientos y habilidades técnicas						
Experiencia laboral:						
4. Descripción de las funciones						
FUNCIONES				PERIODICIDAD	TIPO	
Convenciones	TIPO DE FUNCIÓN	Ejecución (e)	Análisis (a)	Dirección (d)	Control (c)	
	PERIODICIDAD	Ocasional (o)	Diaria (d)	Mensual (m)	Trimestral (t)	
5. Competencias			NIVEL			
			ALTO	MEDIO	BAJO	
Generales						
Técnicas						

Figura 30 *Perfil de cargo*

Elaboración propia

Indicador: %cumplimiento de capacitaciones

Mediante el programa a implementar, junto con el seguimiento que se realizará, consideramos que las capacitaciones se cumplirán en su totalidad

Indicador: %empleados calificados

Al cumplir las capacitaciones, el 100% de los empleados serán calificados.

Indicador: Nivel de progreso del operario

Para conocer el nivel de progreso del operario implementaremos la herramienta lean conocida como: Control visual de producción

La siguiente figura, muestra las tareas asignadas a cada operario, teniendo la oportunidad de asignarles una estrella en caso sean de prioridad y el estado de seguimiento que se puede realizar a cada estación de trabajo.

Tarea	Asignado a	Prioridad	Estado
Pelado	Yesica Alaya		Ejecutado
Limpieza y clasificación	Olenka Ogños	★	Atrasado
Tostado	Yesica Alaya		Atrasado
Descascarillado	Olenka Ogños	★	Ejecutado
Ventado	Yesica Alaya		En progreso
Molienda	Olenka Ogños	★	En progreso
Mezclado	Yesica Alaya		Atrasado
Pesado	Olenka Ogños	★	Atrasado
Moldeado y vibrato	Yesica Alaya	★	En progreso
Congelado	Olenka Ogños		Sin empezar
Desmolde y pesado	Yesica Alaya	★	En progreso
Inspección de fallas	Olenka Ogños		Atrasado
Empaquetado	Olenka Ogños	★	Ejecutado
Lanzamiento			

Figura 31 *Nivel progreso de operario*

Elaboración propia

De acuerdo a cada actividad proporcionada a los colaboradores, tenemos el cronograma de cumplimiento y los colores que representa el estado de avance de cada una de ellas.

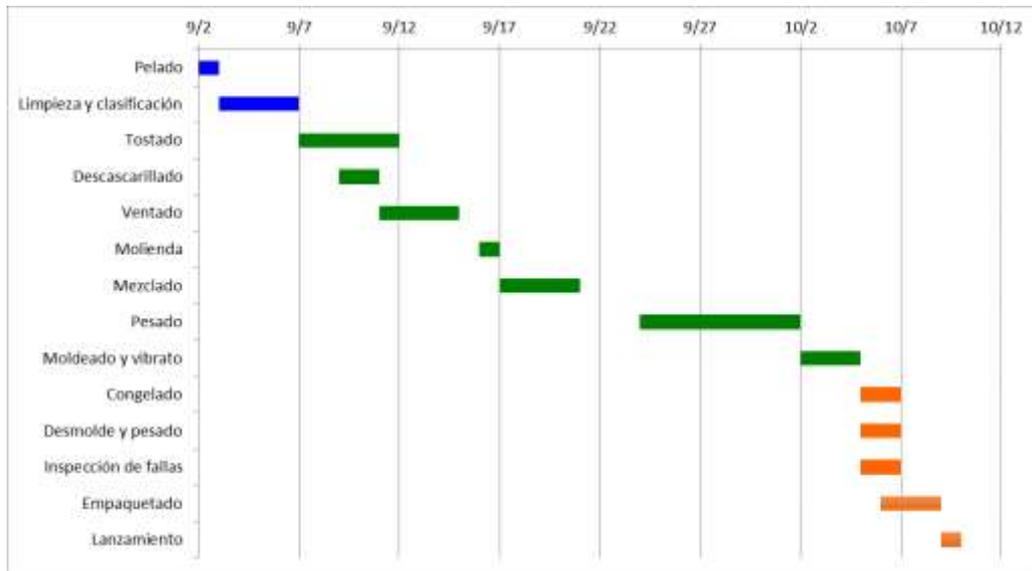


Figura 32 Nivel progreso de operario

Elaboración propia

Luego de ello, la plantilla también permite conocer en grafico torta el estado general de las tareas.

