

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**GESTIÓN EMPRESARIAL**



**IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA  
MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA  
BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019**

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN EMPRESARIAL**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO  
EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

**TESISTA: MONZON COELLO CRISTIAN GERARDO**

**ASESOR: DR. FRANCISCO PAREDES ABIMAEEL ADAM**

**HUÁNUCO – PERÚ**

**2022**

**DEDICATORIA**

A mi familia y en especial a mis padres, les dedico este logro en retribución y agradecimiento a su a todo su esfuerzo para mi desarrollo profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

Mi agradecimiento en la realización de este proyecto va para mis padres quienes en el transcurso de mi desarrollo académico me han dado su apoyo incondicional y me han motivado en todo momento. A mis profesores que me ofrecieron sus conocimientos con dedicación y profesionalismo para alcanzar el grado de maestro.

## RESUMEN

La presente investigación titulada, “Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de empresa Bocaditos Carrousel- Huánuco, 2020”. Tienecomo objetivo, la implementación del Lean Manufacturing en la empresa. El método desarrollado tuvo la finalidad de profundizar el análisis e interpretación de los resultados en donde se utilizó el diseño experimental, para ello la muestra estuvo representada por el registro tomado durante 30 días en la empresa de Bocaditos Carrousel para la producción hojuelas de plátanos antes y después de la implementación de las herramientas Lean Manufacturing, seleccionados mediante el tipo de muestreo no probabilístico intencional, para luego realizar el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk, a partir de ello se buscó determinar la significancia de la prueba de Wilcoxon demostrando que la media del rendimiento de la productividad antes es 86.2147% menor que la media del rendimiento de la productividad después 97.2083%; por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la producción de hojuelas de plátanos en la empresa Bocaditos Carrousel.

**Palabras claves:** Eficiencia, eficacia, productividad.

## ABSTRACT

The present investigation titled, “Implementation of Lean Manufacturing for the improvement of the productivity of the company Bocaditos Carrousel- Huánuco, 2020”. Its objective is the implementation of Lean Manufacturing in the company. The method developed had the purpose of deepening the analysis and interpretation of the results where the experimental design was used, for this the sample was represented by the record taken for 30 days at the Bocaditos Carrousel company for the production of banana flakes before and After the implementation of Lean Manufacturing tools, selected by means of the intentional non-probability sampling type, to then carry out the normality analysis using the Shapiro Wilk statistician, from this it was sought to determine the significance of the Wilcoxon test demonstrating that the average productivity yield before is 86.2147% less than the average productivity yield after 97.2083%; therefore, in accordance with the decision rule, the null hypothesis is rejected and it is accepted that the application of Lean Manufacturing improves productivity in the production of banana flakes in the Bocaditos Carrousel company.

**Key words:** Efficiency, efficacy, productivity.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT .....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	x
INTRODUCCIÓN .....	xi
CAPÍTULO I. ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1.    Fundamentación del problema .....	12
1.2.    Justificación e importancia de la investigación .....	13
1.3.    Viabilidad de la investigación .....	14
1.4.    Formulación del problema.....	15
1.5.    Formulación de los objetivos.....	15
CAPÍTULO II. SISTEMA DE HIPÓTESIS .....	16
2.1.    Formulación de las hipótesis .....	16
2.2.    Operacionalización de variables.....	17
2.3.    Definición operacional de las variables.....	18
CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO .....	19
3.1.    Antecedentes de investigación.....	19
3.2.    Bases teóricas .....	23
3.3.    Bases conceptuales .....	31
CAPÍTULO IV. MARCO METODOLÓGICO .....	33
4.1.    Ámbito de estudio.....	33
4.2.    Tipo y nivel de investigación.....	33
4.3.    Población y muestra .....	34
4.4.    Diseño de investigación.....	35
4.5.    Técnicas e instrumentos.....	35
4.6.    Técnicas para el procesamiento y análisis de datos.....	38

4.7. Aspectos éticos .....	40
CAPÍTULO V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	41
5.1. Implementación Lean Manufacturing .....	41
5.2. Análisis Descriptivo .....	82
5.3. Análisis inferencial y/o contrastación de la hipótesis.....	85
5.4. Discusión de resultados .....	92
5.5. Aporte de la investigación .....	93
CONCLUSIONES.....	94
SUGERENCIAS .....	95
REFERENCIAS .....	96
ANEXOS.....	98

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables, dimensiones e indicadores de investigación. ....	18
Tabla 2. Definición operacional y conceptual de variables. ....	18
Tabla 3. Resultado del coeficiente Alfa de Cronbach.....	37
Tabla 4. Validez y confiabilidad del instrumento .....	38
Tabla 5. Lista de productos y/o snacks de fritura.....	42
Tabla 6. Lista de productos típicos. ....	43
Tabla 7. Lista de productos dulces.....	43
Tabla 8. Lista de productos a pedido.....	44
Tabla 9. Operación de pelado para la producción de hojuelas de plátanos.....	46
Tabla 10. Uptime % (Activo) para la operación de pelado.....	47
Tabla 11. Operación de cortado para la producción de hojuelas de plátanos .....	48
Tabla 12. Uptime % (Activo) para la operación de cortado.....	49
Tabla 13. Operación de tostado para la producción de hojuelas de plátanos.....	50
Tabla 14. Uptime % (Activo) para la operación de tostado.....	51
Tabla 15. Operación de secado para la producción de hojuelas de plátanos.....	52
Tabla 16. Uptime % (Activo) para la operación de secado.....	53
Tabla 17. Operación de enfriado para la producción de hojuelas de plátanos. ....	54
Tabla 18. Uptime % (Activo) para la operación de enfriado .....	55
Tabla 19. Operación de embolsado para la producción de hojuelas de plátanos .....	56
Tabla 20. Uptime % (Activo) para la operación de embolsado .....	57
Tabla 21. Operación de engrapado para la producción de hojuelas de plátanos.....	58
Tabla 22. Uptime % (Activo) para la operación de engrapado.....	59
Tabla 23. Operación mejorada de pelado para la producción de hojuelas de plátanos.....	62
Tabla 24. Uptime % (Activo) para la operación mejorada de pelado.....	63
Tabla 25. Operación mejorada de cortado para la producción de hojuelas de plátanos.....	64
Tabla 26. Uptime % (Activo) para la operación mejorada de cortado.....	65
Tabla 27. Operación mejorada de tostado para la producción de hojuelas de plátanos.....	66
Tabla 28. Uptime % (Activo) para la operación mejorada de tostado. ....	67
Tabla 29. Operación mejorada de secado para la producción de hojuelas de plátanos.....	68
Tabla 30. Uptime % (Activo) para la operación mejorada de secado.....	69



Tabla 31. Operación mejorada de enfriado para la producción de hojuelas de plátanos. ....	70
Tabla 32. Uptime % (Activo) para la operación mejorada de enfriado .....	71
Tabla 33. Operación de embolsado mejorada para la producción de hojuelas de plátanos. .	72
Tabla 34. Uptime % (Activo) para la operación mejorada de embolsado.....	73
Tabla 35. Operación mejorada de engrapado para la producción de hojuelas de plátanos..	74
Tabla 36. Uptime % (Activo) para la operación mejorada de engrapado.....	75
Tabla 37. Objetivos de la implementación de KAIZEN. ....	77
Tabla 38. Objetivos de la implementación de las 5S .....	77
Tabla 39. Plan de acción para la implementación de Lean Manufacturing .....	78
Tabla 40. Análisis de productividad antes de la implementación de Lean Manufacturing. ....	82
Tabla 41. Análisis de productividad antes de la implementación de Lean Manufacturing. ....	82
Tabla 42. Evaluación Tack Time .....	84
Tabla 43. Análisis de Shapiro - Wilk para la productividad. ....	86
Tabla 44. Análisis descriptivo de la productividad .....	87
Tabla 45. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon - productividad.....	87
Tabla 46. Análisis de Shapiro - Wilk para la eficiencia. ....	88
Tabla 47. Análisis descriptivo de la eficiencia.....	89
Tabla 48. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon - eficiencia. ....	89
Tabla 49. Análisis de Shapiro - Wilk para la eficacia.....	90
Tabla 50. Estadístico de prueba para la eficacia. ....	91
Tabla 51. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon - eficacia. ....	91
Tabla 52. Registro de producción de hojuelas de plátanos antes de la implementación de Lean Manufacturing. ....	118
Tabla 53. Registro de producción de hojuelas de plátanos después de la implementación de Lean Manufacturing. ....	119
Tabla 54. Análisis descriptivo de eficacia para la producción de hojuelas de plátanos....	120
Tabla 55. Análisis descriptivo de eficiencia para la producción de hojuelas de plátanos. ....	121

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Modelo de Shitsuke – Disciplina .....	26
Gráfico 2. Distribución de la Planta Bocaditos Carrousel .....	45
Gráfico 3. Value Stream Mapping para la producción de hojuelas de plátanos. ....	61
Gráfico 4. Value Stream Mapping para la producción de hojuelas de plátanos, bajo lean manufacturing .....	76
Gráfico 5. Pizarra Kan Ban en el área de embolsado.....	80
Gráfico 6. Productividad antes VS Productividad después.....	83
Gráfico 7. % Tack time antes vs % Tack time después .....	84
Gráfico 8. % On time antes vs % On time después.....	85

## INTRODUCCIÓN

Hoy en día el concepto de "lean" se conoce como una filosofía que no solo se aplica en el ámbito empresarial, sino que a su vez permite identificar los desperdicios que existan dentro de los procesos de producción y tratar de eliminarlos con la finalidad de que estos sean más eficientes. Ante ello las Industrias Peruanas emplean el concepto de Lean Manufacturing como una estrategia, adoptando su cultura y aplicando sus herramientas que tienen para alcanzar significativas mejoras en la disminución de costes de producción, tiempos de entrega, además mejorar su calidad.

El concepto "lean" es considerada como opción para la realizar mejoras, pero más que eso es una cultura basada en la mejora continua. Esta comprende de herramientas y mecanismos que buscan eliminar todas aquellas actividades de trabajo que no agregan valor a la empresa o a la fabricación de un producto. En cuanto a su implementación requiere de planificación para que pueda ser exitosa pero más importante es la participación de toda la organización en su aplicación.

El VSM (Value Stream Mapping) es una herramienta clave para el desarrollo del Lean Manufacturing, ya que muestra de modo detallado la cadena de valor, desde la realización del pedido hasta que el producto o servicio es entregado.

El "Value Stream Mapping", es una herramienta visual de procesos de una empresa, en esta grafica se pueden observar el flujo tanto de los materiales como el de la información del proveedor y el cliente. Mediante esta, se puede observar y analizar el proceso productivo, con ello se puede identificar de forma precisa los desperdicios que se encuentren dentro, así como aquellas actividades que no aporten valor al producto, con el objetivo de corregirlas para conseguir un modelo ideal de funcionamiento.

Siendo la empresa Bocadoitos de Carrousel una de las empresas productoras de confitería de Huánuco, quien tiene la necesidad de optimizar su proceso productivo para evitar retrasos en sus entregas y de esta manera cubrir los requerimientos de sus clientes. Razón por el cual es relevante la implementación de una metodología para mejorar los procesos de producción, por lo anteriormente expuesto es adecuada la implementación de la metodología Lean Manufacturing y sus herramientas.

## **CAPÍTULO I.**

### **ASPECTOS BÁSICOS DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN**

#### **1.1. Fundamentación del problema**

Hoy en día la gran cantidad de empresas que surgen, nacen con una visión clara, la de crecimiento, posicionamiento pero por sobre todo la de incrementar sus utilidades con el pasar del tiempo, otro propósito del desarrollo de empresas es su expansión, es decir que la empresa sea cada vez más amplia en el sentido de planta, de cartera de clientes, de variedad de productos entre otros; sin embargo muy menudo se observa que con el pasar del tiempo dichos propósitos de el mismo se van desvaneciendo por distintos tipos de elementos que repercuten en el rendimiento de las empresas, dicho en otras palabras “Las empresas solo se mantienen en una serie de tiempo, mas no crecen”, siendo este una de las razones por las cuales muchas de las empresas llegan a la quiebra. Los factores que afectan y dan pie a este declive pueden ser financieros, al no contar con un buen manejo de sus beneficios, al poco ánimo por el riesgo, a no conocer sus fortalezas y debilidades; miedo al riesgo de innovación, surge especialmente por no querer salir de su zona de confort por no querer mirar más allá; mal manejo de su cadena de suministros, es decir la empresa no tiene una visión de proveedor hasta cliente sino solo de producción, lo cual es un error grave para su desarrollo, siendo que productividad no es sinónimo de mayor producción si estos productos no tienen llegada. Ya que muchas son las empresas que sin antes crecer o mantenerse se tuvieron que nombrar a quiebra, dejando así sueños y metas sin alcanzar.

La empresa de bocaditos CARROUSEL, luego de más de 25 años de su creación y puesta en marcha es una de las empresas locales más conocidas en el rubro de la elaboración de bocaditos. La empresa a la fecha tiene un regular manejo de su cadena de suministros, es decir cuenta con una buena producción pero que sin embargo tiene trabas en el momento de llegar al cliente; no cuenta con un control detallado diario de los productos de salida, es decir de demanda-costos diarios, esto con la finalidad de prever la demanda posterior, cuenta con un control visual de demanda de estantería, y esto a su vez no permite un óptimo manejo de la producción, dado que la empresa produce productos faltantes no programados en

estantería; manejo de células de manufactura, el regular análisis de segmentación de los mercados; el manejo empírico de técnicas de optimización de productividad por el desconocimiento de herramientas adecuadas que lo mejoren.

Tomando lo anterior de referencia el problema enfáticamente se centra en el desconocimiento y por ende no implementación de herramientas que mejoren la productividad de su cadena de suministros, es decir desde el proveedor, producción, cliente.

## **1.2. Justificación e importancia de la investigación**

### **1.2.1. Justificación de la investigación**

**Justificación teórica.** - La presente investigación de cara al entorno cambiante y exigente, así como a los nuevos requerimientos de los clientes en lo que refiere a tiempo, calidad y precio para la provisión o prestación de productos o servicios respectivamente, conllevan a las empresas a mejorar para adaptarse a esta realidad y responder con eficiencia y eficacia. Es por ello por lo que mediante la presente investigación se busca identificar y mejorar el proceso de producción eliminando aquellas actividades que no aporten valor al negocio. Además, que las conclusiones de este estudio aportaran en incrementar los datos sobre la aplicación de esta metodología al sector de producción.

**Justificación práctica.** – El presente estudio busca el incremento de productividad en la empresa en cuestión; para tal fin se realizará un trabajo de campo, recolectando la información necesaria que permita conocer cuáles son las causas raíz de la problemática y establecer soluciones efectivas y viables.

Al implementar las mejoras se logrará competir de forma más efectiva en el sector y lograr el posicionamiento deseado, así como asegurar la satisfacción de los consumidores. Así mismo con la búsqueda de la mejora de procesos se reducirán a su vez los tiempos de producción, eliminando actividades que no generen valor al proceso y desperdicio de insumos, una mejor gestión en el inventario de las materias

primas evitando así el no contar con los suministros cuando se necesiten o por el contrario tener exceso de ellos.

### **1.2.2. Importancia de la investigación.**

El lean manufacturing no es solo una herramienta de mejora, si no es más bien una filosofía, una forma de pensar que apunta hacia el cambio y la mejora continua, que debe ser adoptada por toda la empresa. Hacer parte esta filosofía mediante estrategias que se encuentran bien definidas en nuestra organización, constituirán una baja inversión en implementación y mejoras notables en los procesos de trabajo.

### **1.3. Viabilidad de la investigación**

Para el desarrollo de la presente investigación se ha contado con material bibliográfico físico y virtual, el cual ha hecho posible que se implemente el Lean Manufacturing. Contamos con la participación colaborativa de los directivos y personal operativo de la empresa Bocaditos Carrusel Huánuco brindándonos el permiso para observar los diferentes procesos de producción, así como también para proporcionarnos información relevante. Los costos generados desde la elaboración del proyecto, ejecución de este y elaboración del informe final ha sido costado por el investigador. Por todo lo descrito la investigación ha sido viable.

## **1.4. Formulación del problema**

### **1.4.1. Problema general**

¿La implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocaditos Carrousel, Huánuco - 2019?

### **1.4.2. Problemas específicos**

- ¿La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel?
- ¿La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficacia en la empresa Bocaditos Carrousel?
- 

## **1.5. Formulación de los objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Implementar Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Bocaditos Carrousel, Huánuco - 2019.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Demostrar que la implementación Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel.
- Demostrar que la implementación Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocaditos Carrousel.

## CAPÍTULO II.

### SISTEMA DE HIPÓTESIS

#### 2.1. Formulación de las hipótesis

##### 2.1.1. Hipótesis General

***HG<sub>A</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocaditos Carrousel, Huánuco - 2019.

***HG<sub>0</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing no mejora la productividad en la empresa Bocaditos Carrousel, Huánuco – 2019.

##### 2.1.2. Hipótesis específicas

- ***HE1<sub>A</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel.
- ***HE1<sub>0</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel.
- ***HE2<sub>A</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocaditos Carrousel.
- ***HE2<sub>0</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing no mejora la eficacia en la empresa Bocaditos Carrousel.



