

## **FACULTAD DE INGENIERÍA**

Carrera de Ingeniería Industrial

# **“DISEÑO DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA INDUSTRIAL PASANNI. CAJAMARCA 2021”**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

**Autores:**

Erick Segundo Aguilar Infante

Merylin Aydee Vasquez Asencio

**Asesor:**

Ing. Mg. Karla Rossemary Sisniegas Noriega

## DEDICATORIA

A nuestros padres que con esfuerzo y dedicación nos han dado oportunidad de una formación académica, a nuestros hermanos por inspirarnos y motivarnos a seguir y a nuestros docentes que durante nuestra trayectoria han sido de gran apoyo para nuestra formación profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarnos la vida y ayudarnos a ser perseverantes en nuestras metas. A nuestros padres y hermanos que son nuestro principal apoyo y motivo de seguir y salir adelante. A nuestra asesora por su dedicación y compromiso de una buena enseñanza, quien incentiva nuestro crecimiento profesional constantemente.

## TABLA DE CONTENIDOS

<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO.....</b>	<b>3</b>
<b>TABLA DE CONTENIDOS.....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. MÉTODO.....</b>	<b>17</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>	<b>156</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>160</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>165</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	19
Tabla 2.....	26
Tabla 3.....	29
Tabla 4.....	39
Tabla 5.....	39
Tabla 6.....	40
Tabla 7.....	41
Tabla 8.....	46
Tabla 9.....	47
Tabla 10.....	48
Tabla 11.....	49
Tabla 12.....	52
Tabla 13.....	54
Tabla 14.....	56
Tabla 15.....	60
Tabla 16.....	61
Tabla 17.....	64
Tabla 18.....	65
Tabla 19.....	66
Tabla 20.....	68
Tabla 21.....	69
Tabla 22.....	70
Tabla 23.....	71
Tabla 24.....	72
Tabla 25.....	73
Tabla 26.....	75
Tabla 27.....	76
Tabla 28.....	78
Tabla 29.....	80
Tabla 30.....	80
Tabla 31.....	81
Tabla 32.....	82
Tabla 33.....	83
Tabla 34.....	84
Tabla 35.....	85
Tabla 36.....	85
Tabla 37.....	86
Tabla 38.....	86
Tabla 39.....	87
Tabla 40.....	88
Tabla 41.....	88
Tabla 42.....	89
Tabla 43.....	90
Tabla 44.....	92
Tabla 45.....	98
Tabla 46.....	98
Tabla 47.....	99
Tabla 48.....	100
Tabla 49.....	103
Tabla 50.....	104
Tabla 51.....	105
Tabla 52.....	106
Tabla 53.....	109
Tabla 54.....	111
Tabla 55.....	112
Tabla 56.....	115

Tabla 57.....	116
Tabla 58.....	119
Tabla 59.....	120
Tabla 60.....	121
Tabla 61.....	122
Tabla 62.....	123
Tabla 63.....	124
Tabla 64.....	125
Tabla 65.....	126
Tabla 66.....	128
Tabla 67.....	129
Tabla 68.....	130
Tabla 69.....	132
Tabla 70.....	134
Tabla 71.....	136
Tabla 72.....	138
Tabla 73.....	139
Tabla 74.....	140
Tabla 75.....	141
Tabla 76.....	141
Tabla 77.....	141
Tabla 78.....	142
Tabla 79.....	143
Tabla 80.....	143
Tabla 81.....	144
Tabla 82.....	149
Tabla 83.....	149
Tabla 84.....	150
Tabla 85.....	150
Tabla 86.....	150
Tabla 87.....	150
Tabla 88.....	151
Tabla 89.....	151
Tabla 90.....	152
Tabla 91.....	153
Tabla 92.....	154
Tabla 93.....	154

## ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Diagrama Ishikawa de una baja productividad.....	31
<i>Figura 2.</i> Diagrama de operaciones del proceso de rosquitas.....	33
<i>Figura 3.</i> Diagrama de operaciones del proceso de kekitos.....	35
<i>Figura 4.</i> Procesos de producción en estudio de las rosquitas.....	37
<i>Figura 5.</i> Procesos de producción en estudio de los kekitos.....	43
<i>Figura 6.</i> Gráfico de cumplimiento de las 5´S en las rosquitas.....	50
<i>Figura 7.</i> Gráfico de cumplimiento de las 5´S en los kekitos.....	52
<i>Figura 8.</i> Diagrama de operaciones del proceso de producción observado.....	59
<i>Figura 9.</i> Diagrama de operaciones del proceso de producción observado.....	63
<i>Figura 10.</i> Ventilador de pared WF2630.....	95
<i>Figura 11.</i> Termómetro pirómetro digital GM550E.....	95
<i>Figura 12.</i> Estaciones de estudio con la mejora.....	96
<i>Figura 13.</i> Estaciones de estudio con la mejora.....	101
<i>Figura 14.</i> Gráfico de cumplimiento de las 5S aplicando la mejora.....	111
<i>Figura 15.</i> Diagrama de operaciones del proceso con las mejoras.....	114
<i>Figura 16.</i> Diagrama de operaciones del proceso con las mejoras.....	118
<i>Figura 17.</i> Flujo de caja neto proyectado.....	154

## RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo principal diseñar una mejora en los procesos para incrementar la productividad de la planta industrial Pasanni S.R.L., puesto que la empresa presenta problemas en sus procesos y falta de organización en sus áreas. En primer lugar, se realizó una inspección general para diagnosticar su situación actual, se escogió trabajar en la línea de rosquitas y kekitos, ya que fueron las áreas con mayores problemas. Para identificar la situación actual de la empresa y área de estudio se realizó un diagrama de ishikawa, de operaciones, de actividades, encuestas, base de datos y reuniones con el encargado, para dar solución a los problemas identificados se optó por eliminar los cuellos de botella en los procesos, disminuyendo el tiempo en el área de enfriamiento; se aplicó las herramientas de lean manufacturing, como las 5'S, capacitaciones, check list, balance de procesos, donde se disminuiría el tiempo de producción en 12.85 minutos/lote, el cumplimiento de las 5'S aumentaría en 57.15%, los procedimientos aumentarían en un 24% y un 1.30% las actividades productivas y las improductivas reducirían en 1.30%, la eficiencia de materia prima aumentaría en 0.43%, la productividad de mano de obra en 0.1 lotes/h-H y en 0.09 lotes/h-H en los 2 operarios, la productividad de materia prima un 0.001 lote/kg, la eficiencia económica se aumentaría en S/. 0.03 nuevos soles y la productividad total en S/.0.04. Finalmente, al realizar dicha proyección de mejora se recomienda la implementación para obtener las ganancias proyectadas de acuerdo al análisis.

**Palabras clave:** Procesos, Producción, Organización, Ineficiencia, Mejora, Productividad.

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

En la actualidad la mayoría de empresas industriales nacionales e internacionales dedicadas a la producción de algún producto o servicio están constantemente evaluando sus procesos para ver el nivel de productividad que tienen en su momento, debido a esto las empresas van detectando errores y fallas en sus procesos que les produce alguna pérdida sea monetaria, tiempo, insumos, etc. Por eso están en la necesidad de ir mejorando sus procesos y eliminando todas esas fallas para mejorar su productividad. Los distintos cambios que experimentan las empresas en todos los países locales especialmente los de Latinoamérica en los últimos años ha ido generando una heterogeneidad y excesiva masificación, en el cual generan sistemas de producción más complejos, resaltando la baja calidad y transparencia de sus actividades, así como los procesos internos donde afecta su valiosa confianza social en los resultados que obtienen, en donde se ven con la necesidad de implementar nuevas actividades y procedimientos que puedan garantizar su nivel de calidad y respalden la fe pública (Barrantes Llanos, 2017).

Alvarado Ramírez & Pumisacho Álvaro, (2017). *Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio*. El problema existente en las empresas es la organización en el área de producción, ya que muchas veces lo que se necesita se encuentra fuera del alcance perdiendo de esta manera tiempo a los cuales se los llama cuellos de botella. Además, se puede ver que en diversas industrias los desperdicios en cada proceso son excesivos. La metodología favorable fue seleccionar empresas ya sea mediana o grande enfocadas en el servicio y manufactura del DMQ. Los resultados obtenidos en esta investigación han sido favorables ya que se han presentado estrategias para poder alcanzar una mejora sostenida, así como también eliminar

desperdicios en diversos procesos y sistemas organizacionales. Se pudo verificar que las empresas tienen mayor preferencia para el uso de técnicas sencillas para la solución de los problemas dentro de las empresas como ejemplo el uso de las siete herramientas básicas de la calidad.