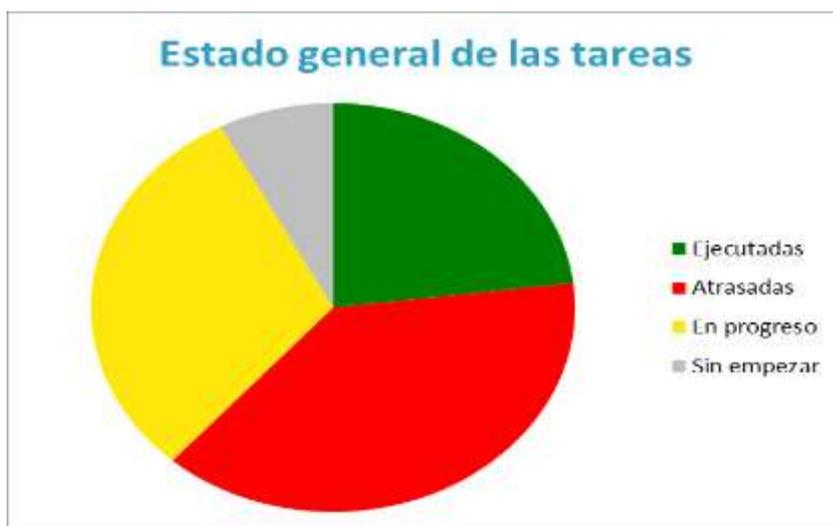


Figura 33 Nivel progreso de operario

Elaboración propia

Añadiendo a ello, la plantilla también nos permite asignar un presupuesto mensual, o en el periodo de estudio de evaluación para controlar los gastos que incurre la empresa.

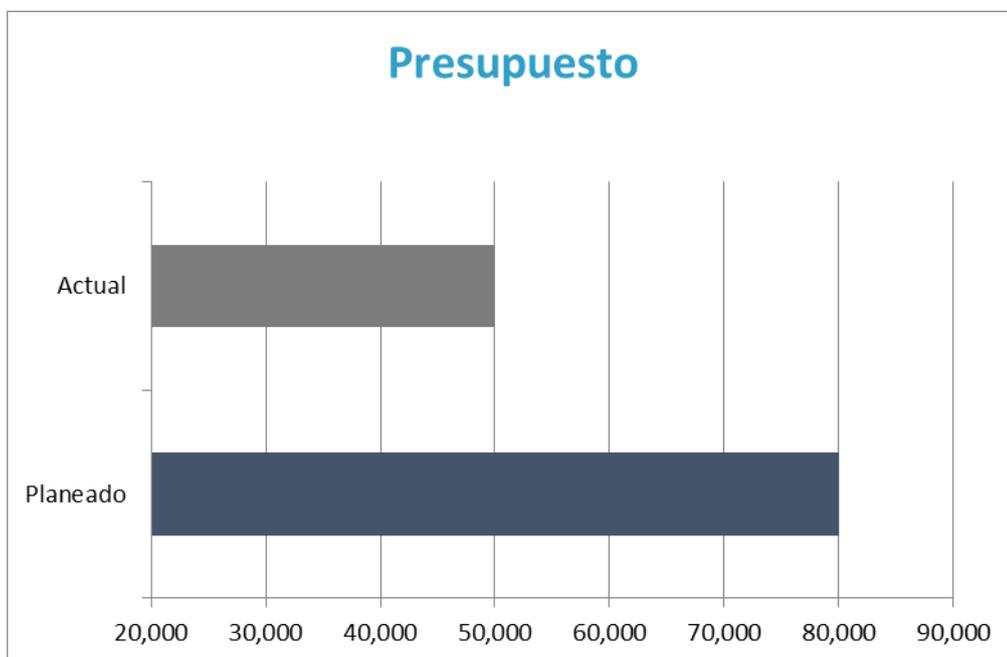


Figura 34 Nivel progreso de operario

Elaboración propia

Respecto a la tabla de tareas, nos muestra la actividad, empleado asignado la fecha de inicio, fecha final y el tiempo de duración de cada actividad.

Tareas	Asignado a	Fecha de inicio	Fecha final	Días	Estado
Pelado	Yesi	9/2	9/3	1	Ejecutado
Limpieza y clasificación	Ole	9/3	9/7	4	Atrasado
Tostado	Yesi	9/7	9/12	5	Atrasado
Descascarillado	Ole	9/9	9/11	2	Ejecutado
Ventado	Yesi	9/11	9/15	4	En progreso
Molienda	Ole	9/16	9/17	1	En progreso
Mezclado	Yesi	9/17	9/21	4	Atrasado
Pesado	Ole	9/24	10/2	8	Atrasado
Moldeado y vibrato	Yesi	10/2	10/5	3	En progreso
Congelado	Ole	10/5	10/7	2	Sin empezar
Desmolde y pesado	Yesi	10/5	10/7	2	En progreso
Inspección de fallas	Ole	10/5	10/7	2	Atrasado
Empaquetado	Ole	10/6	10/9	3	Ejecutado
Lanzamiento		10/9	10/10	1	

Figura 35 Nivel progreso de operario

Elaboración propia

Finalmente, conocemos las estadísticas de las actividades que están ejecutadas, atrasadas, en progreso o sin empezar de cada una de ellas.