## 2.2. Operacionalización de variables

**Tabla 1.**

*Variables, dimensiones e indicadores de investigación.*

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES
V.I LEAN MANUFACTURING	<b>Just in time</b>	$\% \text{ On time} = \frac{\text{Productos despachados a tiempo}}{\text{productos totales despachados}} * 100$
	<b>Tack time</b>	$\% \text{ Tack time} = \frac{\text{Tiempo de producción disponible}}{\text{Cantidad total requerida (productos)}}$
V.D PRODUCTIVIDAD	<b>Eficiencia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\% \text{ de eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil de producción}}{\text{Tiempo total programado}} * 100</math></li> </ul>
	<b>Eficacia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><math>\% \text{ de eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{unidades esperadas}} * 100</math></li> </ul>

*Fuente: elaboración propia*

### 2.3. Definición operacional de las variables

**Tabla 2.**

*Definición operacional y conceptual de variables.*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL
V.I LEAN MANUFACTURING	Lean Manufacturing son varias herramientas que le contribuyen a reducir todas las operaciones que no le agregan valor a un producto o servicio, maximizando cada actividad realizada, reduciendo desperdicios y mejorando las operaciones.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar y maximizar los productos despachados a tiempo y el tiempo de producción óptima.</li> </ul>
V.D PRODUCTIVIDAD	<p><b>Eficiencia:</b> nivel de rendimiento de un proceso el cual utiliza la menor cantidad de entradas o insumos para elaborar la mayor cantidad de productos o resultados.</p> <p><b>Eficacia:</b> Cumplir con los objetivos propuestos. Tiene que ver con la habilidad o capacidad de hacer algo, pero no cómo se hace.</p>	<p>Optimizar el tiempo de producción, empleando la menor cantidad de recursos.</p> <p>Maximizar las unidades producidas, llegando a cumplir con todos los pedidos y la satisfacción del cliente.</p>

*Fuente: elaboración propia*

## **CAPÍTULO III.**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **3.1. Antecedentes de investigación**

##### **3.1.1. A nivel internacional**

A nivel internacional, se encontraron las siguientes investigaciones:

- **A1.** González, Franco, García, Barcia, & Sabando, 2018, en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, Desarrollaron una investigación para la optimización de los procedimientos de fabricación de Tortas Tradicionales de la empresa Dulcería – Café (PYME), para lo cual emplearon la herramienta Value Stream Mapping (VSM) ya que con ello establecerían cambios pertinentes a realizar para optimizar los tiempos de trabajo y aumentar la productividad dentro de la empresa. La investigación entonces tuvo como objetivo principal desarrollar un nuevo modelo de producción que se ajuste a las actuales y futuras necesidades en temas de costos y servicios al cliente. Plantear un nuevo modelo de producción de acuerdo con los investigadores nace a partir de identificar problemas de organización en la producción de las tortas como son la deficiente distribución del tiempo en cada etapa del proceso de fabricación de estas, debido a que esto afecta de manera directa a la calidad del servicio que se les brinda a los clientes de dicha empresa. La implementación del VSM comenzó con el análisis de los procesos internos para la fabricación de las tortas, de acuerdo con los resultados se plantearon estrategias de mejora y cambios para agilizar las actividades, estas mejoras fueron implementadas y medidas para determinar su impacto. La unidad de medida que emplearon para la trazabilidad de las mejoras en los procesos de producción fue el número de horas de trabajo empleadas para la fabricación de una “parada” de tortas que viene a ser la producción de 55 unidades de cada tipo de torta. Las mejoras propuestas fueron: a) la empresa debe tener un listado en detalle de todas las materias primas empleadas para la elaboración de cada uno de los productos, así mismo agilizar la entrega de las materias primas implementando un sistema Pull, b) los procesos de mezclado y modelado pueden ser unificados permitiendo un flujo continuo, c) debe

existir comunicación entre los encargados de control de producción y el área encargada de la decoración, debiéndose comunicar con exactitud el número exacto de pedidos elaborados para que no exista desperdicio de materia prima destinada al decorado, d) Por último, unificar las áreas de decoración e inspección para disminuir los costos en mano de obra y tiempo. Con base en todas estas mejoras propuestas concluyen que se redujo en 60 minutos el tiempo del ciclo total y 30 minutos en las actividades que añaden valor.

### **3.1.2. A nivel nacional**

- **B1.** Castro (2016), en la Universidad Nacional de Trujillo desarrollo una investigación que cuyo objeto es aplicar Lean Manufacturing con el fin de optimizar las operaciones y recursos mediante la identificación y disminución de las situaciones adversas de dichos procesos, esto generara que mejore la competitividad de la empresa en su entorno. La situación problemática que llevo a la decisión de la implementación de esta metodología nace a partir de la observación del indicador de OEE (Eficiencia Global de equipos). En el año 2015 en la línea 1 el valor del indicador fue de 63.1 %, no logrando superar el nivel exigido por gerencia (mayor a 70%), siendo las causas de esta situación, las consecutivas paradas de máquina por fallas de operación, mecánica-eléctrica o programadas, así mismo, la deficiente capacitación de los operadores y personal de mantenimiento en manufactura y una pobre cultura de mejora continua. La metodología Lean Manufacturing se inició revisando los datos históricos del indicador tanto de productividad como OEE, así como realizando el mapeo del flujo de valor de la empresa; con base en ello plantearon una propuesta de mejora que permitió un incremento en el indicador de 63.1 % a 70.09 %.

- **B2.** Bermejo (2019) en su investigación establece como finalidad mejorar los procesos de fabricación de calzados mediante la reducción de desperdicio empleando la manufactura Lean y sus herramientas: 5S, Kanban, Jidoka y SMED. La situación problemática que presentaba la empresa consistía en los constantes retrasos en la producción lo cual conllevó a la aplicación de la metodología para abordarlos. El análisis de los procesos

productivos fue el primer paso, obteniendo como resultado que el armado del calzado es el proceso crítico y este sería el proceso dónde aplicarían la metodología. El análisis de este proceso indicó que es el cuello de botella para los demás procesos y que produce desperdicios como: tiempo de espera, sobre procesos, defectos y movimientos innecesarios. Una vez se obtuvieron estos datos, procedió a diseñar las herramientas que implementaría, y formó equipos de trabajo Kaizen que capacitó para efectuar sus funciones. La implementación de las herramientas tuvo resultados positivos en la mejora del proceso y en conjunto se logró acrecentar su productividad en 20% y reducir el tiempo en que se producen los calzados en cinco minutos lo cual significa el incremento de números de pares de calzados producidos en el día.

- **B3.** Contreras, Ruíz, y Pesantes (2017), realizaron una investigación donde aplicaron la metodología Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el sector de la producción. La aplicación de la metodología Lean Manufacturing en esta investigación tuvo como finalidad la eliminación de desperdicios para mejorar la productividad; fueron tomados como muestra los datos de productividad del segundo semestre del año 2016, adicional a esa información se recolectó datos mediante la aplicación de otras técnicas e instrumentos como son el diagrama de Ishikawa, el software de Value Stream Mapping y hojas de registro de control de la producción. Inicialmente realizó el diagnóstico del tiempo de ciclo para luego determinar el tiempo medio entre el comienzo de la producción de una unidad y la producción de la posterior unidad también conocido como el Takt Time, así mismo el OEE de la maquinaria; posterior a ello aplicó la herramienta Lean de 5s y un programa para el mantenimiento de las maquinarias. Con todo lo antes mencionado lograron el aumento de la productividad y obtuvieron como resultados que: el Takt Time disminuyó a 6.45 % generando una reducción en el tiempo de producción del semestre 2017, así mismo en lo que respecta a la eficiencia global de la maquinaria esta pudo incrementar en 11.19%, la productividad del recurso humano (mano de obra) incremento en 7.84% y la productividad de las máquinas en 8.12%. En función a las mejoras la productividad en general del segundo semestre del 2016 frente al del 2017 evidenció una mejoría en 11.08%.

- **B4.** Barrueto (2017) en su estudio busca la optimización del proceso de fabricación, donde se proponen mejoras a través metodología Lean Manufacturing; para el cumplimiento de dicho objetivo realizó un análisis de las áreas de producción mediante criterios de ponderación (ejecución del plan proyectado en su horario, variedad de procesos y sucesos) con una escalade Likert del 1 al 5; obtenido como resultado el área más crítica de producción, en este caso la de envasado. Posterior a ello, se aplicó la herramienta de Value Stream Mapping (VSM) la cual permite plasmar todas las actividades de producción y detectar donde se producen los mayores desperdicios del proceso, luego identificó y selecciono problemas de acuerdo con su impacto, este último fue medido por medio de la escala de Likert de 1 al 5 y de acuerdo con criterios establecidos como: uso de recursos, demoras en el proceso productivo, implementación e impacto ambiental. A los problemas que fueron seleccionados se les realizo un análisis de causas, los cuales se ordenaron según su prioridad e impacto, esto permitió obtener las causas principales, luego se aplicó el diagrama de causa y efecto y la técnica de los 5 ¿Por qué? para identificar la causa raíz. Con todo lo antes mencionado procedió a la determinación e implementación de las mejoras en función a la causa raíz identificada y obtuvo como resultado que se generó una mejora en los parámetros de Load time (LT) en 18%, takt time (TT) en 20%, en tiempo de ciclo (TC) en 14% y en balanceo de línea productiva en 5%, generando así una disminución en el ciclo de envasado de 2 horas.
- **B5.** Tello (2016), en su investigación tiene como finalidad realizar un análisis de la situación actual y de acuerdo con ello establecer mejoras. El desarrollo de la investigación inicia con el diagnostico por medio del diagrama de Ishikawa y Pareto, los cuales muestran que existe una baja productividad en función a la productividad mensual solicitada, esto se evidencia en las quejas por parte de los clientes por no entregar los pedidos completos y las entregas impuntuales lo cual genera la insatisfacción. Una vez identificada la problemática estableció la implementación de la metodología Lean Manufacturing para identificar e implementar mejoras como solución. Después de la implementación de las herramientas de mejora Lean Manufacturing

concluyo que las 5S, JIT y la estandarización le permitió mejorar la eficiencia y eficacia en un 8% por consecuencia mejorar la productividad en un 14%. Del mismo modo mejoro el tiempo de entrega en un 9% produciendo mayor satisfacción en los clientes.

### **3.1.3. A nivel regional**

- No fueron encontradas referencias.

## **3.2. Bases teóricas**

### **3.2.1. Lean Manufacturing**

La metodología Lean Manufacturing consiste en varias herramientas que permiten la eliminación o mejora de actividades que no agreguen valor a los productos o servicios ofrecidos. En ese sentido esta permite potenciar las actividades de valor y eliminar todo aquello que no es necesario, reducir los desperdicios y optimizar las operaciones. Este sistema de manufactura flexible es definido como una filosofía que consiste en: la eliminación de desperdicio, respeto por el trabajador (Kaizen) y la mejora en cuanto a la productividad y calidad.

#### **A1. Objetivos de Lean Manufacturing**

El objetivo fundamental de la metodología Lean Manufacturing es implantar una filosofía de mejora continua en las organizaciones, la cual les permita la disminución de costos, la optimización de sus procesos de producción y la eliminación de desperdicios, de esta manera lograr la satisfacción de sus clientes y conservar el margen de ganancia. A su vez provee a las organizaciones mecanismos para permanecer vigente en un mercado que exige productos y servicios de alta calidad, entregas cada vez más rápidas y de acuerdo con lo solicitado.

Se podría decir entonces que los objetivos específicos de la Manufactura Esbelta son:

- Mejora la calidad
- Elimina el desperdicio

- Reduce el tiempo de producción
- Reduce los costos totales para mejorar la competitividad.

## **A2. Principios del pensamiento Lean**

El pensamiento Lean se fundamenta en cinco principios:

1. *Especificar qué se entiende por “valor”*. - El valor es lo percibido por el consumidor final o cliente. Por ende, es el que produce quien debe de adecuar su producto o servicio a las necesidades del cliente y no al revés.
2. *Identificar el flujo de valor (Value Stream)*. - El flujo de valor son todas aquellas actividades necesarias para diseñar, gestionar y producir un producto o servicio.
3. *Fluir*. - El producto debe moverse a lo largo del flujo de valor sin ninguna interrupción. Es de relevancia entender que el flujo de valor no se limita a las áreas de trabajo sino a las actividades y técnicas que se emplean para su fabricación, teniendo en claro ello se podrán eliminar la repetición de procesos, las esperas, las interrupciones y los flujos hacia atrás. Lo importante es centrarse en el producto o servicio que se está entregando.
4. *Atracción (Pull)*. - Consiste en que el cliente es el que “atrae” la producción según sus requerimientos. Mientras que en el clásico sistema push, es el que produce quien “empuja” su producción hacia el cliente.
5. *Perfección*. - Este principio se encuentra relacionado con la mejora continua. El objetivo es la mejora constante de los procesos y que estos generen más valor en los clientes o consumidores y al mismo tiempo eliminar o reducir la mayor cantidad de desperdicios. Es un camino inalcanzable, pero siempre se está en la búsqueda de acercarse más a esta, mediante una cultura Kaizen de mejora continua en toda la organización.



### **A3. Value Stream Mapping**

El Value Stream Mapping es una herramienta de importancia dentro de la metodología de Lean Manufacturing ya que representa de forma gráfica el flujo del producto y la información dentro del proceso de producción.

Así mismo, es capaz de mostrar el proceso productivo más allá de las áreas de producción; se encuentra estrechamente ligado a la cadena de valor y tiene como función principal identificar el origen de los desperdicios. Esta herramienta también nos permite determinar las acciones de mejora a implementar y poder observar la relación entre el flujo de información y lo material.

### **A4. Diseño de las mejoras**

En búsqueda de alcanzar la forma óptima, se aplica las mejoras continuas en una actividad para generar mayor valor en la empresa.

### **A5. Técnica de mejoramiento 5S:**

Es una técnica de origen japonés que se encuentra basada en 5 principios básicos, los cuales son:

- Seiri, tiene por significado Clasificar (Sort)
- Seiton, tiene por significado ordenar (Set in Order)
- Seiso, tiene por significado limpiar (Shine)
- Seiketsu, tiene por significado Estandarizar (Standardize)
- Shitsuke, tiene por significado Mantener (Sustain)

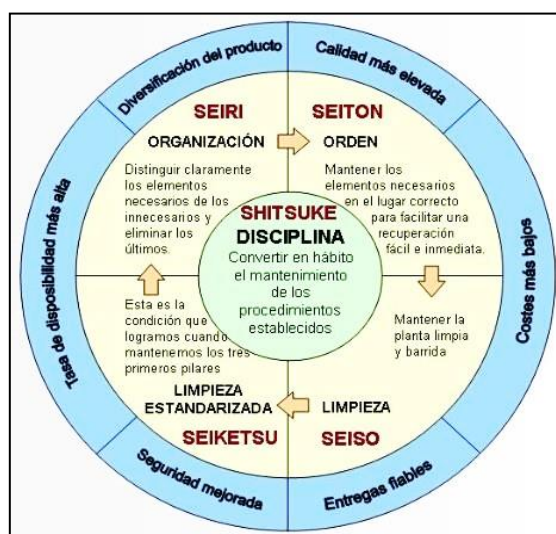
La implementación de las 5S no requiere de una formación compleja, ni de expertos especializados, pero si es necesario implementarlos mediante una metodología rigurosa y disciplinada. De aplicarse con éxito en una organización conlleva a la obtención de los siguientes beneficios:

- En la productividad; tiene como beneficio el aumento del rendimiento global de la inversión debido a que se minimiza los

elementos superfluos y se potencia la eficiencia del espacio de trabajo.

- En la seguridad; el entorno de trabajo limpio, en especial en la industria de manufactura permite asegurar la reducción de accidentes en los trabajadores. La reducción de traslado de los trabajadores en el entorno minimiza el riesgo de accidentes en otras partes de las instalaciones, todo esto a su vez mejora percepción de bienestar del trabajador.
- En la reducción de desechos; una empresa con una organización clara permite al personal de trabajo la reposición de elementos de una forma rápida así mismo el manejo apropiado de los materiales conlleva una disminución en los errores en la producción. El mantener las prácticas de limpieza y orden hacen posible la reducción de residuos a largo plazo.
- En el compromiso del personal; la aplicación de las prácticas de 5S generan compromisos reales en los trabajadores de las empresas y por ende genera el orgullo por el trabajo y reduce los índices de ausentismo.

**Gráfico 1.** Modelo de Shitsuke – Disciplina



### **A6. ¿Cómo implementar el SEIRI?**

Este paso consiste en identificar, separar y eliminar todo lo que sea de carácter innecesario en el trabajo del día a día, en esta primera etapa se analiza la materia prima, herramientas y otros componentes que se hallan dentro del sitio de trabajo y se determina su relevancia, nos podremos realizar las siguientes preguntas para determinar su importancia: ¿Este elemento es necesario para la realización del trabajo?, en caso de ser necesario

¿Es la cantidad correcta? o ¿Este elemento debe estar localizado en este lugar?

Los elementos que se consideren innecesarios para el trabajo deberán ser separados y se identificarán mediante una tarjeta roja y podrán ser separados en una zona roja, que sea adecuada para su almacenamiento.

Finalmente, como resultado de este paso tendremos ganado espacio útil para realizar los trabajos con mayor facilidad.

### **A7. ¿Cómo implementar el SEITON?**

Una vez los lugares de trabajos se encuentren libres de objetos que sean innecesarios, toma relevancia clasificar aquellos que si son importantes para que puedan ser ubicados con facilidad.

En esta etapa se debe definir entonces: la ubicación del elemento y la cantidad o stock máximo necesario.

Culminada esta etapa se podrá observar que se ha reducido a un lugar ordenado y con todos los materiales a disposición.

### **A8. ¿Cómo implementar el SEISO?**

Seiso consiste en realizar limpieza de los lugares de trabajo y plantear estrategias para que este no se ensucie con facilidad. Cabe destacar que la mejor limpieza es la que no ensucia.

Como resultado en esta etapa tendremos un ambiente de trabajo limpio y amigable.

### **A9. ¿Cómo implementar el SEIKETSU?**

En Seiketsu tiene como objeto mantener los resultados de las acciones anteriores, para esto se deben estandarizar los mecanismos de Seiri, Seiton y Seiso en los sitios de trabajo, esto debe ser de forma preventiva y no correctiva.

Una vez finalizado esta etapa se obtendrá como resultado que se podrá tener control en todo el proceso productivo.

### **A10. ¿Cómo implementar el SHITSUKE?**

El objeto de Shitsuke es que las acciones implementadas sean sostenibles en el tiempo para ello es necesario realizar revisiones constantes que sean planificadas, de esta manera se podrá verificar que los resultados obtenidos se conviertan en un hábito para seguir mejorando con los días. Otro elemento clave para esto es el compromiso de todos los trabajadores.

La teoría del aprendizaje en las organizaciones Senge (1990) que para que una organización logre la consecución de sus objetivos es necesario que tanto la organización como los trabajadores compartan una visión. La dirección debe tomar la responsabilidad sobre esta fuerza que inspira a cada integrante de la organización sea direccionada hacia objetivos generales es decir institucionales.