(Montesinos González & Maya Espinoza, 2020). *Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming*. Actualmente nuestro entorno sufre diversos cambios debido a las necesidades de la población por tal motivo es importante adquirir el hábito de tomar como parte importante de la gestión empresarial o industrial la mejora continua en cada uno de los procesos para poder obtener un incremento en la productividad. La empresa presenta problemas de baja productividad en sus procesos de almacenamiento el cual se logró determinar a raíz de diferentes causas que influyen en el rendimiento productivo. Se optó por usar la metodología de la mejora continua el cual es el PHVA, herramientas como lluvia de ideas, diagramas de causa – efecto. Finalmente se obtuvo como resultado el aumento de rendimiento en los procesos aumentando su valor inicial de 2.64% a 3.09% y a 4.04% en los años 2017 y 2018, y se confirma que la metodología usada mejoró significativamente el rendimiento.

Piñero, Vivas Vivas, & Flores de Valga, (2018). *Programa 5´S para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo*. Desde una perspectiva Internacional se puede decir que las empresas incorporan la mejora continua de calidad y productividad en una planificación estratégica y anual, con el propósito de obtener un nivel mayor en cuanto a la competitividad dentro del mercado. El problema existente es la falta de experiencia para establecer estrategias de mejora para optimizar tiempos y generar un mayor orden en el área de producción dentro de nuestra industria. La metodología 5´S es un método que se ha tomado en cuenta para obtener mejoras dentro de la industria. Gracias a

este análisis podemos hacer uso eficiente de lo que se requiere en el área de producción, se obtendrá espacios de trabajo apropiados y sobre todo una buena distribución de recursos.

(Salazar Mestanza, 2017). *Propuesta de mejora continua en el proceso de producción de techos livianos aplicando la metodología phva y las 5s*. Esta investigación se lleva a cabo en una empresa fabricante de techos donde se tiene planeado implementar una mejora en sus procesos para optimizar su producción de la empresa Industrias Fibraforte S.A. Se diagnosticó que en la empresa existen deficiencias en el área de producción, ya que no podía cumplir con la demanda que tenía, y hace falta la implementación de una mejora en sus procesos. Para el desarrollo se usó las metodologías PHVA y las 5S, el cual les permite mejorar las condiciones en sus puestos de trabajos, obteniendo mejores estaciones, a la vez también implementaron un proceso estándar para la producción mediante la guía de un manual de indicaciones. Finalmente se obtiene que mediante la implementación de mejora en los procesos de producción de la empresa industrial Fibraforte S.A, se calcula que su nivel de producción aumentó en un 4% en su nivel que ya contaban.

Ruiz Alaya, (2020). *Propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de chifles para incrementar la productividad de la empresa “don miguel” de la ciudad de Trujillo*. Esta investigación se desarrolla en la empresa Don Miguel productora de chifles, se busca maximizar su producción con la propuesta de una mejora continua en sus procesos de producción. Esta empresa tiene una productividad del 84%, esto se debe a que se tiene tiempos muertos en los procesos ya sea por paradas repentinas, incidentes de maquinaria o proveedores con entregas lentas. Para su desarrollo tomaron como población al área de producción, aplicaron encuestas y recolección de información, diagrama de Ishikawa, Pareto, observando los datos actuales. Por último, se obtiene que para lograr aumentar la productividad se utilizaron mediciones de horas utilizadas en cada proceso, cantidad de

productos clasificados y desclasificados, se comparó los resultados de implementación con los datos iniciales, y concluyen que el impacto de la mejora en sus procesos es considerable.

(Quiroz Cuadros, 2019). *Implementación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa de servicios*. Este estudio plantea desarrollar e implementar una mejora continua para eliminar los problemas que se presentan en el proceso de empaque y paletizados de los productos que ofrece la empresa. La investigación se desarrolla con el fin de examinar y solucionar cualquier problemática que se le presente en el área de operaciones a cualquier empresa de servicios. Para esto se aplicará la herramienta o metodología PHVA, la cual se divide en sub herramientas como lluvia de ideas, diagrama de Ishikawa, diagrama de Pareto, la población de estudio fue 231 operadores del área de operaciones de la empresa. Por último, en consecuencia, los resultados al implementar la mejora en sus procesos es que consigue mejorar su productividad, demostrado mediante los indicadores que se realizó en la implementación, también los indicadores de ausentismo disminuyeron y la satisfacción al cliente se incrementaron considerablemente.