Porcentaje de tareas ejecutadas	
Ejecutadas	27.27%
Atrasadas	45.45%
En progreso	36.36%
Sin empezar	9.09%

Figura 36 Nivel progreso de operario

Elaboración propia

3.3.6. Propuesta de mejora de la variable: Productividad

3.3.7. Dimensión Producción

Indicador: Unidades productivas

Teniendo en cuenta la mejora del tiempo muerto, tiempo del ciclo y takt time, evaluamos un nuevo VSM, con un tiempo de operación de 48.06 minutos y la nueva producción que sería de 3900 cajas.

Propuesta de implementación de las herramientas lean manufacturing para mejorar los niveles de productividad en la línea de producción de una empresa chocolatera.

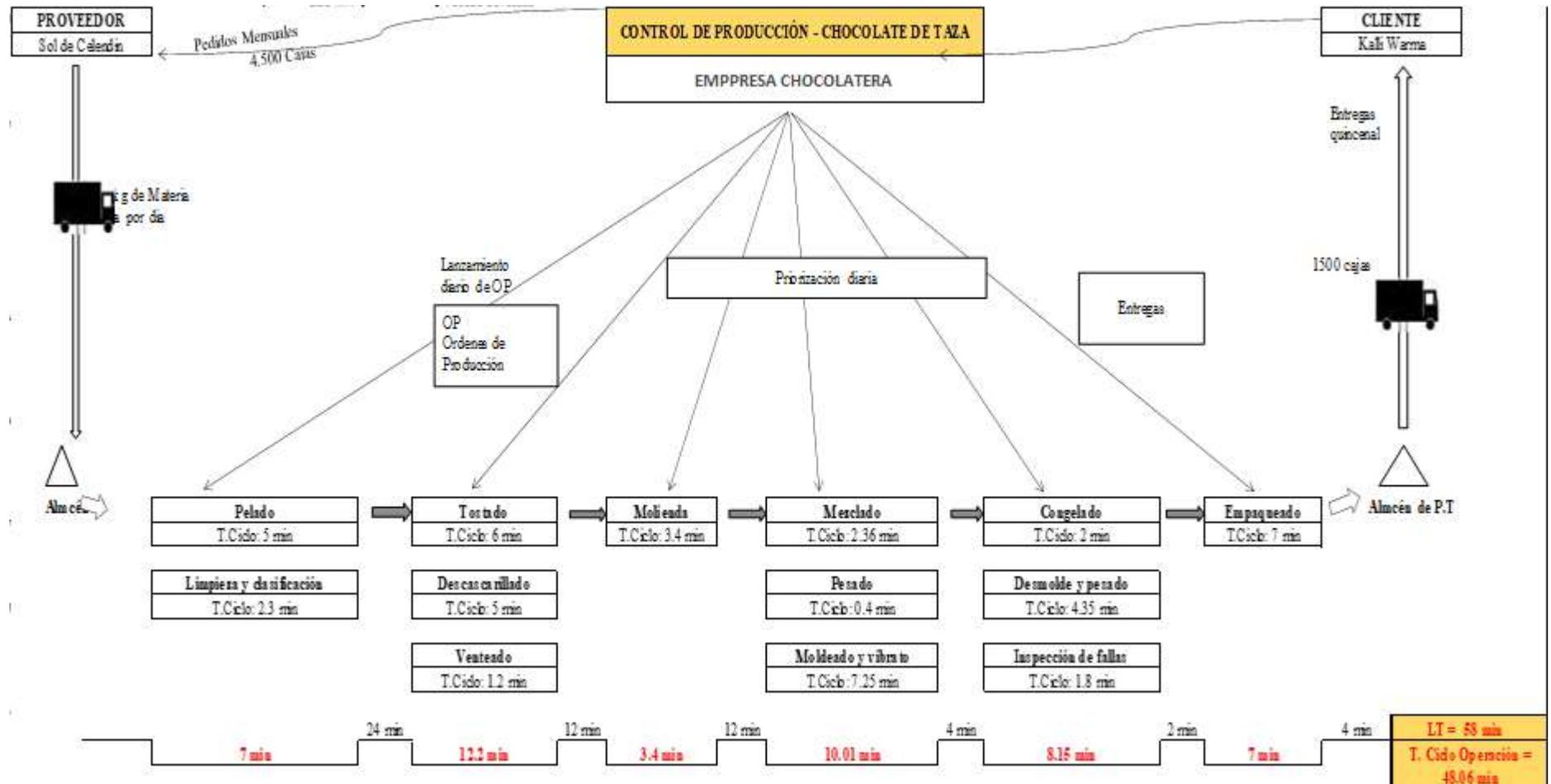


Figura 37 VSM mejorado

Elaboración propia

Nueva producción: 3900 cajas.