### **A11. SMED:**

Para la aplicación del SMED se deben seguir siete pasos:

1. La preparación previa
2. Análisis de las actividades sobre las que se va a concentrar el proceso de cambio.
3. Separar las actividades internas y externas.
4. Organizar las actividades externas.
5. Convertir las actividades internas en externas.
6. Plantear ideas de mejora.
7. Realizar el seguimiento para verificar que no existan desviaciones.

**A12. HEIJUNKA:**

Consiste en la optimización de los procesos para nivelar la producción según la demanda del consumidor, al realizar estas acciones de mejora permitirá la reducción del desperdicio.

**A13. POKA YOKE:**

Esta técnica de calidad permite prevenir accidentes de cualquier tipo permitiendo la seguridad de las maquinas frente a los usuarios o los procesos de producción, todas estas acciones mantendrán la calidad del producto final.

Poka Yoke asegura que un proceso llegue a concluirse sin la posibilidad que los productos finales tengan defectos, se puede decir entonces que es un sistema de detección que actúa de forma temprana.

**3.2.2. PRODUCTIVIDAD**

Se encarga de representar la eficiencia productiva de cada recurso empleado en la producción, teniendo en cuenta que la eficiencia es conseguir la mayor producción o calidad usando una cantidad mínima de recursos.

La optimización de la productividad nace de la necesidad de incrementar la rentabilidad en las empresas, optimizando el uso de los recursos y para ello se deben implementar mecanismos de mejora continua. La productividad se encuentra estrechamente relacionada con los conceptos de eficiencia y eficacia. (Gutiérrez Pulido, 2014)

**B1. Eficiencia**

La eficiencia es la consecución de las metas planteadas y para lograrlas se deben emplear el mínimo de recursos disponibles. (Mohr, 2012: 25, basándose de B. Chase y J. Alquilano, 1995).

La eficiencia operativa en las empresas establece la relación entre sus objetivos y los recursos disponibles para realizarlos. La eficiencia operativa mide el nivel de cumplimiento de una meta. (Madariaga, 2019)

Así mismo la eficiencia económica también es de relevancia ya que permite la medición del nivel de logro de la rentabilidad de la empresa frente a lo que se espera o desea.

En conclusión, la eficiencia requiere del compromiso y responsabilidad de los directivos para plantear acciones de mejora que permitan a la empresa lograr los objetivos planteados, optimizando recursos.

## **B2. Eficacia**

Como segundo punto clave de la productividad tenemos a la eficacia, con respecto a ella se puede decir que es el logro de objetivos independientemente si se realizó una buena utilización de los recursos.

Oscar (2007), plantea que la eficacia esta relaciona con el cumplimiento de objetivos y en la creación de valor para los clientes

La medición de la eficacia se realiza mediante la siguiente formula:

$$\% \text{ Eficacia} = (\text{Unidades producidas} / \text{Unidades esperadas}) * 100$$

No podemos hablar de eficacia sin antes haber logrado la eficiencia, ya que ambos conceptos son complementarios para llegar a la productividad, uno de ellos hace referencia a los recursos (eficiencia) y el otro a la consecución de objetivos (eficacia).

### **3.2.2.1. Relación entre productividad, eficiencia y eficacia**

La productividad es un indicador de qué tan bien se utilizan los recursos en un sistema (insumos) en pos de un mejor desempeño (productos).

En primera instancia tenemos a la eficiencia: Es la relación entre la productividad real obtenida y la producción estándar esperada, como, por ejemplo: si la producción de una máquina fue 50 bocaditos/hora, mientras

que la tasa estándar es de 60 bocaditos/hora. Se dice que la eficiencia fue de 83,33% de lo que esperábamos producir en un determinado tiempo, en este caso medido en bocaditos por hora.

Entonces podemos decir que la eficiencia es comparar lo que se tiene con lo que se espera, La eficiencia es el costo por la unidad de producto y la productividad es la relación entre los insumos y los productos. Por lo tanto, la productividad y la eficiencia tiene una relación muy estrecha

En segunda instancia tenemos a la eficacia: Es el grado en que se alcanzan los objetivos, es decir, la forma en que se logran un conjunto de resultados refleja la efectividad, mientras que el modo en que se usan los recursos para obtenerlos se refiere a la eficiencia. La productividad es una combinación de ambas, ya que la eficacia está relacionada con el rendimiento y la eficiencia con la utilización de recursos, como así lo indica Gutiérrez Pulido (2014) una manera de medir la productividad es multiplicando eficiencia por eficacia.

### 3.3. Bases conceptuales

- **Esperas:** Es el tiempo de parada de la producción ya sea por mantenimiento de la maquinaria, descansos o un set up.
  
- **Disminución de rendimiento:** Esta se presenta cuando una máquina tiene paralizaciones cortas y no trabaja de forma permanente. Se considera como una especie de pérdida de tiempo, pero al ser tan pequeñas no se consideran una pérdida como tal.
  
- **Tiempo de espera:** Es el tiempo de abastecimiento de los insumos, este se da a lo largo de todo el proceso productivo.

- **Movimientos innecesarios:** Es el tiempo que se emplea en la búsqueda de materiales y herramientas, así mismo se puede considerar como el tiempo en el que se transportan los productos acabados hasta el almacén, estos podrían ser simplificados con la aplicación de herramientas de calidad.
- **Recepción de materia prima:** Es la entrega - recepción de los insumos por parte de los proveedores.
- **Moldeado:** Es la colocación de la masa en moldes.
- **Horneado:** Es el proceso de cocción de la masa.
- **Diseño:** Es el decorado del producto.
- **Inspección:** Es la revisión del producto final.
- **Envío:** Es el despacho o entrega del producto en los diferentes locales.
- **Sobre proceso:** Son aquellas actividades que se realizan, más allá de las necesarias para fabricar un producto, aquellas en las cuales no se agrega valor al resultado final, estas pueden mejorarse para optimizar el proceso de producción.
- **Defectos:** Es la imperfección detectada por medio de los controles realizados con el fin de certificar una óptima calidad de los resultados.



## CAPÍTULO IV.

### MARCO METODOLÓGICO

#### 4.1.      **Ámbito de estudio**

Este estudio se realizó en la ciudad de Huánuco, dentro de la cual se encuentra ubicada la empresa de Bocaditos Carrousel, y donde se hará el estudio de las variables de investigación.

#### 4.2.      **Tipo y nivel de investigación**

##### 4.2.1.   **Tipo de investigación**

La investigación realizada es de tipo Aplicada. Los tipos de estudio usados son los siguientes:

**Prospectivo** debido a que el presente estudio se iniciaría antes de los hechos y se recolecta información en función vayan sucediendo.

**Aplicada** según Abarza (2012), es también conocida con el nombre de empírica. Emplea los conocimientos adquiridos (marco teórico) para aplicarlos.

**Observacional.** En este tipo de estudios los investigadores no tienen intervención y solo se restringen a medir las variables.

**Longitudinal:** Myers, (2006) dice que es un tipo de estudio observacional, este permite realizar seguimiento a las personas o sujetos a lo largo del tiempo. Se puede decir que el estudio longitudinal es más preciso que los de tipo transversal.

**Descriptivo:** según Dalem & Mayer (2006) es la que describe fenómenos, personas o cualquiera que sea objeto de estudio así mismo la caracteriza que es un tipo de estudio donde se recolecta información sin afectar el entorno donde se desarrolla.

#### **4.2.2. Nivel de estudio**

La presente investigación es de nivel descriptivo - explicativo.

Explicativa ya que se centra en explicar los fundamentos de un fenómeno y las condiciones en que este se produce de forma deductiva a partir de teorías o leyes. (Hernández, et., 2006).

Descriptiva ya que se medirá y describirá la implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Bocado de Carrousel, Huánuco -2019.

### **4.3. Población y muestra**

#### **4.3.1. Descripción de la población**

Según Gamarra, Berrospi, Pujay, y Cuevas (2008), es la población total de elementos delimitado por el investigador. En el caso de esta investigación la población son los productos que se fabrican en un periodo 30 días, ya que es el resultado principal del proceso.

#### **4.3.2. Muestra y método de muestreo**

Arias (2006), es una parte representativa en tamaño y características de la población la cual tiene un margen de error. En este caso la población es igual a la muestra.

#### **4.3.3. Criterios de inclusión y exclusión**

**Criterio de inclusión:** Cantidad de productos procesados por día, analizados en un periodo de 30 días, se tomarán todos los datos de los procesos referente a la producción.

**Criterio de exclusión:** Se ha excluido los días feriados y no laborables para la medición.

#### 4.4. Diseño de investigación

Valderrama (2013), menciona que en este tipo de experimentos se manipula una variable para conseguir efectos en la otra. Por este motivo la presente investigación se define de diseño cuasi experimental ya que se pretende dar a notar el nivel de relación el cual existen entre la aplicación de la metodología Lean Manufacturing y la productividad mediante la realización de un preprueba y pros prueba con grupos de control:

$$Ne = O1 \dots\dots\dots X \dots\dots\dots O2$$

Donde:

**Ne:** Grupo Experimental.

**O1, O2:** número de observaciones de las variables.

#### 4.5. Técnicas e instrumentos

##### 4.5.1. Técnicas

En este estudio se llevó a cabo visitas para la toma de datos de los tiempos y tiempo calendario de actividades sobre la muestra, específicamente. Las técnicas de recolección de datos que se usaron son:

- Estudio de tiempos
- Observación de proceso de actividades en los días señalados de lunes, martes, miércoles jueves y viernes.
- Diagrama de actividades.
- Lista de chequeo/ Diagrama de Gantt
- Cuestionarios a los operarios y o gerentes.
- Análisis de la cadena de valor.

Estos datos obtenidos serán fruto de las visitas presenciales.

#### 4.5.2. Instrumentos

Valderrama (2013) menciona que los instrumentos para la recolección de datos son herramientas empleadas por los investigadores para recoger y agrupar información.

Así mismo Arias (2006) indica que para los instrumentos se puede usar cualquier medio ya sea físico o digital que sirva para registrar y almacenar los datos que posteriormente serán tratados, analizados e explicados. Para la investigación se emplearon los siguientes instrumentos:

- a. **Cronómetro**, de acuerdo con la OIT (1996) un cronómetro es útil para un estudio que requiera la medición de tiempos y pueden ser de dos tipos: mecánico y electrónico.  
El de tipo mecánico emplea una corredera para que se inicie o detenga, en el caso de los electrónicos la ventaja es que son más precisos a comparación de los mecánicos ya que regresan a cero de forma exacta.
- b. **Hoja de recolección de datos**, es una ficha donde se recolecto los datos de cada dimensión de las variables.

##### 4.5.2.1. Validación de instrumentos para la recolección de datos

El criterio para determinar la validez de los ítems que componen el instrumento en relación con las bases teóricas y objetivos de la investigación garantiza la confiabilidad y relevancia del instrumento utilizado y las herramientas de recolección de los datos requeridos. En este caso se aplicó la prueba de Alfa de Cronbach, así como la opinión de cinco expertos, cuyas fichas se adjuntaron en los anexos.

#### 4.5.2.2. Confiabilidad de los instrumentos para la recolección de datos

Se aplicó la prueba de Alfa de Cronbach a un 30% de la muestra para determinar la confiabilidad bajo la siguiente fórmula:

$$\alpha = \left[ \frac{K}{K-1} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^K \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Donde:

$\sum_{i=1}^K \sigma_i^2$  : Es la sumatoria de varianzas de cada ítem.

$\sigma_t^2$  : Es la varianza del total de filas (Varianza de la suma de los ítems).

K: Es el número de preguntas o ítems.

$$a = \left[ \frac{30}{30-1} \right] \cdot \left[ 1 - \frac{7.70}{32.65} \right]$$

$$a = 0.812$$

**Tabla 3.**

*Resultado del coeficiente Alfa de Cronbach*

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
0,812	30

*Fuente: Datos obtenidos del software estadístico SPSS*

La prueba de Alfa de Cronbach si bien no es una prueba con la que se pueda determinar mediante una hipótesis la validez del instrumento, emplea una escala que mientras más se acerque a 1, mayor es la confiabilidad. Además, algunas fuentes consideran que los valores superiores a 0,7 o 0,8 son suficientes para asegurar la fiabilidad del

instrumento. Cabe mencionar que mientras menor se la variabilidad en las respuestas de cada ítem el valor del Alfa de Cronbach será mayor.

La escala para la prueba del Alfa de Cronbach es la siguiente:

**Tabla 4.**  
*Validez y confiabilidad del instrumento*

<b>CRITERIO DE CONFIABILIDAD</b>	<b>VALORES</b>
Inaceptable	Menor a 0,5
Pobre	Mayor a 0,5 hasta 0,6
Cuestionable	Mayor a 0,6 hasta 0,7
Aceptable	Mayor a 0,7 hasta 0,8
Bueno	Mayor 0,8 hasta 0,9
Excelente	Mayor 0,9

*Fuente: George & Mallery (2003, p.231)*

En función a los resultados obtenidos, se puede concluir que según la escala confiabilidad el instrumento es “Bueno” lo que admite su validez para ser aplicado.

#### **4.6. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos**

Una vez elaborado y validado el instrumento se solicitó el consentimiento para poder iniciar a recoger la data.

- **Recolección de los datos.** La hoja de recolección de datos se aplicó durante los 30 días que se realizó la recolección de datos en la empresa de Bocado Carrousel.
- **Revisión de los datos.** - Se examinó los tiempos bajo la metodología del mapa de cadena de valor con la finalidad de comprobar la honestidad de sus contestaciones.

- **El ordenamiento de la Información:** Consiste en purgar la información revisando los datos que se encuentran en los instrumentos empleados.
- **Tabulación:** las acciones para la tabulación de datos son las siguientes:
  - A. **Procesamiento de los datos.** – después de recolectar datos con los instrumentos serán procesados mediante el software SPSS versión 22.
  - B. **Clasificación de la Información:** Los datos serán organizados y agrupados mediante gráficos de frecuencia.
  - C. **La Codificación y Tabulación:** Para iniciar, se realizará la codificación, lo cual consiste en la formación de grupos de símbolos o valores mediante números o letras. Posterior a ello los datos serán tabulados mediante la codificación realizada es decir se realizará la enumeración de los datos en cada tema de estudio que se encuentren en los cuestionarios utilizados.

### **Análisis de datos**

La prueba de Wilcoxon es de tipo no paramétrica, nos permite determinar el rango medio de dos muestras y establecer si existen diferencias entre ellas en función a un valor, es decir que compara si las diferencias siguen una distribución simétrica; si las dos muestras son pertenecientes a una misma población estas deben estar alrededor de cero.

En la prueba de Wilcoxon como la prueba de los signos se trabaja con la mediana, el planteamiento de la hipótesis para estas dos pruebas es:

$$H_e : Mdn_x \neq k \rightarrow H_o : Mdn_x = k$$

Para la aplicación de Wilcoxon requiere que lo que se pretenda analizar sea cuantitativo y simétrico, mientras que en la prueba de signos solo tiene como requerimiento que sea de tipo ordinal. Con base en lo mencionado y resaltandosu

simplicidad nos concentramos en la también conocida como prueba binomial, y para analizarla tomaremos el caso de que se tengan dos medidas  $X_i$  e  $Y_i$  de una población, realizaremos el cálculo de las diferencias y las sometemos a valor absoluto:

$$D_i = |X_i - Y_i| \quad (i = 1, 2, \dots, m)$$

Procederemos a eliminar las diferencias nulas y solo consideremos las no nulas; asignaremos los rangos a las esas diferencias no nulas desde el 1 hasta la diferencia más grande, en el caso de existir empates o igualdades se resolverán asignando el promedio de los rangos. Luego realizaremos sumatorias a los rangos positivos por un lado  $S_+$  y a los con signo negativo por otro  $S_-$ .

Considerando que tanto las medidas de  $X_i$  e  $Y_i$  provienen de poblaciones con la misma mediana, entonces tendremos que:

$$P(X_i < Y_i) = P(X_i > Y_i)$$

#### 4.7. Aspectos éticos

Para que la presente investigación tenga como base la ética, esta se sustentara en dos principios de importancia.

El principio de la no maleficencia y beneficencia se entiende que existe una obligación de no causar daño o perjuicio a aquellas personas que participen dentro de una investigación y por el contrario generar el mayor beneficio posible tratando de prevenir el mayor riesgo de daño.

El principio de autonomía nos hace referencia al respeto de cada individuo de tomar decisiones. En el caso de esta investigación se concreta con el consentimiento de la persona para ser participante del estudio.



## **CAPÍTULO V.**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **5.1. Implementación Lean Manufacturing**

##### **5.1.1. Descripción de la metodología Lean Manufacturing**

La empresa de Inversiones Emanuel E.I.R.L. “BOCADITOS CARROUSEL”, es una empresa que destaca en la producción y comercialización de papitas fritas en rodajas o chips, papitas al hilo, chifles, canchitas, manís, etc.; con más de 30 productos procesados y siendo una de las principales empresas en Huánuco que compete a su rubro. De ello se estudió la producción de chifles del cual se conoció el procedimiento que se desarrolló desde el pelado, cortado, tostado, secado, enfriado, embolsado y engrapado el cual se pudo conocer a través del diagrama VSM (Mapeo de flujo de valor), el cual permitió desarrollar el plan de acción.

##### **5.1.1.1 Situación de la empresa frente a sus competidores:**

La empresa tiene una alta aceptación por el público, siendo uno de los principales en su rubro en la región, que guarda especial cuidado en la calidad de sus materias primas con las cuales elabora los productos, logrando ofrecer productos de una buena calidad. Actualmente la empresa está en buena posición en el mercado, siendo uno de los principales productores.

En ella se considera al cliente como el factor con más importancia, ya que todos los esfuerzos realizados se encuentran orientados en el cumplimiento de las necesidades de los clientes, ofertando productos de buena calidad.

Así mismo se puede considerar como empresa organizada, siendo este una característica importante para poder lograr el posicionamiento en su entorno y el desarrollo de los trabajadores. Sus principales fortalezas en cuanto a sus productos son los bajos precios, el uso de materia prima con pocos aditivos y/o preservantes químicos, la creación de nuevos productos y una gama de productos de calidad.

Finalmente, en la empresa se considera que el liderazgo por parte de los encargados de direccionar la empresa es democrático, y que esto permite la participación de los trabajadores y un ambiente laboral de equidad, por consecuencia se obtiene el compromiso del personal en la resolución de problemas.

**a. Servicios que ofrece:**

La empresa de bocaditos Carrusel tiene los siguientes servicios a su cargo:

**ELABORACIÓN DE PRODUCTOS Y/O SNACKS DE FRITURA:**

La empresa Carrousel se dedica a la preparación de este tipo de productos toda la semana, siendo los días dedicados a estos productos los lunes, martes, miércoles, jueves y viernes en un horario de 8 am – 1pm y de 2 pm – 5 pm, siendo los productos más representativos:

**Tabla 5.**

*Lista de productos y/o snacks de fritura*

- 
- 1-Hojuelas de papa 245 gr.
  - 2-Hojuelas de papa 145 gr.
  - 3-Hojuelas de papa 45 gr.
  - 4-Hojuelas de papa 23 gr.
  - 5-Papa al hilo 245 gr
  - 6-Papa al hilo 145 gr
  - 7-Papa al hilo 45 gr
  - 8-Papa al hilo 23 gr
  - 9-Hojuelas de camote 245 gr
  - 10-Hojuelas de camote 145 gr
  - 11-Hojuelas de camote 45 gr
  - 12-Hojuelas de camote 23 gr
  - 13-chifles salados 245 gr
  - 14-chifles salados 145 gr

15-chifles salados 45 gr

16-chifles salados 23 gr

---

*Fuente: Inventario de productos de la empresa de Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

### **ELABORACIÓN DE PRODUCTOS TÍPICOS:**

Estos productos son los que representan de alguna manera el consumo del país, en especial de nuestra región Huánuco, con características propias de nuestra serranía central.

#### **Tabla 6.**

*Lista de productos típicos.*

---

1-Habitas Fritas

2-Maní Salado

3-Maní Confitado con ajonjolí

4-Cancha Serrana

5-Numia

6-Garbanzo Frito

---

*Fuente: Inventario de productos de la empresa de Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

### **ELABORACIÓN DE BOUFETSS DULCES:**

La empresa apuesta por la producción de diversos tipos de alimentos más elaborados para el acompañamiento en celebraciones de diversa categoría.

#### **Tabla 7.**

*Lista de productos dulces.*

---

1-Bolicocos (bolitas de coco y manjar) de Leche

2-Bolicocos (bolitas de coco y manjar) de Chocolate

3-Suspiros

4-Prestiños

5-Bizcotelas

6-Alfajores de Maicena

---

*Fuente: Inventario de productos de la empresa de Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

## **ELABORACIÓN DE PRODUCTOS A PEDIDO:**

La empresa incursiona en el ámbito de productos a pedido, bajo ciertas especificaciones de producción, siendo compuestos en especial por productos perecibles a menor tiempo.

### **Tabla 8.**

*Lista de productos a pedido*

- 
- 1-Wantan con Tamarindo
  - 2-Empanada de Pollo o Carne
  - 3-Tequeños con Salsa Golf
  - 4-Enrollados de Salchicha c/salsa Golf
  - 5-Huevitos de Codorniz c/ salsa Huancaína
  - 6-Choclo con Queso c/ salsa Huancaína
  - 7-Brochetas de Pollo con salchicha
- 

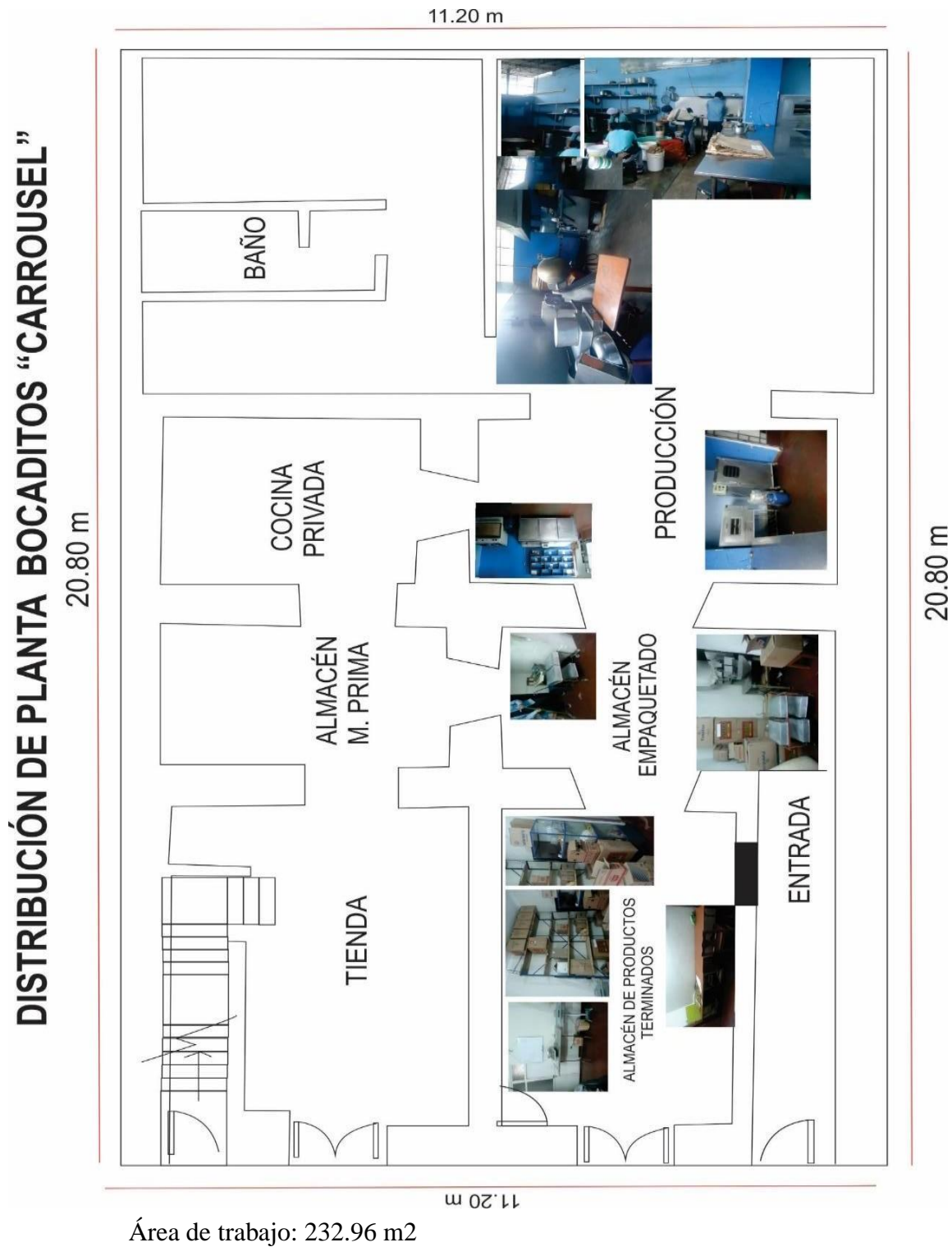
*Fuente: Inventario de productos de la empresa de Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Análisis:** En la empresa Bocaditos de CARROUSEL se analizan tres familias de productos debido a que se realizan en simultáneo bajo células de manufactura, es decir esos tres productos se elaboran los lunes, los miércoles y viernes contando con la condición de que un operario participa en la elaboración de los tres productos, ya que la característica multi habilidad genera la condición de ayuda entre todos básicamente. También estas tres frituras se realizan en simultáneo.

### **a. Identificación del estado actual del proceso**

En esta etapa se realiza el reconocimiento del flujo de información y el flujo del producto. A continuación, se presenta el Croquis (ubicación y proceso productivo en planta).

Gráfico 2. Distribución de la Planta Bocadoitos Carrousel



Área de trabajo: 232.96 m<sup>2</sup>

- **Operación actual de pelado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 9.**

*Operación de pelado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	0
5	<b>Tiempo Total Disponible (Calendario)</b>	<b>126 min</b>
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	15 min
7	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>111 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	3 min
10	Tiempo perdido por ajustes	1 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	<b>4 min</b>
13	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>107 min</b>
14	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	480
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	23.13%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	64.00 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	22.95 min
19	<b>TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN</b>	<b>21.45%</b>
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.9384615 38 min/kg
21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	18.50%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	124 min

23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	115.9%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>21.45%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0 kg
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	64 kg
27	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
28	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>4.96%</b>
29	<b>Productividad</b>	<b>0.577 kg / Min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	3 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	65 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	64.00 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	64 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 10.**

*Uptime % (Activo) para la operación de pelado.*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	84.92%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	96.40%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	3.17%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación actual de cortado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 11.**

*Operación de cortado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	78 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	12 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>66 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	5 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	5 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>61 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	66 min
14	tiempo de mantenimiento total	180 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	30 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>216 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	30.56%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	60 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min / kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	21.52 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	35.27%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.30 min /kg



21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	27.59%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	78 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	127.9%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>35.27%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	60 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>10.78%</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.9091 kg / min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	5 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	60 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	60 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	60 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 12.**

*Uptime % (Activo) para la operación de cortado.*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	78.21%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	92.42%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
Down time % (Inactivo)	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	6.41%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación actual de tostado de para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 13.**

*Operación de tostado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	90 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	5 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>85 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	8 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	8 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>77 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	85 min
14	tiempo de mantenimiento total	180 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	30 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>235 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	36.17%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	60 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min /kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	21.52 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	27.94%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.500 min/ kg

21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	23.91%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	90 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo	116.9%
<b>OPERACIÓN</b>		
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>27.94%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	2
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	58 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>96.67%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>9.77%</b>
29	Productividad	0.6824 kg/min
30	Tiempo de cambio de lote	8 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	30 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	60 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	58 kg
36	% de Merma	3.33%

**Tabla 14.**

Uptime % (Activo) para la operación de tostado.

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	85.56%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	90.59%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	8.89%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

### Operación actual de secado para la producción de hojuelas de plátanos.

**Tabla 15.**

*Operación de secado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	0
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	72 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	2 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>70 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	3 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	3 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>67 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	70 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>70 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	100.00%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 g
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.80 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	31.04%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.241379 min/kg
21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	28.89%

22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	72 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	107.5%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>31.04%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	6
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	52 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>89.66%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>27.83%</b>
29	Productividad	0.743 kg/min
30	Tiempo de cambio de lote	3 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	24 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	52 kg
36	% de Merma	10.34%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 16.**

Uptime % (Activo) para la operación de secado.

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	93.06%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	95.71%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	4.17%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación actual de enfriado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 17.**

*Operación de enfriado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	114 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	12 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>102 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	4.90 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	4.9 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>97.1 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	102 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>102 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina /Tpo CARGA = (9) / (7)	100.00%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico ( Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.80 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	21.42%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.97 min/kg
21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	18.25%

22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	114 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	117.4%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>21.42%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	58 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>21.42%</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.569 kg/ min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	4.9 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	1.5 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	58 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 18.**

*Uptime % (Activo) para la operación de enfriado.*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	85.18%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	95.20%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
Down time % (Inactivo)	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	4.30%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

### Operación actual de embolsado para la producción de hojuelas de plátanos

**Tabla 19.**

*Operación de embolsado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	78 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	4 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>74 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	3.000 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	3 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>71 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	74 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>74 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	100.00%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.80 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	29.30%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.34 min/kg



21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	26.67%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	78 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	109.9%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>29.30%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	58 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>29.30%</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.784 kg/min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	3 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	1.5 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	58 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 20.**

*Uptime % (Activo) para la operación de embolsado*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	91.03%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	95.95%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	3.85%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación actual de engrapado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 21.**

*Operación de engrapado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3		0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	96 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	12 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>84 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	0.450 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	0.45 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>83.55 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	84 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>84 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	100.00%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.80 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	24.90%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.66 min/kg

21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	21.67%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	96 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	114.9%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>24.90%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	58 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>24.90%</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.690 kg/min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	0.45 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	12 kg
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	58 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 22.**

*Uptime % (Activo) para la operación de engrapado.*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	87.03%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	99.46%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
Down time % (Inactivo)	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	0.47%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

### **5.1.1.2. Análisis Value Stream Mapping**

El VSM es un diagrama donde se representan los flujos de las actividades de trabajo desde los pedidos hasta la entrega, así mismo muestra el flujo de la información. Esta herramienta permite formular mejoras en cada una de las actividades que se realizan para la fabricación del producto.

**Value Stream Mapping – Actual para la producción de hojuelas de plátanos** En el siguiente diagrama reflejaremos los procesos de producción de cómo se encuentran en la actualidad.



- **Operación mejorada de pelado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 23.**

*Operación mejorada de pelado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	0
5	<b>Tiempo Total Disponible (Calendario)</b>	<b>125 min</b>
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	13 min
7	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>112 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	2.5 min
10	Tiempo perdido por ajustes	1 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	<b>3.5 min</b>
13	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>108.5 min</b>
14	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	480
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	23.33%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	65.00 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	23.31 min
19	<b>TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN</b>	<b>21.48%</b>
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.92308 min/kg
21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	18.65%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	124 min

23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	114.29%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>21.31%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0 kg
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	65 kg
27	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
28	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>5.01%</b>
29	<b>Productividad</b>	<b>0.581 kg / Min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	2.5 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	65 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	64.00 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	64 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 24.**

*Uptime % (Activo) para la operación mejorada de pelado.*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	84.80%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	96.88%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	2.80%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación mejorada de cortado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 25.**

*Operación mejorada de cortado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	76 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	10 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO</b>	<b>66 min</b>
	<b>DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	4.7 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	4.7 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>61.3 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	69 min
14	tiempo de mantenimiento total	176 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	24 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>221 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	29.86%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	60 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min / kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	21.516 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	35.10%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.267 min /kg



21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	28.31%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	76 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	123.98%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>35.10%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	60 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>10.48%</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.909 kg / min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	4.7 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	60 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	60 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	60 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 26.**

*Uptime % (Activo) para la operación mejorada de cortado.*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	80.66%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	92.88%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
Down time % (Inactivo)	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	6.18%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación mejorada de tostado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 27.**

*Operación mejorada de tostado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	88 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	4 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>84 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	7.6 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	7.6 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>76.4 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	86 min
14	tiempo de mantenimiento total	178 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	28 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>236 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	35.59%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	60 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min /kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	21.52 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	28.16%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.4667 min/ kg

21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	24.45%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	88 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	115.18%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>28.16%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	1
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	59 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>98.33 %</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>9.86 %</b>
29	Productividad	0.702381 kg/min
30	Tiempo de cambio de lote	7.6 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	30 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	60 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	59 kg
36	% de Merma	1.67 %

**Tabla 28.**

Uptime % (Activo) para la operación mejorada de tostado.

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	86.82%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	90.95%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	8.64%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación mejorada de secado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 29.**

*Operación mejorada de secado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	0
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	70 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	2 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>68 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	2.8 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	2.8 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>65.2 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	70 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>70 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	97.14%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.79 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	31.90%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.206897 min/kg
21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	29.71%

22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	70 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	107.36%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>31.90%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	5
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	53 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>91.38%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>28.32%</b>
29	Productividad	0.779 kg/min
30	Tiempo de cambio de lote	2.8 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	24 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	53 kg
36	% de Merma	8.62%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 30.**

Uptime % (Activo) para la operación mejorada de secado.

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	93.14%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	95.88%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	4.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación mejorada de enfriado para la producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 31.**  
*Operación mejorada de enfriado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	113 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	11 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO</b>	<b>102 min</b>
	<b>DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	4.80 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	4.8 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>97.2 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	102 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>102 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina /Tpo CARGA = (9) / (7)	100.00%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.80 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	21.40%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.948 min/kg
21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	18.41%

22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	113 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	116.26%
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>21.40%</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	58 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>21.40%</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.5686 kg/ min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	4.8 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	1.5 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	58 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 32.**

*Uptime % (Activo) para la operación mejorada de enfriado.*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	86.02%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	95.29%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	4.25%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación mejorada de embolsado para producción de hojuelas de plátanos.**

**Tabla 33.**

*Operación mejorada de embolsado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3	N° trabajadores Indirectos:	0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	78 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	3 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>75 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	2.70 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	2.70 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>72.3 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	74 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>74 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	100.00%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.7988 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	28.77 %



20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.34 min/kg
21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	26.67%
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	78 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	107.88 %
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>28.77 %</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	58 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>29.16%</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.773 kg/ min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	2.7 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	1.5 kg/batch
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	58 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Tabla 34.**

*Uptime % (Activo) para la operación mejorada de embolsado*

<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	92.69%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	96.40%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
<b>Down time % (Inactivo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	3.46%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

- **Operación mejorada de engrapado para producción de hojuelas de plátano**

**Tabla 35.**

*Operación mejorada de engrapado para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>Indicadores</b>		
1	N° Total de trabajadores	1
2	N° trabajadores Directos:	1
3		0
4	N° Máquinas /Equipos	1
5	Tiempo Total Disponible (Calendario)	95 min
6	Tiempo de paros (descansos) programados (planeados)	11.5 min
<b>7</b>	<b>TIEMPO DE CARGA = TIEMPO NETO DISPONIBLE = (5) - (6)</b>	<b>83.5 min</b>
8	Tiempo perdido por fallas (averías)	0 min
9	Tiempo perdido por cambio de modelo (cambio de lote)	0.4 min
10	Tiempo perdido por ajustes	0 min
11	Tiempo perdido por paros menores	0 min
12	Tiempo de Pérdida por Paros = Sumatoria tpo perdido	0.4 min
<b>13</b>	<b>TIEMPO DE OPERACIÓN = (7) - (12)</b>	<b>83.1 min</b>
	Tiempo Disponible de la Maquina o Equipo	84 min
14	tiempo de mantenimiento total	0 min
	tiempo mantenimiento parcial (engrasado)	0 min
	<b>TOTAL DE TIEMPO DISPONIBLE DE LA MAQUINA O EQUIPO</b>	<b>84 min</b>
15	DISPONIBILIDAD EQUIPO = Tpo disponible maquina / Tpo CARGA = (9) / (7)	99.40%
16	Producción Total (Productos buenas y malas)	58 kg
17	TC Teórico= Tiempo Ciclo Teórico (Ideal = Estándar)	0.36 min/kg
18	Tiempo Procesamiento Teórico = TC Teórico * Producción Total	20.79 min
19	TASA DESEMPEÑO = (TC Teórico * Producción Total) / Tpo OPERACIÓN	25.03%
20	TC Real = Tiempo Ciclo Real (" Estudio Tiempo")	1.6379 min/kg