3.3.8. Dimensión Productividad

Indicador: Actividades productivas e improductivas

Para determinar los nuevos valores de productividad, se reelabora un diagrama de operaciones con el nuevo balance de líneas anteriormente mostrado.

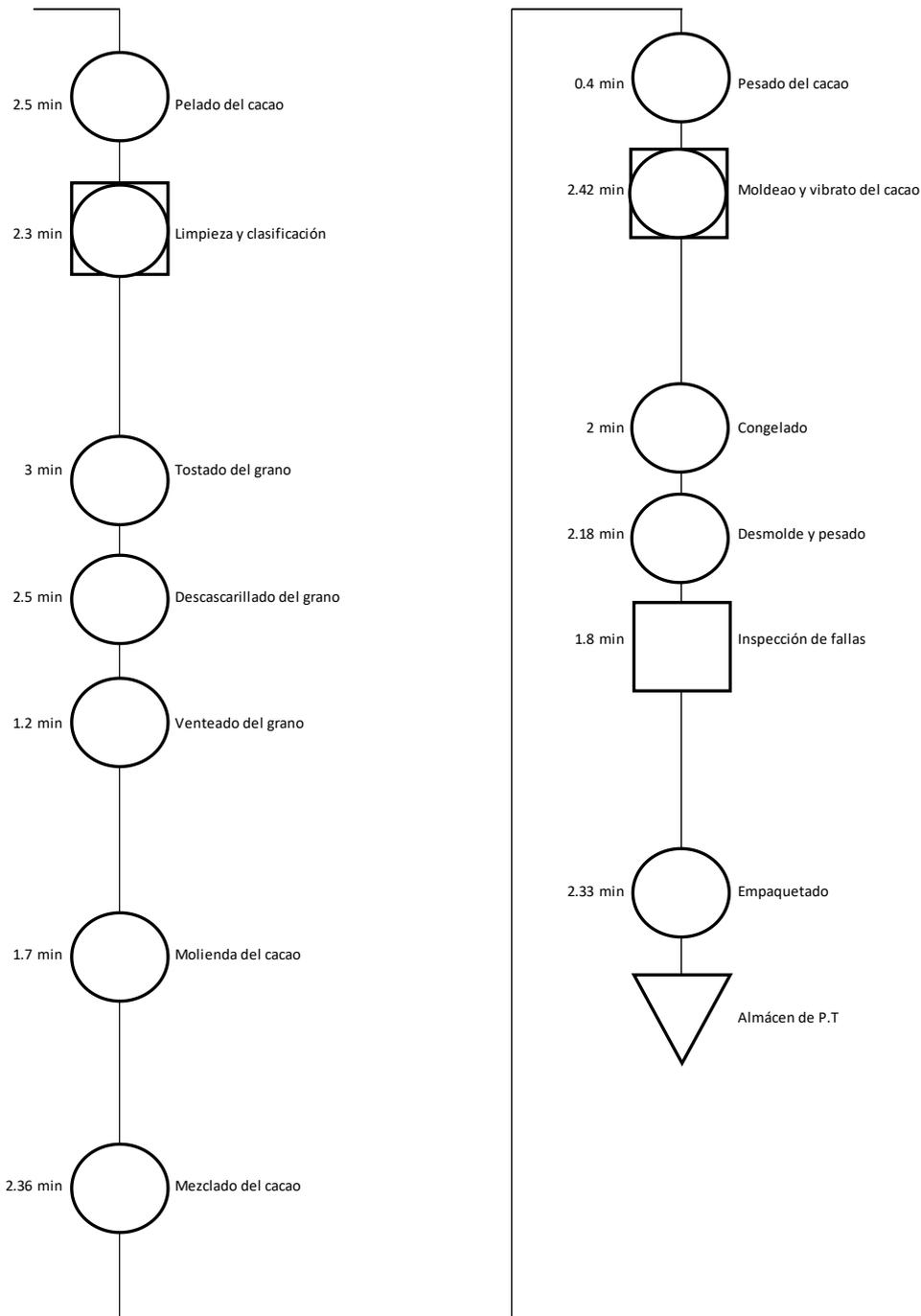


Figura 38 *Diagrama de operaciones mejorado*

Elaboración propia

Con ello se puede calcular las actividades productivas e improductivas del proceso de chocolate con la propuesta de implementación.

Tabla 23

Diagrama de operaciones mejorado

Resumen			
Operaciones	10	20.17	min
Inspección	1	1.8	min
Demoras	0	0	
Transportes	0	0	mts
Opr. Combinadas	2	4.72	min
Almacenaje	1		

Elaboración propia

Las actividades productivas comprenden operación, operación combinada e inspección, por ello se suman los tiempos de aquellas actividades entre el total:

$$\text{Actividades productivas} = \frac{10 + 2 + 1}{14}$$

$$\text{Actividades productivas} = 93\%$$

De todo el proceso productivo que se da en la empresa chocolatera implementando el plan de mejora, tenemos una mejora del 93% que son actividades productivas.

En contraparte, respecto a las actividades improductivas son las siguientes

$$\text{Actividades productivas} = \frac{0 + 1 + 0}{14}$$

$$\text{Actividades productivas} = 7\%$$

De todo el proceso productivo que se da en la empresa chocolatera implementando el plan de mejora, tenemos una reducción al 7% que son actividades improductivas.

Indicador: Productividad según Mano de Obra

Tabla 24

Productividad según Mano de Obra

MES	Producción cumplida		Trabajadores
	Cajas	Cantidad	Productividad M.O
Agosto	3900	14	279

Elaboración propia

Con la nueva cantidad de producción cumplida al mes, tendremos que la productividad de mano de obra será ahora de 279 cajas por trabajador.

Indicador: Productividad según Materia Prima

Tabla 25

Productividad según materia prima

Materia prima		
Componente	Kg x caja	Por Und
Chocolate	1.80	0.36
Azúcar	0.32	0.06
Componente de vainilla	0.00	0.00
Lecitina de soya	0.25	0.05
Componente de cacao	2.01	0.40
Leche en polvo	0.11	0.02
TOTAL	4.50	0.90

Elaboración propia

De igual manera, varía la productividad de materia prima, la cual verificamos en los siguientes datos:

- Producción total: 71430 unidades/mes
- KG utilizados por unidad: 4.50 kg/caja
- Productividad materia prima: 0.22 cajas x kg utilizado

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{195000}{(4.50 * 195000)}$$

$$\text{Productividad materia prima} = 0.28$$

En efecto, la nueva productividad de materia prima es de 0.28 cajas por cada kilogramo utilizado.

Indicador: Productividad Global

Tabla 26

Productividad global

MES	Producción cumplida		
	Cajas	Unidades	P. V
Agosto	3900	195000	S/.72.00

Elaboración propia

Tabla 27

Productividad global

Trabajadores		
Cantidad	Salario mensual	Total
14	S/.1,500.00	S/.21,000.00

Elaboración propia

Tabla 28

Productividad global

Componente	Materia prima			
	Kg x caja	Precio	Total S/	En 3643 cajas
Chocolate	1.80	S/.15.00	S/.26.98	S/.98,276.98
Azúcar	0.32	S/.3.30	S/.1.07	S/.3,891.77
Componente de vainilla	0.00	S/.3.50	S/.0.01	S/.45.86
Lecitina de soya	0.25	S/.4.00	S/.1.01	S/.3,669.01
Componente de cacao	2.01	S/.2.50	S/.5.04	S/.18,345.04

Leche en polvo	0.11	S/.2.80	S/.0.30	S/.1,100.70
TOTAL	4.50	S/.31.10	S/.34.40	S/.125,329.35

Elaboración propia

Ahora, tenemos que luego de aplicar las herramientas lean manufacturing, la productividad global o también conocida como multifactores aumentará a 1.81

Indicador: Productividad horas hombre

Tabla 29

Productividad horas hombre

Fecha	Producción cumplida		Trabajadores		
	Cajas	Unidades	Horas trabajadas	Prod H-H (UND)	Prod H-H (CAJA)
Ago	3900	195000	2912	66.96	1.34

Elaboración propia

Con la nueva producción cumplida, ahora la productividad horas hombre por unidad aumentará a 66.96 por cada hora hombre y a 1.34 por cada caja.