21	% Velocidad = TC Teórico / TC Real	21.89 %
22	Tiempo Procesamiento Real = TC real * Producción Total	95 min
23	% Disponibilidad Neta = Tpo Procesamiento Real / Tpo OPERACIÓN	114.32 %
<b>A</b>	<b>TASA DESEMPEÑO= (21*23)</b>	<b>25.03 %</b>
24	Número Total de Productos Defectuosos (desechos) (residuos)	0
25	Productos Reprocesados	0 kg
26	Producción Buena (Sin defectos)	58 kg
<b>27</b>	<b>TASA DE CALIDAD = (16-24-25) / (16)</b>	<b>100.00%</b>
<b>28</b>	<b>EFFECTIVIDAD TOTAL DEL EQUIPO (OEE)</b>	<b>24.89 %</b>
<b>29</b>	<b>Productividad</b>	<b>0.6946 kg/min</b>
30	Tiempo de cambio de lote	0.4 min
31	Tamaño de Lote Mínimo Económico	12 kg
32	Productos Reprocesados	0 kg
33	Averías últimas	0 min
34	Inventario en proceso (Entrada)	58 kg
35	Inventario en proceso (Salida)	58 kg
36	% de Merma	0.00%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

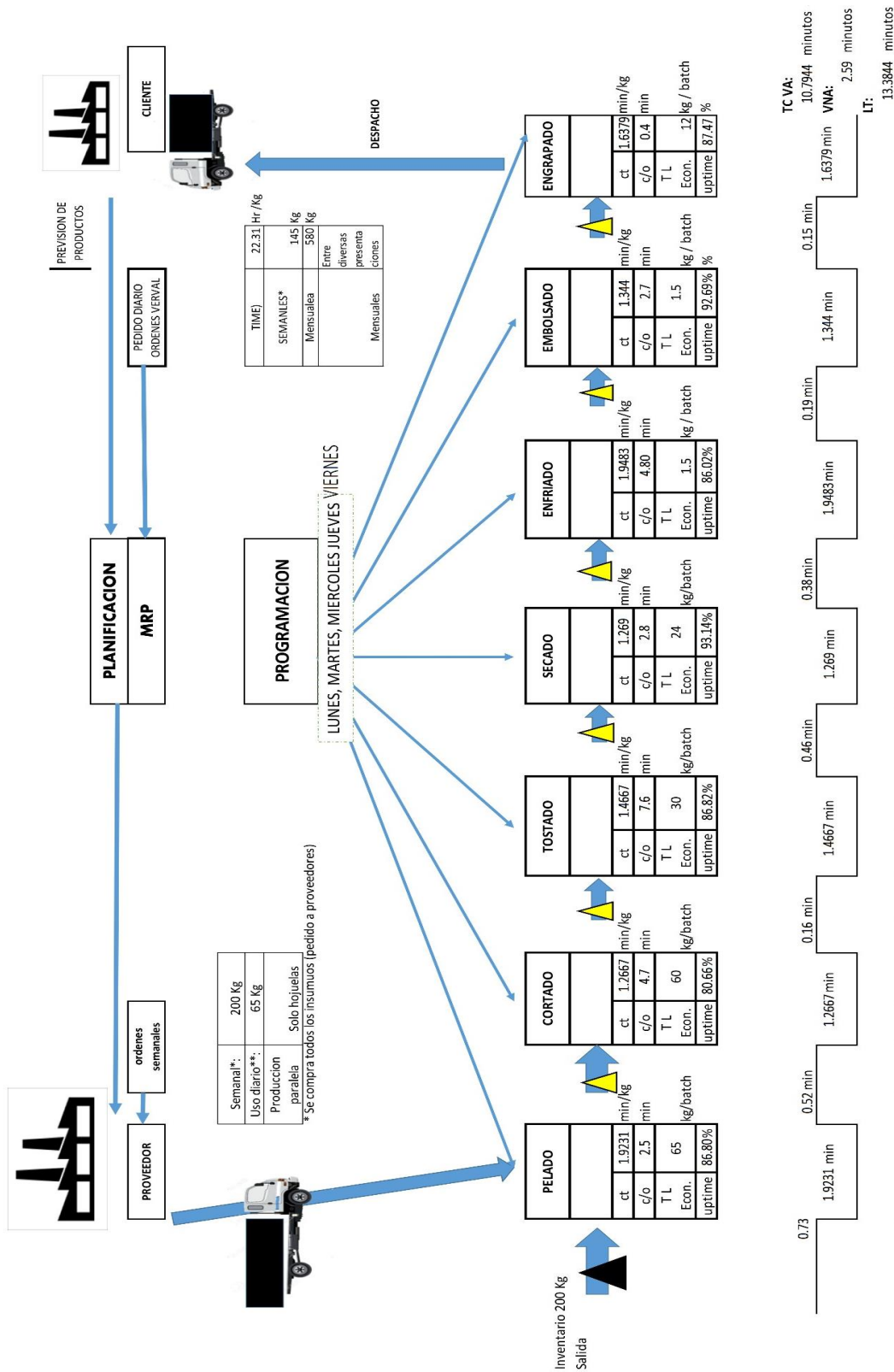
**Tabla 36.**

*Uptime % (Activo) para la operación mejorada de engrapado.*


<b>Uptime % (Activo)</b>	
% de tiempo en que un sistema está activo (funcionando correctamente)	87.47%
% de actividad de un operario. Periodo de producción activo de un operario	99.52%
% de tiempo en que un sistema ha estado trabajando sin interrupciones	
Down time % (Inactivo)	
% de tiempo en que un sistema está inactivo (paralizado)	0.42%

*Fuente: Registro de producción de hojuelas de plátanos, Bocaditos de CARROSUEL, 2019.*

**Gráfico 4.** Value Stream Mapping para la producción de hojuelas de plátanos, después del leanmanufacturing



**Tabla 37.***Objetivos de la implementación de KAIZEN.*

<b>OBJETIVOS KAIZEN</b>	
<b>AREA</b>	<b>PROVEEDORES-PELADO</b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mejorar el desempeño de los procesos específicos de producción</li> <li>2. Estrategias para tiempos muy cortos de cambio de productos</li> <li>3. Mejorar la distribución de planta (LAYOUT)</li> <li>4. Nuevo diseño de planta para la nueva planta</li> <li>5. Mejorar en el orden y la limpieza</li> <li>6. Mejorar la calidad de primera intención</li> <li>7. Mayor capacidad de operarios</li> </ol>

**Tabla 38.***Objetivos de la implementación de las 5S.*

<b>LAS 5 "S"</b>		
<b>DENOMINACIÓN</b>	<b>CONCEPTO</b>	<b>OBJETIVOS</b>
S 1 Clasificación	Separar innecesarios	Eliminar del espacio de trabajo lo que sea inútil
S 2 Orden	Situar necesarios	Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz
S 3 Limpieza	Suprimir suciedad	Mejorar el nivel de limpieza de los lugares
S 4 Normalización	Señalizar anomalías	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
S 5 Mantener la disciplina	Seguir mejorando	Fomentar los esfuerzos en este sentido

**Tabla 39.***Plan de acción para la implementación de Lean Manufacturing*

Inicio:	20 de Junio de 2019		PLAN DE TRABAJO POR ÁREA										Empresa:	BOCADITOS CARROUSEL						
Objetivos del negocio Familia / Productos	Selección del mapa	Departamentos Involucrados	Objetivo del mapa	Metas (Medibles)	Programación Mensual 2019												Personas a cargo	Programación de Auditoría		
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		Auditor	Fecha termino	
Incrementar el nivelado entre el TK time de demanda con el nivel de producción. Aplicación de herramientas que nos ayuden a incrementar la cadena de suministros.	1. MANEJO DE INVENTARIOS	*Recepción de Materiales y materia prima	*Implementar FIFO con el proveedor.	Inventarios de insumos diarios														Asignadas según conocimiento de etapa	Asignadas según conocimiento de etapa	29/09/2019
		*Proceso de recepción de materiales	*Reducir tiempos de distribución.	1 solo proveedor																30/08/2019
		*Producción	*Implementar flujo continuo.	0 inventarios en proceso																30/09/2019
		*Almacén /Producción	*C/O 5s en los insumos-Kaizen.	Reducir en 10 min/diarios																15/10/2019
		*Procesos Producción	Kaizen	Pasar del 3% al 1%																20/12/2019
		*Control de producción/logística.	*Reducir inventario con el proveedor.	De 7 días a 1 día																30/10/2019
	*Control de producción/materiales.	*Implementar control en base a 5S.	El almacén de los productos reducir demoras de despacho en 50%														28/11/2019			
	2. CORTADO Y PELADO	*Producción/Ingeniería	*Células de Manufactura Layout Actual y Futuro	dada la nueva distribución de planta diseñar y adecuar un nuevo layout																20/12/2019
		*Producción/Ingeniería.	*Aumentar disponibilidad de máquinas. (SMED)	Reducir tiempos de preparado de maquina rebanadora en 40% y maquina peladora en 30%																30/11/2019
				maquina peladora en 30%																



### 5.1.2. Algunos ejemplos prácticos de herramientas Lean implementadas

- 5S: Sólo mantener lo necesario en el área de pelado, cuchillos, peladores, guantes y recipiente. Tener todas las herramientas lo más cerca posible del proceso.
- Estandarizar las operaciones, anotando el proceso mejorado de las operaciones y registrándolas en un documento, a manera de un manual de procedimientos.
- Encargar a una persona para el control del debido cumplimiento de las mejoras.
- VSM: Identificar los desperdicios en la cadena de producción, sobre procesamiento, transportes innecesarios, sobreproducción, tiempos de espera, equivocaciones en el proceso, en cada proceso de la cadena de producción de plátanos.
- POCA YOKE: gabinete de madera en el área de pelado para guardar los peladores y cuchillos, rendijas circulares para los peladores y alargadas para los cuchillos.
- SMED: Mejora en los tiempos de espera de la freidora, reduciendo el tiempo de espera en la entrada de los insumos.
- KAIZEN: taller de sensibilización a todos los miembros de la empresa de la mejora continua en los procesos y la importancia de su cumplimiento en el día a día.
- KANBAN: implementación de una pizarra, usando la herramienta Kan Ban, que ayuda a visualizar el progreso en el área de embolsado, y su funcionalidad y aportes consisten en lo siguiente:

**Gráfico 5.** Pizarra Kan Ban en el área de embolsado

PRODUCTO PESO	PAPA	PAPA HILO	CHIFLE	CHIFLE DULCE	CAMOTE	MP
FAMILIAR 2.0	✓ 30	✓ 25	40	20	30	
NEGRANO 1.5	✓ 20	✓ 20	✓ 30	10	15	
TIRA 3"	✓ R	✓ R	R	R	R	
POR ENVASAR	✓	✓	✓			
LISTO	✓	✓				
PRODUCCION						



- ✓ Está pizarra indica en sus columnas, las variedades de bocaditos que van ingresando al área de embolsado y en sus filas, describen los diferentes tamaños predeterminados en los que se envasan estos bocaditos. De manera que, en la intersección de filas y columnas, se indicara las cantidades programadas, para cada una de las presentaciones predeterminadas y sus respectivos pesos, el cual funcionara de la siguiente manera:
- ✓ El operario que ingresa al área de embolsado, trayendo alguna olla con algún producto ya frito, listo para su envasado, marca un check en el recuadro Por Envasar, correlativo a ese producto, y en caso de estar presente el operario de envasado, se sugiere también verbalmente, el reciente ingreso de un nuevo producto para su envasado.
- ✓ El operario del área de embolsado, al advertir la llegada reciente de un producto, empieza a el proceso de acuerdo con lo especificado en la pizarra, haciendo un check al costado, del número de la presentación del producto queva acabando, al estar listo todas las presentaciones de todos los tamaños, procede a poner un check en el recuadro de Listo.
- ✓ Luego otro operario, según va observando los checks en la pizarra, se va llevando los productos terminados a la siguiente área, terminado la operación de embolsado.
- ✓ Esta pizarra, además, facilita la tarea del supervisor, al saber progreso en el área de embolsado, con un simple vistazo a la pizarra, y según la información recabada sobre su estado actual, programar o reprogramar en tiempo real, los procesos de la cadena de producción.

## 5.2. Análisis Descriptivo

A continuación, se mostrará los datos obtenidos posterior a la recolección de datos de cada una las variables de estudio:

**Tabla 40.**

*Análisis de productividad antes de la implementación de Lean Manufacturing.*

		Estadístico	Error estándar
Media		86,2147	0,51508
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	85,1612	
	Límite superior	87,2681	
Media recortada al 5%		86,6359	
Mediana		86,7400	
Varianza		7,959	
Desviación estándar		2,82122	
Mínimo		76,13	
Máximo		88,51	
Rango		12,38	

*Fuente: Software SPSS.*

**Análisis de resultados:** Los datos obtenidos del registro de productividad para la elaboración de hojuelas de plátanos antes de la aplicación de Lean Manufacturing para la empresa Bocaditos Carrousel, se obtuvo como media un 86,21%, del rendimiento de productividad. Donde se obtuvo como mínimo un 76.13% del porcentaje de rendimiento de productividad y un máximo del 88.51%.

**Tabla 41.**

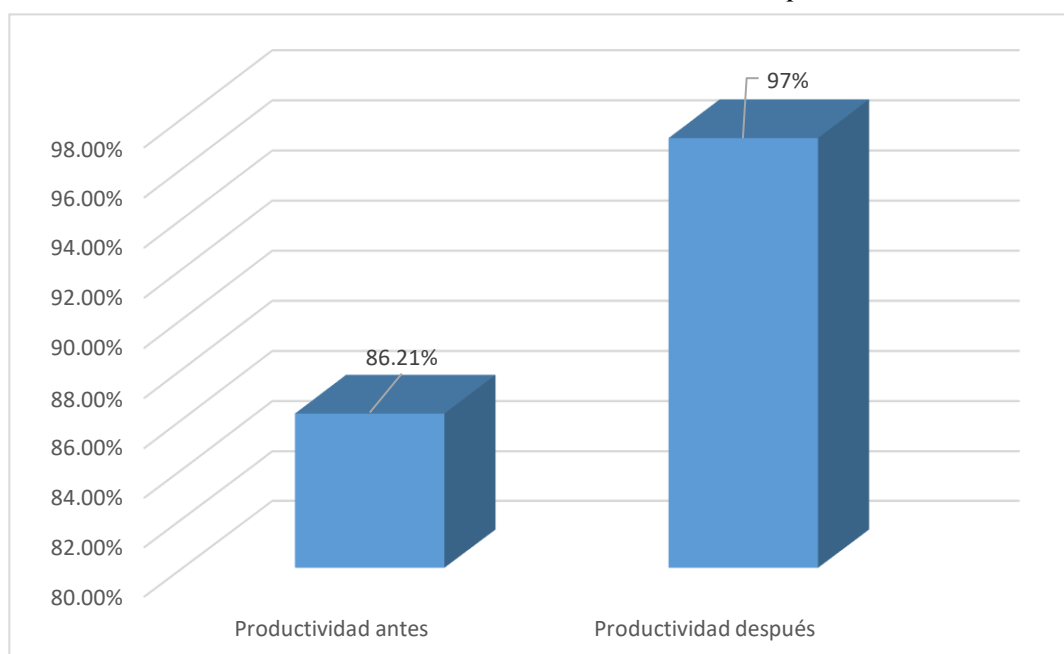
*Análisis de productividad antes de la implementación de Lean Manufacturing.*

		Estadístico	Error estándar
Media		97,2083	0,11458
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	96,9740	
	Límite superior	97,4427	
Media recortada al 5%		97,2104	
Mediana		97,0550	
Varianza		0,394	
Desviación estándar		0,62756	
Mínimo		96,18	
Máximo		98,15	
Rango		1,97	

*Fuente: Software SPSS.*

**Análisis de resultados:** Los datos obtenidos del registro de productividad para la elaboración de hojuelas de plátanos después de la aplicación de Lean Manufacturing para la empresa Bocaditos Carrousel, se obtuvo como media un 97,20%, del rendimiento de productividad. De ello se tuvo como mínimo un 96.18% del porcentaje de rendimiento de productividad y un máximo del 98.15%, observándose un incremento en la media del rendimiento de la productividad, así como de sus máximos y mínimos valores encontradas.

**Gráfico 6.** *Productividad antes VS Productividad después*



En los gráficos se observa el incremento en media de la productividad encontrándose una mejora de 11% respecto a la medición de la media productividad inicial, resultado que será corroborado con un análisis inferencial posterior y contrastación de las hipótesis. Asimismo, se calculó el Tack Time y el On Time, de antes y después de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing y se obtuvieron los siguientes resultados:

**Tabla 42.**  
*Evaluación Tack Time*

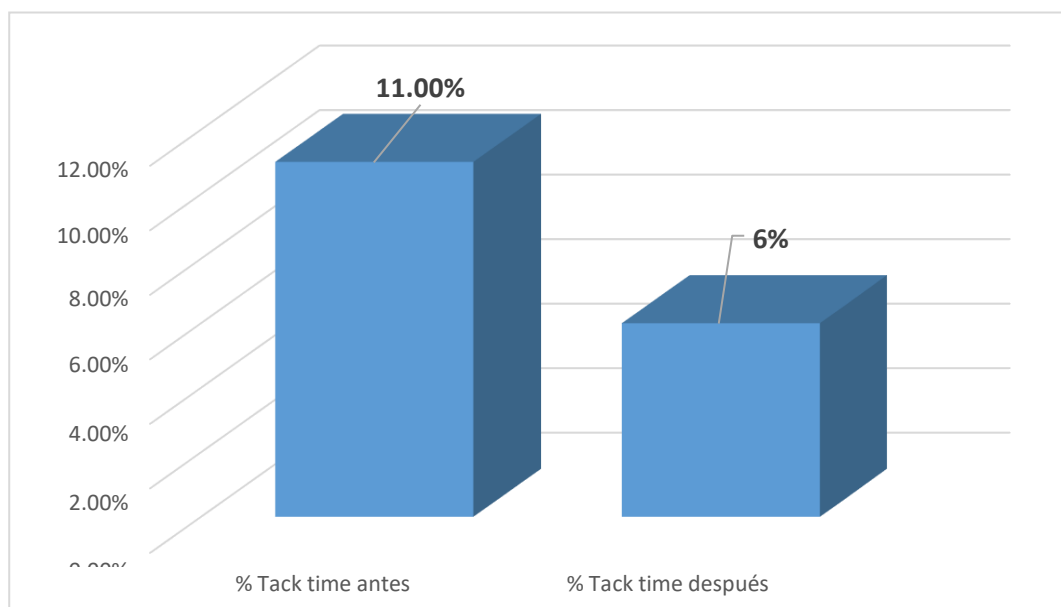
	ANTES			DESPUÉS		
	Solicitado	Real	Diferencia	Solicitado	Real	Diferencia
<b>Tack time (hora / unidad)</b>	0.64	0.80	<b>13%</b>	0,53	0,41	<b>6%</b>

	Antes	Después	
<b>Tack time (hora / unidad)</b>	11%	6%	<b>5%</b>

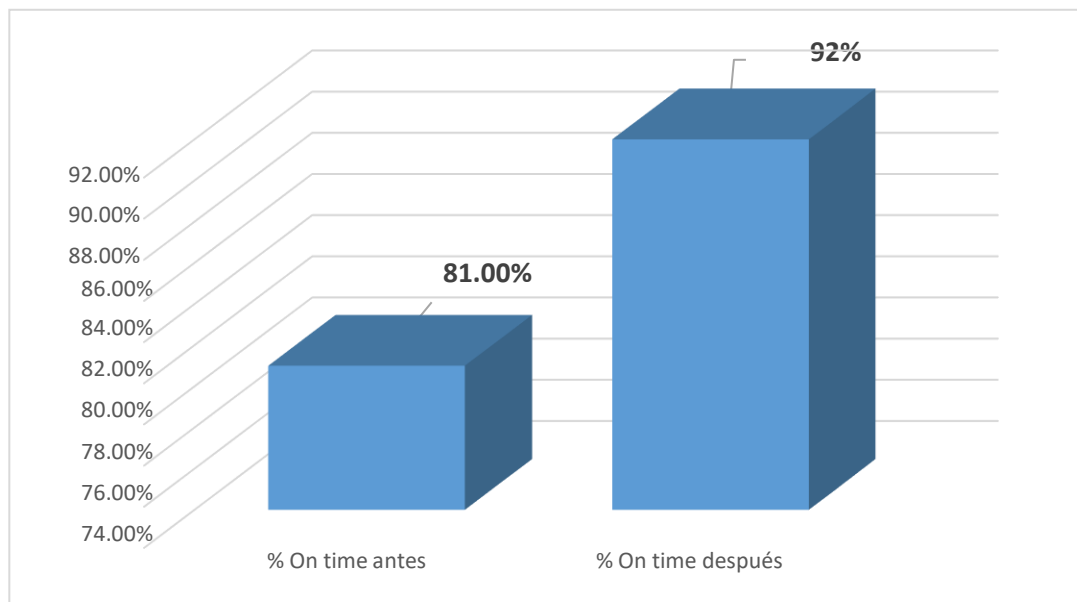
**Análisis de resultados:** En la tabla se puede observar la mejora del Tack Time o el tiempo de salida del producto en un 5%, se puede decir que este valor se está aproximando al tiempo máximo de ciclo para elaborar las hojuelas de plátanos y poder cumplir la demanda que solicita el cliente.

**Gráfico 7.** % Tack time antes vs % Tack time después



En el gráfico 6, se puede visualizar que el tiempo de espera de inicio de la producción antes era mayor con el 11% y después es mejor es 6% ello indica una menora en el tiempo de espera de inicio del siguiente producto

**Gráfico 8.** % On time antes vs % On time después



En el caso del on time hace referencia a la producción justo a tiempo, eso quiere decir que se mejora la producción evitando el almacenamiento puesto que no existe una sobre producción. Y a su vez también evita el desabastecimiento porque siempre se tiene a tiempo la producción requerida

En los gráficos se observa el incremento del On Time actual en un 11% respecto a la medición inicial. De acuerdo con los resultados se puede decir entonces que el incremento del On Time producirá una mayor satisfacción en los clientes ya que sus productos son entregados a tiempo.

### 5.3. Análisis inferencial y/o contrastación de la hipótesis

Se aplicó estadístico de Shapiro Wilk para realizar la contrastación de las hipótesis, en relación con los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento al grupo experimental, donde se tomó el registro de productividad por 30 días en relación con la producción de chifles de la empresa Bocaditos Carrusel, se obtuvieron los siguientes resultados:

### 5.3.1 Contrastación de la hipótesis general

**Variable dependiente:** Productividad

**Variable independiente:** Lean Manufacturing

Primero se debe determinar a qué tipo de prueba pertenece por ello se aplica el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 43.**

*Análisis de Shapiro - Wilk para la productividad.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	0,606	30	0,000
Productividad después	0,916	30	0,022

*Fuente: Software SPSS.*

De la tabla, se puede observar que los valores de las productividades son inferiores a 0.05, en el caso de la productividad antes era de 0.000 y la productividad después 0.022, por ello se determina que se empleara la prueba de Wilcoxon.

#### **Planteamiento de la hipótesis:**

**HG<sub>0</sub>:** La implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel.

**HG<sub>A</sub>:** La implementación del Lean Manufacturing no mejora la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel.

#### **Regla de decisión:**

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

Pa: Productividad antes

Pd: Productividad después

**Tabla 44.***Análisis descriptivo de la productividad.*

	<b>N</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>
Productividad antes	30	86,2147	2,82122	76,13	88,51
Productividad después	30	97,2083	,62756	96,18	98,15

*Fuente: Software SPSS.*

De la tabla, se puede observar que no se cumple la condición de la hipótesis nula  $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ . De acuerdo ello se puede decir que la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel.

Para confirmar los resultados antes mencionados se realizará la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

**Regla de decisión:**

Si  $\rho V \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $\rho V > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 45.***Prueba de rangos con signo de Wilcoxon - productividad*

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
Productividad después – Productividad antes	
Z	-4,782 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla, se puede observar que se cumple con la condición  $\rho V \leq 0.05$  y se rechaza la hipótesis nula. De acuerdo con lo antes mencionado se puede decir entonces que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel.

### 5.3.2 Contrastación de las hipótesis específicas

#### Análisis de hipótesis específica 1:

Para determinar si las variables tienen relación, se comparará el valor dep con el nivel de significancia:

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{valor} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 46.**

*Análisis de Shapiro - Wilk para la eficiencia.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	0,861	30	0,001
Eficiencia después	0,611	30	0,000

*Fuente: Software SPSS.*

De la tabla, se puede observar que se cumple la condición  $p_{valor} \leq 0.05$  para ambas eficiencias. De acuerdo con los resultados se decide la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

#### Planteamiento de la hipótesis específica 1:

**HE1A:** La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel.

**HE1o:** La implementación del Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel.

#### Regla de decisión:

Ho:  $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

Ha:  $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$



**Tabla 47.**  
*Análisis descriptivo de la eficiencia.*

	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia antes	30	93,0743	0,88700	92,08	94,55
Eficiencia después	30	98,1657	0,30659	97,31	98,35

*Fuente: Software SPSS.*

De la tabla, se puede observar que no se cumple la condición de la hipótesis nula  $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$ . De acuerdo con lo antes mencionado se puede decir entonces que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocadoitos Carrousel.

Para confirmar los resultados antes mencionados se realizará la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

**Regla de decisión:**

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 48.**  
*Prueba de rangos con signo de Wilcoxon - eficiencia.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
Eficiencia después – Eficiencia antes	
Z	-4,783 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

En la tabla, se puede observar que se cumple con la condición  $p_{V} \leq 0.05$  y se rechaza la hipótesis nula. De acuerdo con lo antes mencionado se puede decir entonces que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocadoitos Carrousel.

### Análisis de la hipótesis específica 2:

Para determinar si las variables tienen relación, se comparará el valor de p con el nivel de significancia:

Si  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico

Si  $p_{\text{valor}} > 0.05$ , los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico

**Tabla 49.**

*Análisis de Shapiro - Wilk para la eficacia.*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Eficacia antes	0,876	30	0,002
Eficacia después	0,900	30	0,008

*Fuente: Software SPSS.*

De la tabla, se puede observar que se cumple la condición  $p_{\text{valor}} \leq 0.05$  para ambas eficacias. De acuerdo con los resultados se decide la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

### Planteamiento de la hipótesis específica 2:

***HE2<sub>A</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel.

***HE2<sub>0</sub>***: La implementación del Lean Manufacturing no mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel.

### Reglas de decisión:

Ho:  $\mu_{Efa} \geq \mu_{Efd}$

Ha:  $\mu_{Efa} < \mu_{Efd}$

**Tabla 50.***Estadístico de prueba para la eficacia.*

	N	Media	Desviación __Estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia antes	30	93,2893	0,63246	92,53	95,17
Eficacia después	30	99,0283	,62904	97,82	99,96

*Fuente: Software SPSS.*

De la tabla, se puede observar que no se cumple la condición de la hipótesis nula,  $H_0: \mu_{Efa} \geq \mu_{Efd}$ . De acuerdo con lo antes mencionado se puede decir entonces que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel.

Para confirmar los resultados antes mencionados se realizará la aplicación de la prueba de Wilcoxon.

**Regla de decisión:**

Si  $p_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 51.***Prueba de rangos con signo de Wilcoxon - eficacia.*

Estadísticos de prueba <sup>a</sup>	
Eficacia después – Eficacia antes	
Z	-4,782 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

*Fuente: Software SPSS.*

En la tabla, se puede observar que se cumple con la condición  $p_{V} \leq 0.05$  y se rechaza la hipótesis nula. De acuerdo con lo antes mencionado se puede decir entonces que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel.

#### 5.4 Discusión de resultados

En la presente investigación se busca cumplir con el objetivo general, el cual es implementar la metodología Lean Manufacturing con el fin de mejorar la productividad en la empresa Bocaditos Carrousel, 2020, de la provincia de Huánuco. Para comprobar que la aplicación de esta metodología realmente permite mejorar la productividad se realizó la comprobación mediante la hipótesis general; por ello inicialmente se tuvo que determinar qué tipo de prueba debe ser aplicada a los datos recolectados, para ello se utilizó el estadígrafo de Shapiro Wilk, como resultado se obtuvo que los valores de productividad antes y después fueron menores a 0.05, lo cual de acuerdo con la regla de decisión acepta que los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico, por cual se tomó la decisión de emplear la prueba de Wilcoxon. Una vez aplicada la prueba se concluyó que la implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocaditos Carrousel.

Los resultados de esta investigación concuerdan a los resultados expuestos por González, et al. (2018), que en su investigación menciona que emplearon la herramienta Value Stream Mapping para establecer cambios en las actividades de producción con la finalidad de optimizar los tiempos de trabajo y aumentar la productividad dentro de la empresa, aplicadas estas mejoras propuestas concluyen que se llegaron a reducir el tiempo de ciclo total en sesentaminutos y el tiempo de las actividades que añaden valor al producto en treinta minutos.

- a. *Para el resultado de la hipótesis específica 01*, se obtuvo mediante los estadísticos, que la media para eficiencia antes es de 93.0743 y para la eficiencia después es de 98.1657, por lo tanto, se observa que cumple con la condición  $H_0: \mu_{Ea} \leq \mu_{Ed}$ , con base en ello rechaza la hipótesis nula y queda demostrado que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel. En comparación con los resultados mostrados por Contreras et al. (2017), que menciona en su investigación que una vez implementada la metodología Lean Manufacturing la productividad del segundo semestre del 2016 frente a la del segundo semestre del 2017 tuvo un mejoría en 11.08%.

- b. *Para el resultado de la hipótesis específica 02, se obtuvo mediante los estadísticos, que la media para eficacia antes es de 93.2893 y para la eficacia después es de 99.0283, por lo tanto, se observa que cumple con la condición  $H_0: \mu_{Efa} \leq \mu_{Efd}$ , por lo cual se acepta la hipótesis alterna y queda demostrado que la aplicación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel. En comparación con los resultados mostrados por Tello (2007), que menciona en su investigación una vez aplicado el Lean Manufacturing, la eficiencia y eficacia mejoró en un 8% y en consecuencia mejoró la mejora de la productividad en un 14% en toda la empresa.*

## **5.5 Aporte de la investigación**

El aporte generado a partir de este estudio es que, si existe, una adecuada implementación de la metodología Lean Manufacturing, esta permitirá descartar todas las actividades que no le agregan valor, potencializar las actividades de valor y eliminar lo que no se necesita, disminuir los desperdicios y mejorar las actividades de trabajo, con base en el respeto hacia el personal. Siendo el principal fin de Lean Manufacturing constituir una filosofía de mejora continua en la empresa, lo que proporcionará mecanismos para perdurar en un entorno competitivo que exige cada vez mayor calidad, entregas rápidas y precios bajos.

## CONCLUSIONES

De acorde con el análisis de los resultados del antes y después de la aplicación de la metodología, y con base en los objetivos presentados para este estudio, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Se validó la hipótesis general, ya que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna. Entonces se puede afirmar que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing contribuye a la mejora de la productividad en la empresa Bocaditos Carrousel.
2. De la misma forma para la hipótesis específica 01, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna. Entonces se puede afirmar que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing contribuye a la mejora de la eficiencia en la empresa Bocaditos Carrousel.
3. Finalmente, para la hipótesis específica 02, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna. Entonces se puede afirmar que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing contribuye a la mejora de la eficacia en la empresa Bocaditos Carrousel.

## SUGERENCIAS

De los resultados obtenidos para la investigación, se derivan las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda que para poder conservar las mejoras se designe un personal responsable que realice su control y seguimiento.
2. Para continuar con el tiempo óptimo de producción se recomienda continuar con las herramientas implementadas, y realizar una evaluación trimestral de la producción.
3. De la misma manera para continuar con la capacidad de producción alcanzada después de la implementación de Lean Manufacturing, formalizar los procesos y herramientas en los procesos de la empresa. De la misma manera debe hacerse de conocimiento de toda la empresa los resultados obtenidos mensualmente.

## REFERENCIAS

- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica* (Vol. 5 a. ed). Venezuela: Episteme.
- Barrueto Jara, L. F. (2017). *Propuesta para la optimización de un proceso de fabricación aplicando Lean Manufacturing en un laboratorio farmacéutico de Lima, Perú*. Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo: Facultad de farmacia y bioquímica - Escuela académico profesional de farmacia y bioquímica. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8052/Barrueto%20Jara%20Luis%20Fernando.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bermejo Díaz, J. L. (2019). *Lean manufactring para la mejora del proceso de fabricación de calzado para damas*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima: Facultad de Ingeniería Industrial. Obtenido de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/10588/Bermejo\\_dj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/10588/Bermejo_dj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Carvajal, A., Centeno, C., Watson, R., Martínez, M., & Rubiales, A. (2011). How is an instrument for measuring health to be validated?. *Del Sistema Sanitario de Navarra*, 34, 63–72. Obtenido de <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21532647>
- Castro Vásquez, J. (2016). *Propuesta de implementación de la metodología Lean Manufacturing para la mejora del proceso productivo en la Línea de envasado PET de la empresa AJEPER S.A.* Universidad Nacional de Trujillo. Trujillo: Escuela académico profesional de ingeniería industrial. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/bitstream/handle/UNITRU/8365/Castro%20V%C3%A1squez%20Jes%C3%BAs%20Iv%C3%A1n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Contreras Vásquez, P., Ruíz Gómez, P., & Pesantes Gutiérrez, E. (2017). Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Generales del Mar. *INGnosis*, 323 - 337.



- Gamarra, G., Berrospi, J., Pujay, O., & Cuevas, R. (2008). *Estadísticas e investigación*. Lima: San Marcos.
- González Correa, F. (2007). Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing). Principales Herramientas. *Revista Panorama Administrativo, UNAM, CDMX, México*.
- Gonzalez, V., Franco Lozano, S., García Sandoval, W. E., Barcia Villacreses, K., & Sabando-Vera, D. (2018). Value Stream Mapping (VSM) for the improvement of Production Processes of Dulcería-Café company. *Escuela Superior Politécnica del Litoral, ESPOL, Facultad de Ciencias Sociales y Humanísticas, Campus Gustavo Galindo*. Obtenido de [http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/full\\_papers/FP283.pdf](http://www.laccei.org/LACCEI2018-Lima/full_papers/FP283.pdf)
- Gutiérrez Pulido, H. (2014). *Calidad Total y Productividad* (3ra ed.). Mexico D.F., Mexico: McGrawHill Educacion.
- Hernández, R. (2010). Metodología de la investigación. México: D.F.: McGraw-Hill. Interamericana Editores.
- Lopera, R. Z. (2012). Método científico. Colombia: Editorial Globo.
- Madariaga Neto, F. (2019). *Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*. Bilbao, España: Library of Congress.
- Oscar, S. (2007). Planificación eficiente y tangible. *Lulu Publishers*, 28. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=y5vcU74bTAcC&pg=PA23&dq=la+eficiencia+y+eficacia&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiexc676YbQAhUI5yYKHbKGCecQ6AEISzAI#v=onepage&q=la%20eficiencia%20y%20eficacia&f=false>. ISBN: 978-1-4303-2718-9
- Senge, P. (1990). *La quinta disciplina, "cómo impulsar el aprendizaje en la organización inteligente"*. Barcelona (España): Ediciones Juan Granica, S.A.
- Tello Carrasco, N. B. (2016). *Implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad de la empresa Creaciones Rosales - Lima*. Facultad de ingeniería. Lima: Universidad César Vallejo.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica*. (5. a. Ed, Ed.) Lima: San Marcos.