3.3.9. Matriz de operacionalización de variables después de la mejora

Tabla 30

Matriz de operacionalización de variables después de la mejora

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	Actual	Unidades	Mejora	Beneficio			
X: INDEPENDIENTE Lean Manufacturing	La implementación de las herramientas Lean Manufacturing genera una mejora continua y optimización de un sistema de producción; así como mostrar los cambios generados en distintas empresas mediante un instrumento, usando para ello diferentes métodos de investigación, como lo es la revisión literaria, la recolección de datos y el análisis documental. (J Vargas, 2016).	Las herramientas Lean Manufacturing se pueden implantar de forma aislada, lo que hace que puedas empezar poco a poco. El proceso de cambio y de implantación de cada herramienta debe ser gradual y pensando en el medio o largo plazo. A medida que se utilizan más herramientas, los beneficios aumentan considerablemente, ya que se apoyan y se refuerzan unas con otras, los problemas van desapareciendo y el proceso de producción se va volviendo cada vez más fluido.	Tiempo	Tiempo muerto	46.19	minutos	12.32	33.87			
				Tiempo del ciclo total	48.06	minutos	26.69	21.37			
				Takt time	3.2	minutos	0.96	2.24			
			Organización	Nivel de organización de los espacios	22%	%	100%	78%			
				Defectos	Cantidad de defectos identificados	8	defectos	0	8		
			%cumplimiento de capacitaciones		75%	%	100%	25%			
			%empleados calificados		56%	%	100%	44%			
			Talento	Nivel de progreso del operario	44%	%	100%	56%			
				Y: DEPENDIENTE Productividad	Según EFRP RUNZA (2002), comenta que la productividad debe llevar una relación entre producción y el personal ocupado para determinar que tan bien está utilizando el personal el proceso productivo. Además, la productividad también es una combinación entre la efectividad y la eficiencia, donde la efectividad esta relaciona con el desempeño y la eficiencia con la utilización de recursos.	La productividad del trabajo es una relación entre la producción y el personal ocupado y reflejo que tan bien se está utilizando el personal en el proceso productivo.	Producción	Unidades productivas	3643	cajas	3900
			Actividades productivas					68%	%	93%	24%
Actividades improductivas	32%	%	7%					24%			
Productividad	Productividad según Mano de Obra	260	unidades o cajas / operador				279	18			
	Productividad según Materia Prima	0.22	kg /caja				0.28	0.06			
	Productividad Global	1.79					1.81	0.02			
Productividad horas hombre	1.25	cajas/hh	1.34	0.09							

Elaboración propia

3.4. Análisis económico/financiero

3.4.1. Costo por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas)

Tabla 31

Costo por procedimientos (maquinaria, equipos y herramientas)

ITEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
UTILES DE ESCRITORIO				
Memoria USB	1	Unidad	S/.25.00	S/.25.00
Papel A4	1	millar	S/.13.00	S/.13.00
Lapiceros	2	Caja	S/.15.00	S/.30.00
Cinta de embalaje	1	Caja	S/.32.00	S/.32.00
Plumón indeleble	2	Unidad	S/.3.00	S/.6.00
Archivadores	4	Unidad	S/.6.80	S/.27.20
Perforador	1	Unidad	S/.8.00	S/.8.00
Engrampadora	1	Unidad	S/.8.00	S/.8.00
EQUIPOS DE OFICINA				
Laptop	1	Unidad	S/.2,500.00	S/.2,500.00
Impresora	1	Unidad	S/.300.00	S/.300.00
Escritorio	2	Unidad	S/.80.00	S/.160.00
Sillas	4	Unidad	S/.15.00	S/.60.00
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN				
Escoba	2	Unidad	S/.7.00	S/.14.00
Trapo industrial	3	Unidad	S/.5.00	S/.15.00
Desinfectante 1L	2	Unidad	S/.20.00	S/.40.00
Tacho de basura	1	Unidad	S/.18.00	S/.18.00
Recogedor	1	Unidad	S/.7.00	S/.7.00
Guantes	2	Caja	S/.50.00	S/.100.00
Mascarillas	2	Caja	S/.75.00	S/.150.00
Alcohol 1L	2	Unidad	S/.25.00	S/.50.00
TOTAL INVERSION				S/.3,563.20

3.4.2. Costos en capacitaciones semestrales

Tabla 32

Costos en capacitaciones semestrales

ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
Metodología 5'S	2	veces	S/.600.00	S/.1,200.00
Control Kaizen	2	veces	S/.800.00	S/.1,600.00
Jidoka	2	veces	S/.600.00	S/.1,200.00
Gestión por competencias	2	veces	S/.700.00	S/.1,400.00
Andon	2	veces	S/.800.00	S/.1,600.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL				S/.7,000.00

Elaboración propia

3.4.3. Implementos

Tabla 33

Implementos

ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	NUM. PERSONAS	TOTAL INVERSIÓN
Implementación Metodología 5'S	2	meses	S/.300.00	3	S/.1,800.00
Implementación Control Kaizen	2	meses	S/.500.00	3	S/.3,000.00
Implementación Jidoka	2	meses	S/.300.00	3	S/.1,800.00
Implementación Gestión por competencias	2	meses	S/.400.00	3	S/.2,400.00
Implementación Andon	2	meses	S/.300.00	3	S/.1,800.00
TOTAL GASTOS DE PERSONAL					S/.10,800.00

Elaboración propia

3.4.4. Costos proyectados

Tabla 34

Costos por incurrir en el proceso

ITEMS	AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5
INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES	S/.3,570.20	S/.498.00	S/.558.00	S/.498.00	S/.558.00	S/.498.00
UTILES DE ESCRITORIO						
Memoria USB	S/.25.00					
Papel A4	S/.13.00	S/.13.00	S/.13.00	S/.13.00	S/.13.00	S/.13.00
Lapiceros	S/.30.00	S/.30.00	S/.30.00	S/.30.00	S/.30.00	S/.30.00
Cinta de embalaje	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00	S/.32.00
Plumón indeleble	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00	S/.6.00
Archivadores	S/.27.20					
Perforador	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00
Engrampadora	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00	S/.8.00
EQUIPOS DE OFICINA						
Laptop	S/.2,500.00					

Impresora	S/.300.00					
Escritorio	S/.160.00					
Sillas	S/.60.00	S/.60.00	S/.60.00	S/.60.00	S/.60.00	S/.60.00
MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN						
Escoba	S/.14.00	S/.14.00	S/.14.00	S/.14.00	S/.14.00	S/.14.00
Trapo industrial	S/.15.00	S/.15.00	S/.15.00	S/.15.00	S/.15.00	S/.15.00
Desinfectante 1L	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00	S/.40.00
Tacho de basura	S/.18.00	S/.18.00	S/.18.00	S/.18.00	S/.18.00	S/.18.00
Recogedor	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00
Guantes	S/.100.00	S/.100.00	S/.100.00	S/.100.00	S/.100.00	S/.100.00
Mascarillas	S/.150.00	S/.150.00	S/.150.00	S/.150.00	S/.150.00	S/.150.00
Alcohol 1L	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00	S/.50.00
Recogedor	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00	S/.7.00
GASTOS DE PERSONAL	S/.10,800.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00	S/.0.00
Implementación Metodología 5'S	S/.1,800.00					

Implementación Control Kaizen	S/.3,000.00					
Implementación Jidoka	S/.1,800.00					
Implementación Gestión por competencias	S/.2,400.00					
Implementación Andon	S/.1,800.00					
GASTOS DE CAPACITACION	S/.7,000.00		S/.3,500.00		S/.3,500.00	
Metodología 5'S	S/.1,200.00		S/.600.00		S/.600.00	
Control Kaizen	S/.1,600.00		S/.800.00		S/.800.00	
Jidoka	S/.1,200.00		S/.600.00		S/.600.00	
Gestión por competencias	S/.1,400.00		S/.700.00		S/.700.00	
Andon	S/.1,600.00		S/.800.00		S/.800.00	
TOTAL DE GASTOS	S/.21,370.20	S/.498.00	S/.4,058.00	S/.498.00	S/.4,058.00	S/.498.00

Elaboración propia

3.4.5. Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

Tabla 35

Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

INDICADORES	ANTES	DESPUES	INDICADORES	ANTES	BENEFICIO	DESPUES
Unidades productivas	S/.255,010.00	S/.273,000.00	Unidades productivas	S/.255,010.00	S/.17,990.00	S/.273,000.00

Elaboración propia

3.4.6. Ingresos proyectados

Tabla 36

Ingresos proyectados

AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
S/.17,990.00	S/.17,990.00	S/.17,990.00	S/.17,990.00	S/.17,990.00

3.4.7. Flujo de caja neto proyectado

Tabla 37

Flujo de caja neto proyectado

AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-S/.21,370.20	S/.17,492.00	S/.13,932.00	S/.17,492.00	S/.13,932.00	S/.17,492.00

Elaboración propia

Tabla 38

Indicadores de evaluación

COK	17.67%
VA	S/. 50,680.22
VAN	S/. 29,310.02
TIR	71%
IR	2.37

Elaboración propia

Por lo tanto, se acepta el proyecto por tener un Valor Actual Neto mayor a cero, siendo S/. 29,310.02 soles, además de tener una Tasa Interna de Retorno del 71%. Del mismo modo, por cada sol invertido retorna S/. 1.37 soles de rentabilidad.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Según, Minaya (2013), menciona que son muy pocas las empresas peruanas que han implementado Lean Manufacturing, donde vienen a ser las más reconocidas en el mercado como: Kimberly Clark, Grupo Gloria, entre otras. Dichas empresas aplican las herramientas de Lean Manufacturing por separado, las más usadas son: TPM, Kaizen, 5 S, entre otras, con la finalidad de mejorar sus actividades y solucionar problemas que actualmente tienen. En efecto, luego de aplicar la metodología Kaizen, 5'S mejoró la productividad actual de la empresa, debido a que el personal se le asigna una actividad y se le realiza el seguimiento de cumplimiento de ello; por parte de la metodología 5S se logró crear una filosofía de orden, limpieza y cada cosa en su sitio.