## **ANEXOS**

**ANEXO 01  
MATRIZ DE CONSISTENCIA**

**IMPLEMENTACION DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019.**

<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVO</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>VARIAB.</b>	<b>DIMENCION</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>INSTRU</b>	<b>METODOLOGIA</b>
<p><b>GENERAL</b> ¿La implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel, Huánuco - 2019?</p> <p><b>ESPECÍFICOS</b></p> <p><input type="checkbox"/> ¿La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficiencia en la empresa Bocadoitos Carrousel?</p> <p><input type="checkbox"/> ¿La implementación del Lean Manufacturing mejorará la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel?</p>	<p><b>GENERAL</b> Implementar Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel, Huánuco - 2019.</p> <p><b>ESPECIFICOS</b></p> <p><input type="checkbox"/> Demostrar que la implementación Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocadoitos Carrousel.</p> <p><input type="checkbox"/> Demostrar que la implementación Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel.</p>	<p><b>GENERAL</b> Hi: La implementación del Lean Manufacturing mejora la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel, Huánuco - 2019. H0: La implementación del Lean Manufacturing no mejora la productividad en la empresa Bocadoitos Carrousel, Huánuco – 2019.</p> <p><b>ESPECIFICAS</b></p> <p><input type="checkbox"/> <b>H1:</b> La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa Bocadoitos Carrousel. <b>H0:</b> La implementación del Lean Manufacturing no mejora la eficiencia en la empresa Bocadoitos Carrousel.</p> <p><b>H2:</b> La implementación del Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel. <b>H0:</b> La implementación del Lean Manufacturing no mejora la eficacia en la empresa Bocadoitos Carrousel.</p>	<p><b>V. I</b>  <b>LEAN MANUFACTURING</b></p> <p><b>V. D</b>  <b>PRODUCTIVIDAD</b></p>	<p>JUST TIME</p> <p>TACK TIME</p> <p>EFICIENCIA</p> <p>EFICACIA</p>	<p>- % On time.</p> <p>- Tack time</p> <p>- % de eficiencia.</p> <p>•</p> <p>- % de eficacia</p>	<p>Hoja de recolección de datos</p>	<p><b>TIPO DE ESTUDIO</b> Prospectivo, aplicada, observacional, Transversal y longitudinal, descriptivo.</p> <p><b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b> Diseño cuasi experimental.</p> <p><b>Leyenda:</b> Ne = Grupo experimental. <b>O1, O2</b> = Número de observaciones de las variables.</p> <p><b>POBLACION Y MUESTRA</b> <b>Población:</b> Registro de producción por 30 días. <b>Muestra:</b> Igual a la población.</p> <p><b>TECNICA</b> Observación directa.</p>

**ANEXO 02**  
**CONSENTIMIENTO INFORMADO**



**UNIVERSIDAD NACIONAL “HERMILIO VALDIZÁN” HUÁNUCO**  
**ESCUELA DE POSGRADO**

Yo....., servidor público como.....  
..... declaro que se me ha explicado que mi participación en la investigación “Implementación del Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa Bocaditos Carrousel – Huánuco, 2019”, consistirá en responder un cuestionario que pretende aportar al conocimiento científico, comprendiendo que mi participación es una valiosa contribución.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles beneficios, riesgos y molestias derivados de mi participación en el estudio, y que se me ha asegurado que la información que entregue estará protegida por el anonimato y la confidencialidad.

El investigador responsable del estudio..... se ha comprometido a responder cualquier pregunta y aclarar cualquier duda que le plantee acerca de los procedimientos que se llevarán a cabo, riesgos, beneficios o cualquier otro asunto relacionado con la investigación.

He leído esta hoja de consentimiento y acepto participar en este estudio según las condiciones establecidas.

Huánuco.....de septiembre de 2019

.....  
Firma participante

.....  
Firma investigador

**ANEXO 03**

**ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING**

EMPRESA:

PROCESO:

TÉCNICA: OBSERVACIÓN SISTEMATIZADA INTERNA

INTRUMENTO: REGISTRO DE DATOS

Observador:

Medio de Observación:

Situación Observada: Producción de hojuelas de plátanos

Fecha(s) de observación:

DÍA	KG PROGRAMADOS	KG PRODUCIDOS	EFICACIA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Proceso de Producción: Hojuelas de Plátano			
1	Eliminar desperdicios		
2	Respeto al trabajador		
3	Mejora continua		

\_\_\_ Observaciones:

Recomendaciones:

\_\_\_

## ANEXO 04

### DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING

EMPRESA:

PROCESO:

TÉCNICA: OBSERVACIÓN SISTEMATIZADA INTERNA

INTRUMENTO: REGISTRO DE DATOS

Observador:

Medio de Observación:

Situación Observada: Producción de hojuelas de plátanos

Fecha(s) de observación:

DÍA	KG PROGRAMADOS	KG PRODUCIDOS	EFICACIA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Proceso de Producción: 1 Muy bajo; 2 Medio; 3 Alto		
1	Eliminar desperdicios	
2	Respeto al trabajador	
3	Mejora continua	

Observaciones:

---

Recomendaciones:

---

## ANEXO 05

## IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CUASI EXPERIMENTAL  
**ANTES y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING**

EMPRESA:

PROCESO:

TÉCNICA: OBSERVACIÓN SISTEMATIZADA INTERNA

INTRUMENTO: REGISTRO DE DATOS

Observador:

DÍA	KG		EFICACIA	HORAS		EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
	PROGRAMADOS	PRODUCIDOS		PROGRAMADAS	PRODUCIDAS		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Medio de Observación:

Situación Observada: Producción de hojuelas de plátanos




Fecha(s) de observación:

Proceso de Producción: 1 Muy bajo; 2 Medio; 3 Alto	
1	Eliminar desperdicios
2	Respeto al trabajador
3	Mejora continua



Observaciones: \_\_\_\_\_

Recomendaciones: \_\_\_\_\_

		UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN HUANUCO - PERU ESCUELA DE POSGRADO					
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO							
Título de la Investigación:		IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BDCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019					
Nombre del Tesista:		CRISTIAN MONZÓN COELLO		Asesor:		Dr. Abimael Adam Francisco Paredes	
Nombre del experto:		Mg. JIMMY GROVER FLORES VIDAL		Especialidad: MAESTRO GESTION TECNOLOGICA			
Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad							
VARIABLE X	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
LEAN MANUFACTURING	Eliminar desperdicios	4	4	4	4	16.00	4
	Respeto al trabajador	4	4	4	4	16.00	4
	Mejora continua	4	4	4	4	16.00	4
<b>PROM</b>		4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00
VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
Variable Y:	Registro de los DÍAS de producción	4	4	3	3	14.00	3.5
PRODUCTIVIDAD	Registro de la cantidad en KILOGRAMOS PROGRAMADOS por día	4	4	4	4	16.00	4
Dimensión: Eficacia	Registro de la cantidad de KILOGRAMOS PRODUCIDOS por día	4	3	3	3	13.00	3.25
<b>PROM</b>		4.00	3.67	3.33	3.33	14.33	3.5833
VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
Variable Y:	Registro de los DÍAS de producción	4	4	4	4	16.00	4
PRODUCTIVIDAD	Registro de la cantidad en HORAS PROGRAMADOS por día	3	4	3	4	14.00	3.5
Dimensión: Eficiencia	Registro de la cantidad de HORAS PRODUCIDOS por día	3	3	4	3	13.00	3.25
<b>PROM</b>		3.33	3.67	3.67	3.67	14.33	3.58
CALIFICACIÓN: 1=No cumple; 2=Nivel Bajo; 3=Nivel moderado; 4= Nivel Alto							
¿Hay alguna dimensión o ítem que no ha sido evaluada? SI ( ) NO ( ).				CALIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO		4	
En caso de SI ¿Qué dimensión o ítem falta?				DECISIÓN DEL EXPERTO			
				CALIFICACIÓN:		NIVEL MODERADO	
				EL INSTRUMENTO DEBE SER APLICADO SI ( ) NO ( )			
 FIRMA Y SELLO DEL JUEZ							



## IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CUASI EXPERIMENTAL  
**ANTES y DESPUÉS** DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING

EMPRESA:

PROCESO:

TÉCNICA: OBSERVACIÓN SISTEMATIZADA INTERNA

INTRUMENTO: REGISTRO DE DATOS

Observador:

Medio de Observación:

Situación Observada: Producción de hojuelas de plátanos

Fecha(s) de observación:

DÍA	KG PROGRAMADOS	KG PRODUCIDOS	EFICACIA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Proceso de Producción: 1 Muy bajo; 2 Medio; 3 Alto

1	Eliminar desperdicios	
2	Respeto al trabajador	
3	Mejora continua	

Observaciones: \_\_\_\_\_

Recomendaciones: \_\_\_\_\_



UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
HUANUCO - PERU  
ESCUELA DE POSGRADO



VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO

Título de la Investigación: IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

Nombre del Tesista: **CRISTIAN MONZÓN COELLO** Asesor: Dr. Abimael Adam Francisco Paredes

Nombre del experto: **DR. RONALD HUAPAYA CONDORI** Especialidad: **AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS**

Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad

VARIABLE X	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
LEAN MANUFACTURING	Eliminar desperdicios	4	4	4	4	16.00	4
	Respeto al trabajador	4	4	4	4	16.00	4
	Mejora continua	4	4	4	4	16.00	4
<b>PROM</b>		4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00

VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
Variable Y:	Registro de los DÍAS de producción	4	4	3	3	14.00	3.5
PRODUCTIVIDAD	Registro de la cantidad en KILOGRAMOS PROGRAMADOS por día	4	4	4	4	16.00	4
Dimensión: <b>Eficacia</b>	Registro de la cantidad de KILOGRAMOS PRODUCIDOS por día	4	3	3	3	13.00	3.25
<b>PROM</b>		4.00	3.67	3.33	3.33	14.33	3.5833

VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
Variable Y:	Registro de los DÍAS de producción	4	4	4	4	16.00	4
PRODUCTIVIDAD	Registro de la cantidad en HORAS PROGRAMADOS por día	3	4	3	4	14.00	3.5
Dimensión: <b>Eficiencia</b>	Registro de la cantidad de HORAS PRODUCIDOS por día	3	3	4	3	13.00	3.25
<b>PROM</b>		3.33	3.67	3.67	3.67	14.33	3.58

CALIFICACIÓN: 1=No cumple; 2=Nivel Bajo; 3=Nivel moderado; 4= Nivel Alto

¿Hay alguna dimensión o ítem que no ha sido evaluada? SI( ) NO( ).

CALIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO

4

En caso de SI ¿Qué dimensión o ítem falta?

DECISIÓN DEL EXPERTO

CALIFICACIÓN:

NIVEL MODERADO

EL INSTRUMENTO DEBE SER APLICADO SI( ) NO( )

Freddy Ronald Huapaya Condori  
ING. SISTEMAS E INFORMÁTICA  
Reg. CIPN° 76406

FIRMA Y SELLO DEL JUEZ



## IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

**INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CUASI EXPERIMENTAL ANTES y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING**

EMPRESA:

PROCESO:

TÉCNICA: OBSERVACIÓN SISTEMATIZADA INTERNA

INTRUMENTO: REGISTRO DE DATOS

Observador:

Medio de Observación:

Situación Observada: Producción de hojuelas de plátanos

Fecha(s) de observación:

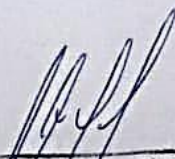
DÍA	KG PROGRAMADOS	KG PRODUCIDOS	EFICACIA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Proceso de Producción: 1 Muy bajo; 2 Medio; 3 Alto

1	Eliminar desperdicios	
2	Respeto al trabajador	
3	Mejora continua	

Observaciones: \_\_\_\_\_

Recomendaciones: \_\_\_\_\_

  
 Mg. Humberto Flores Flores  
 Docente de la EPG-UNHEVAL



**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
HUANUCO - PERU  
ESCUELA DE POSGRADO  
VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO**



**Título de la Investigación:**

IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

**Nombre del Tesista:**

CRISTIAN MONZÓN COELLO

**Asesor:**

Dr. Abimael Adam Francisco Paredes

**Nombre del experto:**

*Humberto Flores Flores*

**Especialidad:**

*DOCENCIA Y GESTIÓN EDUCATIVA*

Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad

VARIABLE X	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	C. PARCIAL
LEAN MANUFACTURING	Eliminar desperdicios	4	4	4	4	16.00	4
	Respeto al trabajador	4	4	4	4	16.00	4
	Mejora continua	4	4	4	4	16.00	4
PROM		4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00

VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	C. PARCIAL
Variable Y: PRODUCTIVIDAD Dimensión: Eficacia	Registro de los DIAS de producción	4	4	3	3	14.00	3.5
	Registro de la cantidad en KILOGRAMOS PROGRAMADOS por día	4	4	4	4	16.00	4
	Registro de la cantidad de KILOGRAMOS PRODUCIDOS por día	4	3	3	3	13.00	3.25
PROM		4.00	3.67	3.33	3.33	14.33	3.5833

VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	C. PARCIAL
Variable Y: PRODUCTIVIDAD Dimensión: Eficiencia	Registro de los DIAS de producción	4	4	4	4	16.00	4
	Registro de la cantidad en HORAS PROGRAMADOS por día	3	4	3	4	14.00	3.5
	Registro de la cantidad de HORAS PRODUCIDOS por día	3	3	4	3	13.00	3.25
PROM		3.33	3.67	3.67	3.67	14.33	3.58

¿Hay alguna dimensión o ítem que no ha sido evaluada? SI( ) NO( ).

En caso de SI ¿Qué dimensión o ítem falta?

CALIFICACIÓN: 1=No cumple; 2=Nivel Bajo; 3=Nivel moderado; 4= Nivel Alto

**CALIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO**

**4**

**DECISIÓN DEL EXPERTO**

CALIFICACIÓN:

**NIVEL MODERADO**

**EL INSTRUMENTO DEBE SER APLICADO SI( X ) NO( )**

*Humberto Flores Flores*  
Mg. Humberto Flores Flores  
Docente de la EPG-UNHEVAL



## IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CUASI EXPERIMENTAL  
ANTES y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING

EMPRESA:

PROCESO:

TÉCNICA: OBSERVACIÓN SISTEMATIZADA INTERNA

INTRUMENTO: REGISTRO DE DATOS

Observador:

DÍA	KG	KG	EFICACIA	HORAS	HORAS	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
	PROGRAMADOS	PRODUCIDOS		PROGRAMADAS	PRODUCIDAS		
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Medio de Observación:

Situación Observada: Producción de hojuelas de plátanos

Fecha(s) de observación:




Proceso de Producción: 1 Muy bajo; 2 Medio; 3 Alto

1	Eliminar desperdicios	
2	Respeto al trabajador	
3	Mejora continua	



Observaciones: \_\_\_\_\_

Recomendaciones: \_\_\_\_\_

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN</b> HUÁNUCO - PERÚ ESCUELA DE POSGRADO VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO							
<b>Título de la Investigación:</b>	IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019							
<b>Nombre del Tesista:</b>	CRISTIAN MONZÓN COELLO			<b>Asesor:</b>	Dr. Abimael Adam Francisco Paredes			
<b>Nombre del experto:</b>	MG. ELMER CHUQUIYAURI SALDIVAR			<b>Especialidad:</b>	GESTIÓN PÚBLICA			
Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad								
<b>VARIABLE X</b>	<b>ÍTEM</b>	<b>RELEVANCIA</b>	<b>COHERENCIA</b>	<b>SUFICIENCIA</b>	<b>CLARIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PARCIAL</b>	
<b>LEAN MANUFACTURING</b>	Eliminar desperdicios	4	4	4	4	16.00	4	
	Respeto al trabajador	4	4	4	4	16.00	4	
	Mejora continua	4	4	4	4	16.00	4	
<b>PROM</b>		4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00	
<b>VARIABLE - DIMENSIÓN</b>	<b>ÍTEM</b>	<b>RELEVANCIA</b>	<b>COHERENCIA</b>	<b>SUFICIENCIA</b>	<b>CLARIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PARCIAL</b>	
<b>Variable Y:</b>	Registro de los DÍAS de producción	4	4	3	3	14.00	3.5	
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	Registro de la cantidad en KILOGRAMOS PROGRAMADOS por día	4	4	4	4	16.00	4	
<b>Dimensión: Eficacia</b>	Registro de la cantidad de KILOGRAMOS PRODUCIDOS por día	4	3	3	3	13.00	3.25	
<b>PROM</b>		4.00	3.67	3.33	3.33	14.33	3.5833	
<b>VARIABLE - DIMENSIÓN</b>	<b>ÍTEM</b>	<b>RELEVANCIA</b>	<b>COHERENCIA</b>	<b>SUFICIENCIA</b>	<b>CLARIDAD</b>	<b>TOTAL</b>	<b>PARCIAL</b>	
<b>Variable Y:</b>	Registro de los DÍAS de producción	4	4	4	4	16.00	4	
<b>PRODUCTIVIDAD</b>	Registro de la cantidad en HORAS PROGRAMADOS por día	3	4	3	4	14.00	3.5	
<b>Dimensión: Eficiencia</b>	Registro de la cantidad de HORAS PRODUCIDOS por día	3	3	4	3	13.00	3.25	
<b>PROM</b>		3.33	3.67	3.67	3.67	14.33	3.58	
CALIFICACIÓN: 1=No cumple; 2=Nivel Bajo; 3=Nivel moderado; 4= Nivel Alto								
<b>¿Hay alguna dimensión o ítem que no ha sido evaluada? SI( ) NO(<input checked="" type="checkbox"/>)</b>				<b>CALIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO</b>				<b>4</b>
<b>En caso de SI ¿Qué dimensión o ítem falta?</b>				<b>DECISIÓN DEL EXPERTO</b>				
				<b>CALIFICACIÓN:</b>				<b>NIVEL MODERADO</b>
				<b>EL INSTRUMENTO DEBE SER APLICADO SI(<input checked="" type="checkbox"/>) NO( )</b>				
<b>FIRMA Y SELLO DEL JUEZ</b>								

## IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

INTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA UNA INVESTIGACIÓN CUASI EXPERIMENTAL  
ANTES y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LEAN MANUFACTURING