En la presente investigación haciendo uso de las herramientas 5 S, mapa de flujo de valor y kaizen logramos un incremento de 257 unidades productivas que en términos porcentuales representa el aumento de 9.28% de las utilidades, además de un 56% de aumento el nivel de progreso del operario. De la misma forma Concha & Barahona (2013) en su proyecto: “Mejoramiento de la productividad en la empresa Induacero CIA. LTDA aplicando herramientas 5 “S” y VSM logró incrementar la eficiencia en un 15% en las actividades de producción en planta, un aprovechamiento del espacio físico de 91.7m², un incremento en las utilidades del 8.37%, generando beneficios sociales en los trabajadores, demostrando que el proyecto es factible tanto de forma técnica, económica como social.

Morales (2016), en su tesis “Propuesta de mejora en el proceso productivo en la empresa Industrias y Derivados S.A.C. para el incremento de la Productividad”. Luego

de capacitar a su personal, reducir el cuello de botella y las actividades improductiva, logró aumentar la productividad de materia prima a 83.33% y se disminuye el cuello de botella de 4 minutos a 2.72 minutos. Lo cual muestra relación con nuestro estudio, que, reduciendo las actividades improductivas en 24% y aumentado las productivas a 93% se logra un aumento de la productividad de materia prima en 0.28 kilogramo por caja y el cuello de botella en 12.32 minutos.

Merlo Campos & Ojeda Velásquez (2017) en su tesis titulada ‘‘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’’. luego de realizar el diagnostico implementó las herramientas Lean Manufacturing: Jidoka, 5S y Control Visual, dando como resultado un aumento de la productividad de 82.14% a 86.75%, obteniendo un beneficio de S/. 147,673.09. Por lo tanto, en nuestro estudio al aplicar las mismas herramientas y metodologías se generó un aumento de la productividad de mano de obra en 279 unidades por operador, y 1.34 cajas por hora hombre, que, del mismo modo, genera un beneficio de S/. 21,545.60 soles.

Finalmente, sabemos que la mayor parte de las empresas están evaluando o ya están embarcadas en algún tipo de transformación digital (que es en realidad una transformación cultural) con el fin de ser más rápidas y adaptativas frente a la volatilidad, la incertidumbre y los cambios constantes de esta década. Por ello en el presente estudio, se busca adoptar las herramientas lean manufacturing a fin de brindar una mejora experiencia a sus clientes internos y externos, ganar eficiencias, ser más productiva y desarrollar productos a menor tiempo que le permita salir rápidamente al mercado y hacer casos de prueba y error continuamente.

Se considera que las direcciones futuras, ante un contexto marcado por la incertidumbre y la crisis (económica, política y social) las empresas requieren de profesionales que tengan una mayor adaptabilidad ante los continuos cambios que se dan y sepan resolver imprevistos, como se ha visto en la investigación. De esta forma, se valorará que exista rapidez para reajustar planes de trabajo y que se cuente con capacidad para el análisis de datos con alcance predictivo y creatividad para la formulación de soluciones que permitan la productividad del negocio, entre otras habilidades que se alejan del trabajo rutinario y la operatividad.

También, se busca que los profesionales tengan interés en realizar planes de mejora y no le teman al emprendimiento, pues una tendencia empresarial muy marcada en los últimos tiempos es el intraemprendimiento, que les permite a las organizaciones realizar nuevos proyectos a través de la autonomía e iniciativa de su fuerza de trabajo. Esto ayuda a generar más valor para la empresa y contribuye a tener una cultura abierta al cambio y a la mejora continua.

4.2. Conclusiones

- La situación actual en el proceso de producción de chocolate de la empresa chocolatera está determinada a 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 de capacitaciones, 56% de empleados calificados, 44% el nivel de progreso del operario, 3643 unidades productivas, 68% Actividades productivas, 32% Actividades improductivas, 260, Productividad según Mano de Obra, 0.22 la productividad según Materia Prima, 1.79 la productividad Global, 1.25 la productividad horas hombre.
- La propuesta de mejora basada en herramientas Lean Manufacturing estuvo conformada por Metodología 5S, Kaizen, VSM, Jidoka, Capacitaciones, Modelo de Gestión por competencias y Andon.
- Las variaciones después del plan de mejora son una reducción de 33.87 el tiempo muerto, 21.37 minutos el tiempo ciclo total, 2.24 minutos el takt time, 78% el nivel de organización de los espacios, 0 defectos identificados, 25% de %cumplimiento de capacitaciones, 44% de empleados calificados, 56% el nivel de progreso del operario, 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.
- La evaluación financiera, muestra que la propuesta es viable debido a que nuestro valor actual neto es mayor a cero, siendo S/. 29,310.02 soles, además

de tener una Tasa Interna de Retorno del 71%. Del mismo modo, por cada sol invertido retorna S/. 1.37 soles de rentabilidad.

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). Administración 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.

ANEXOS

ANEXO n.º 1.

