EMPRESA:

PROCESO:

TÉCNICA: OBSERVACIÓN SISTEMATIZADA INTERNA

INTRUMENTO: REGISTRO DE DATOS

Observador:

Medio de Observación:

Situación Observada: Producción de hojuelas de plátanos

Fecha(s) de observación:

DÍA	KG PROGRAMADOS	KG PRODUCIDOS	EFICACIA	HORAS PROGRAMADAS	HORAS PRODUCIDAS	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							

Proceso de Producción: 1 Muy bajo; 2 Medio; 3 Alto

1	Eliminar desperdicios	
2	Respeto al trabajador	
3	Mejora continua	



Observaciones: \_\_\_\_\_

Recomendaciones: \_\_\_\_\_





UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN  
HUANUCO - PERU  
ESCUELA DE POSGRADO



VALIDACION DE INSTRUMENTO

Título de la Investigación: IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019

Nombre del Tesista: CRISTIAN MONZÓN COELLO Asesor: Dr. Abimael Adam Francisco Paredes

Nombre del experto: Dr. ANTONIO S. CORNEJO Y HALDONADO Especialidad: MEDIO AMBIENTE Y DES. SOSTENIBLE

Calificar con 1, 2, 3, ó 4 cada ítem respecto a los criterios de relevancia, coherencia, suficiencia y claridad

VARIABLE X	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
LEAN MANUFACTURING	Eliminar desperdicios	4	4	4	4	16.00	4
	Respeto al trabajador	4	4	4	4	16.00	4
	Mejora continua	4	4	4	4	16.00	4
PROM		4.00	4.00	4.00	4.00	16.00	4.00

VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
Variable Y:	Registro de los DÍAS de producción	4	4	3	3	14.00	3.5
PRODUCTIVIDAD	Registro de la cantidad en KILOGRAMOS PROGRAMADOS por día	4	4	4	4	16.00	4
Dimensión: Eficacia	Registro de la cantidad de KILOGRAMOS PRODUCIDOS por día	4	3	3	3	13.00	3.25
PROM		4.00	3.67	3.33	3.33	14.33	3.5833

VARIABLE - DIMENSIÓN	ÍTEM	RELEVANCIA	COHERENCIA	SUFICIENCIA	CLARIDAD	TOTAL	PARCIAL
Variable Y:	Registro de los DÍAS de producción	4	4	4	4	16.00	4
PRODUCTIVIDAD	Registro de la cantidad en HORAS PROGRAMADOS por día	3	4	3	4	14.00	3.5
Dimensión: Eficiencia	Registro de la cantidad de HORAS PRODUCIDOS por día	3	3	4	3	13.00	3.25
PROM		3.33	3.67	3.67	3.67	14.33	3.58

CALIFICACIÓN: 1=No cumple; 2=Nivel Bajo; 3=Nivel moderado; 4= Nivel Alto

¿Hay alguna dimensión o ítem que no ha sido evaluada? SI ( ) NO (X)

En caso de SI ¿Qué dimensión o ítem falta?

CALIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO

4

DECISIÓN DEL EXPERTO

CALIFICACIÓN:

NIVEL MODERADO

EL INSTRUMENTO DEBE SER APLICADO SI (X) NO ( )

FIRMA Y SELLO DEL JUEZ



**ANEXO 06**  
**REGISTRO DE PRODUCCIÓN DE HOJUELAS DE PLÁTANOS**

**Tabla 52.** Registro de producción de hojuelas de plátanos antes de la implementación de Lean Manufacturing.

<b>Antes de la implementación de Lean Manufacturing</b>							
<b>Día</b>	<b>Kilos programados</b>	<b>Kilos producidos</b>	<b>EFICACIA</b>	<b>Tiempo programado (hrs)</b>	<b>Tiempo producido (hrs)</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>PRODUCTIVIDAD</b>
1	65	60.38	92.90	8	7.38	92.30	85.74
2	65	60.38	92.90	8	7.38	92.22	85.67
3	65	61.66	94.86	8	7.46	93.23	88.44
4	65	60.38	92.90	8	7.38	92.22	85.67
5	65	60.19	92.60	8	7.42	92.74	85.88
6	65	60.99	93.83	8	7.38	92.22	86.53
7	65	54.14	92.53	8	7.38	92.22	76.82
8	65	60.64	93.30	8	7.51	93.82	87.53
9	65	60.30	92.77	8	7.50	93.75	86.97
10	65	60.36	92.86	8	7.55	94.36	87.62
11	65	53.74	93.44	8	7.37	92.08	76.13
12	65	60.54	93.14	8	7.55	94.43	87.96
13	65	60.57	93.19	8	7.56	94.46	88.03
14	65	60.14	92.53	8	7.38	92.22	85.33
15	65	61.03	93.89	8	7.41	92.60	86.95
16	65	60.17	92.57	8	7.48	93.47	86.52
17	65	60.38	92.90	8	7.38	92.22	85.67
18	65	60.38	92.90	8	7.39	92.38	85.82
19	65	61.86	95.17	8	7.42	92.74	88.27
20	65	60.38	92.90	8	7.37	92.08	85.54
21	65	60.77	93.49	8	7.50	93.75	87.65
22	65	60.87	93.65	8	7.54	94.20	88.22
23	65	61.05	93.92	8	7.37	92.08	86.48
24	65	60.85	93.61	8	7.56	94.55	88.51
25	65	60.38	92.90	8	7.53	94.07	87.39
26	65	60.68	93.35	8	7.41	92.60	86.45
27	65	61.02	93.87	8	7.48	93.47	87.74
28	65	60.39	92.91	8	7.54	94.20	87.52
29	65	60.81	93.55	8	7.38	92.22	86.27
30	65	60.68	93.35	8	7.47	93.33	87.12

**Tabla 53.** Registro de producción de hojuelas de plátanos después de la implementación de Lean Manufacturing.

<b>Después de la implementación de Lean Manufacturing</b>							
<b>Día</b>	<b>Kilos programados</b>	<b>Kilos producidos</b>	<b>EFICACIA</b>	<b>Tiempo programado (hrs)</b>	<b>Tiempo producido (hrs)</b>	<b>EFICIENCIA</b>	<b>PRODUCTIVIDAD AD</b>
<b>1</b>	65	63.92	98.34	7.5	7.36	98.20	96.56
<b>2</b>	65	63.96	98.41	7.5	7.36	98.13	96.57
<b>3</b>	65	63.91	98.33	7.5	7.38	98.35	96.70
<b>4</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.31	97.51	96.96
<b>5</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.38	98.35	97.80
<b>6</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.36	98.20	97.64
<b>7</b>	65	64.77	99.64	7.5	7.38	98.35	97.99
<b>8</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.38	98.35	97.80
<b>9</b>	65	63.58	97.82	7.5	7.37	98.33	96.18
<b>10</b>	65	64.23	98.81	7.5	7.31	97.51	96.35
<b>11</b>	65	64.97	99.96	7.5	7.36	98.20	98.15
<b>12</b>	65	64.21	98.78	7.5	7.38	98.35	97.15
<b>13</b>	65	64.69	99.53	7.5	7.30	97.37	96.91
<b>14</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.30	97.31	96.76
<b>15</b>	65	64.06	98.56	7.5	7.38	98.35	96.93
<b>16</b>	65	63.67	97.96	7.5	7.38	98.35	96.34
<b>17</b>	65	64.06	98.56	7.5	7.37	98.33	96.91
<b>18</b>	65	64.86	99.79	7.5	7.38	98.35	98.14
<b>19</b>	65	64.52	99.26	7.5	7.38	98.35	97.62
<b>20</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.36	98.15	97.60
<b>21</b>	65	63.77	98.10	7.5	7.37	98.33	96.46
<b>22</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.38	98.35	97.80
<b>23</b>	65	64.05	98.53	7.5	7.36	98.20	96.76
<b>24</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.38	98.35	97.80
<b>25</b>	65	64.59	99.36	7.5	7.36	98.20	97.57
<b>26</b>	65	63.81	98.17	7.5	7.36	98.20	96.40
<b>27</b>	65	64.70	99.54	7.5	7.36	98.20	97.74
<b>28</b>	65	64.96	99.94	7.5	7.36	98.20	98.14
<b>29</b>	65	64.63	99.44	7.5	7.36	98.20	97.64
<b>30</b>	65	64.03	98.50	7.5	7.38	98.35	96.88

**ANEXO 07**  
**ANÁLISIS DE EFICACIA PARA LA PRODUCCIÓN DE HOJUELAS DE PLÁTANOS.**

**Tabla 54.**

*Análisis descriptivo de eficacia para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>ANTES</b>			
		Estadístico	Error estándar
Media		93,2893	0,11547
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	93,0532	
	Límite superior	93,5255	
Media recortada al 5%		93,2328	
Mediana		93,1650	
Varianza		0,400	
Desviación estándar		0,63246	
Mínimo		92,53	
Máximo		95,17	
Rango		2,64	
<b>DESPUÉS</b>			
		Estadístico	Error estándar
Media		99,0283	,11485
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	98,7934	
	Límite superior	99,2632	
Media recortada al 5%		99,0415	
Mediana		99,4000	
Varianza		,396	
Desviación estándar		,62904	
Mínimo		97,82	
Máximo		99,96	
Rango		2,14	

*Fuente: Software SPSS.*

**Tabla 55.***Análisis descriptivo de eficiencia para la producción de hojuelas de plátanos.*

<b>ANTES</b>			
		Estadístico	Error estándar
Media		93,0743	,16194
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	92,7431	
	Límite superior	93,4055	
Mediana		92,7400	
Varianza		,787	
Desviación estándar		,88700	
Mínimo		92,08	
Máximo		94,55	
Rango		2,47	
Error estándar		,16194	
<b>DESPUÉS</b>			
		Estadístico	Error estándar
Media		98,1657	0,05598
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	98,0512	
	Límite superior	98,2801	
Mediana		98,2650	
Varianza		0,094	
Desviación estándar		0,30659	
Mínimo		97,31	
Máximo		98,35	
Rango		1,04	

*Fuente: Software SPSS.*

## ANEXO 08 FOTOGRAFÍAS



## NOTA BIOGRÁFICA



Cristian Gerardo Monzon Coello, identificado con el D.N.I. 43730036, nació en la ciudad de Huánuco, el 28 de junio de 1986; hijo del ingeniero Gerardo Monzón Pérez y la contadora Elizabeth Coello Arrieta. Hizo sus estudios de nivel primario, en el C.E.P. Felicita Garay de Hinostraza, y sus estudios secundarios en el colegio Cristóbal de Losada y Puga. Luego, realizó sus estudios profesionales en la Universidad Nacional de Ingeniería en Lima, donde obtuvo el título profesional en Ingeniería Física, para posteriormente realizar la Maestría en Gestión Empresarial en la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan.

Actualmente, se encuentra colegiado en el Colegio de Ingenieros, con el número C.I.P. 235538, y labora como docente de matemática y física, en la UNHEVAL, desde el 2019. Asimismo, se desempeña en al área de ventas y producción, de la empresa Bocadoitos Carrousel, lo que le sirvió para el desarrollo de su tesis de Maestría en Gestión Empresarial.

**UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN**  
**LICENCIADA CON RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 099-2019-SUNEDU/CD**



*Huánuco – Perú*

**ESCUELA DE POSGRADO**

Campus Universitario, Pabellón V "A" 2do. Piso – Cayhuayna  
 Teléfono 514760 -Pág. Web. [www.posgrado.unheval.edu.pe](http://www.posgrado.unheval.edu.pe)



**ACTA DE DEFENSA DE TESIS DE MAESTRO**

En la Plataforma Microsoft Teams de la Escuela de Posgrado, siendo las **17:00h**, del día martes **25 DE ENERO DE 2022** ante los Jurados de Tesis constituido por los siguientes docentes:

Dr. Manuel MARIN MOZOMBITE  
 Dra. Guadalupe RAMIREZ REYES  
 Mg. Jose Bartolome MALLQUI ALVARADO

Presidente  
 Secretario  
 Vocal

**Asesor de tesis:** Dr. Abimael Adam FRANCISCO PAREDES (Resolución N° 01092-2020-UNHEVAL/EPG-D)

**El aspirante al Grado de Maestro en Gestión Empresarial, Don Cristian Gerardo MONZON COELLO.**

**Procedió al acto de Defensa:**

Con la exposición de la Tesis titulado: **“IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019”.**

Respondiendo las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y público asistente.

Concluido el acto de defensa, cada miembro del Jurado procedió a la evaluación del aspirante al Grado de Maestro, teniendo presente los criterios siguientes:

- a) Presentación personal.
- b) Exposición: el problema a resolver, hipótesis, objetivos, resultados, conclusiones, los aportes, contribución a la ciencia y/o solución a un problema social y recomendaciones.
- c) Grado de convicción y sustento bibliográfico utilizados para las respuestas a las interrogantes del Jurado y público asistente.
- d) Dicción y dominio de escenario.

Así mismo, el Jurado plantea a la tesis **las observaciones** siguientes:

.....  
 .....

Obteniendo en consecuencia el Maestría la Nota de Diecisiete ( 17 )  
 Equivalente a Muy Buena, por lo que se declara Aprobado  
 (Aprobado o desaprobado)

Los miembros del Jurado firman el presente **ACTA** en señal de conformidad, en Huánuco, siendo las 19:05 horas de 25 de enero de 2022.

  
 .....  
**SECRETARIO**  
 DNI N° 22422625

  
 .....  
**PRESIDENTE**  
 DNI N° 22417038

  
 .....  
**VOCAL**  
 DNI N° 22517797

Leyenda:  
 19 a 20: ExcelenteS  
 17 a 18: Muy Bueno  
 14 a 16: Bueno

(Resolución N° 0112-2022-UNHEVAL/EPG)





UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZÁN



ESCUELA DE POSGRADO

**CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD**

El que suscribe:

**Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina**

**HACE CONSTAR:**

Que, la tesis titulada: **“IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO - 2019”**, realizado por el Maestría en Gestión Empresarial **Cristian Gerardo MONZON COELLO**, cuenta con un **índice de similitud del 12%**, verificable en el Reporte de Originalidad del software **Turnitin**. Luego del análisis se concluye que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio; por lo expuesto, la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias, además de presentar un índice de similitud menor al 20% establecido en el Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

Cayhuayna, 03 de enero de 2022.



**Dr. Amancio Ricardo Rojas Cotrina**  
**DIRECTOR DE LA ESCUELA DE POSGRADO**





## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

### 1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

<b>Pregrado</b>		<b>Segunda Especialidad</b>		<b>Posgrado:</b>	Maestría	<b>X</b>	Doctorado
-----------------	--	-----------------------------	--	------------------	----------	----------	-----------

Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

<b>Facultad</b>	
<b>Escuela Profesional</b>	
<b>Carrera Profesional</b>	
<b>Grado que otorga</b>	
<b>Título que otorga</b>	

Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)

<b>Facultad</b>	
<b>Nombre del programa</b>	
<b>Título que Otorga</b>	

Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)

<b>Nombre del Programa de estudio</b>	GESTIÓN EMPRESARIAL
<b>Grado que otorga</b>	MAESTRO EN GESTIÓN EMPRESARIAL

### 2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

<b>Apellidos y Nombres:</b>	MONZON COELLO CRISTIAN GERARDO						
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de Celular:</b> 975335101
<b>Nro. de Documento:</b>	43730036				<b>Correo Electrónico:</b>	monzoncoello@gmail.com	

<b>Apellidos y Nombres:</b>							
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de Celular:</b>
<b>Nro. de Documento:</b>					<b>Correo Electrónico:</b>		

<b>Apellidos y Nombres:</b>							
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de Celular:</b>
<b>Nro. de Documento:</b>					<b>Correo Electrónico:</b>		

### 3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

<b>¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?:</b> (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)							<b>SI</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>NO</b>
<b>Apellidos y Nombres:</b>	FRANCISCO PAREDES ABIMAEL ADAM				<b>ORCID ID:</b>	0000-0003-2176-7123			
<b>Tipo de Documento:</b>	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	<b>Nro. de documento:</b>	22498088	

### 4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

<b>Presidente:</b>	MARIN MOZOMBITE MANUEL
<b>Secretario:</b>	RAMIREZ REYES GUADALUPE
<b>Vocal:</b>	MALLQUI ALVARADO JOSE BARTOLOME
<b>Vocal:</b>	
<b>Vocal:</b>	
<b>Accesitario</b>	



**5. Declaración Jurada:** (Ingrese todos los **datos** requeridos completos)

<b>a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado:</b> (Ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)
IMPLEMENTACIÓN DEL LEAN MANUFACTURING PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA BOCADITOS CARROUSEL, HUÁNUCO – 2019
<b>b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de:</b> (tal y como está registrado en SUNEDU)
MAESTRO EN GESTIÓN EMPRESARIAL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

**6. Datos del Documento Digital a Publicar:** (Ingrese todos los **datos** requeridos completos)



<b>Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación:</b> (Verifique la Información en el Acta de Sustentación)		2022	
<b>Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional:</b> (Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)	<b>Tesis</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Tesis Formato Artículo</b>
	<b>Trabajo de Investigación</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Trabajo de Suficiencia Profesional</b>
	<b>Trabajo Académico</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Otros (especifique modalidad)</b>
<b>Tesis Formato Patente de Invención</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos</b>	<input type="checkbox"/>
<b>Palabras Clave:</b> (solo se requieren 3 palabras)	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
<b>Tipo de Acceso:</b> (Marque con X según corresponda)	<b>Acceso Abierto</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Condición Cerrada (*)</b>
	<b>Con Periodo de Embargo (*)</b>	<input type="checkbox"/>	<b>Fecha de Fin de Embargo:</b>
<b>¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora?</b> (ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):	SI	<input type="checkbox"/>	NO
<b>Información de la Agencia Patrocinadora:</b>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	X

El trabajo de investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.

**7. Autorización de Publicación Digital:**



A través de la presente. Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

Firma: 		
Apellidos y Nombres:	MONZON COELLO CRISTIAN GERARDO	Huella Digital
DNI:	43730036	
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 25/01/2023		

#### Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una **X** en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, **tamaño de fuente 09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (*recuerde las mayúsculas también se tildan si corresponde*).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.