(Fernández Meléndez P. M., 2019). *Modelo de mejora de procesos para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Avesa E.I.R.L.* La problemática de la empresa se detectó mediante el análisis de sus procesos, donde se detectó una gran demora de disponibilidad de materia prima la cual son los pollos, esto por la demora de sus proveedores, además de tener un gran problema de higiene por los desechos, falta de orden y confusión de entregas. Para el desarrollo se aplican las herramientas Lean Manufacturing como las 5'S, con el objetivo de mejorar y estandarizar los procesos, además de mejorar la limpieza, ordenar las áreas de producción, realizando métodos de etiqueta roja, tabla de responsabilidades y check list, además de implementar el Jidoka, para mejorar las entregas del producto. Finalmente se diagnosticó y se mejoró reduciendo los tiempos de producción

y entrega, mejoramiento de los ambientes sucios y la mala organización de los operarios, se logró mejorar y medir el aumento de la productividad una vez implementada la mejora.

Sandoval Quiliche, (2019). *Análisis de experiencias sobre la implementación de herramientas de mejora continua y su impacto en el incremento de la producción en plantas chancadoras en los últimos 5 años*. Las industrias hasta la actualidad tienen una gran demanda nacional e internacional en sus procesos de producción, con este estudio se analizará e implementará alguna herramienta de mejora en los procesos para incrementar la producción en las plantas chancadoras. Para el desarrollo se aplica la búsqueda y análisis de estudios sobre la mejora continua, la cual tenga información relevante y completa sobre las herramientas de mejora de procesos, en donde se pueden encontrar distintas herramientas como la metodología PHVA, 5S, Kaizen, lean manufacturing, ISO 9000, entre otros. Finalmente, se determinó que dichas herramientas que se mencionaron sirven para aumentar la productividad y minimizar costos y tiempos de producción, todas estas herramientas son las más utilizadas en los procesos de todas las industrias gracias a su efectividad.

Continuando con la presente investigación, la empresa industrial Pasanni S.R.L., es una empresa Cajamarquina, dedicada a la elaboración de productos de panadería y pastelería, dichos productos son puestos a la venta por mayor y menor, se dedica a la distribución en diversos locales de venta en Cajamarca, Celendín, San Pablo, San Marcos, Cajabamba, Bambamarca, Chilate, entre otros. Los productos ofrecidos, son producidos cumpliendo un estricto protocolo de bioseguridad, son elaborados con ingredientes saludables reforzados con salvado de trigo, ayudando al cuidado de la salud. Cuenta con 7 años de experiencia dentro del rubro, ofreciendo productos y servicio de calidad a los consumidores; obteniendo excelente acogida y un buen posicionamiento en el mercado. Esta tesis se enfoca en los procesos de la empresa, específicamente en el área de producción; actualmente este proceso

presenta problemas de organización de procesos, falta de capacitación, entre otros.

Actualmente, en la empresa se ha presenciado problemas al momento de hacer uso de la maquinaria, tiempos muertos y personal no capacitado para la producción en el área de producción, mismo que ha estado generando incomodidades y molestias en el ambiente de trabajo. Se ha visto un incremento de tiempos en los diversos procesos que se realizan, cuellos de botella, puesto que, dentro de las actividades que realizan los operarios hay problemas en cuanto a demoras en la maquinaria que no permiten sacar los productos a tiempo, paros en la producción por los órdenes en el uso del horno; otros de los problemas encontrados es la falta de organización dentro del área de producción, generando de esta manera tiempos muertos en las actividades en el área de procesos y una descoordinación masiva de producción, la cual no permite aprovechar todo el potencial de las máquinas adquiridas y sobre todo la falta de capacitación a los operarios en cuanto a la ineficiencia existente dentro de las actividades que se realizan son considerados puntos críticos; estos serán mejorados con los estudios que se realizarán y las herramientas que se implementaran para una optimización de tiempo y reducción de desperdicios.

Se necesita conocer e interpretar claramente el concepto de la productividad, se considera como un indicador de un nivel de desempeño elevado, el cual esto genera un favorecimiento en la competitividad en un presente y en un futuro, a esto también se le considera que la calidad del producto sea la indicada. Schroeder, (1986) indica que la productividad es una relación entre los insumos y los productos dentro de un sistema de producción y a menudo se debe medir la relación tal como el indicador de producción entre los insumos “mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora o también se considera que menor número de insumos para la misma producción, la producción mejora”.

Se tiene como definición de los procesos, que son listas de tareas la cual todas están

orientadas a transformar la materia prima en algún producto que se requiera y la demanda pueda necesitar. (Olarte C., Botero A., & Cañon A., 2010) menciona que los procesos son cadenas de operaciones que son dirigidas para transformar la materia prima en productos, bienes o servicios, utilizando las instalaciones de la planta, maquinaria y medios tecnológicos correctos. Los procesos son posiblemente uno de los más importantes y más extendidos para la gestión de empresas que innovan, específicamente aquellas que se basan en un sistema de gestión de calidad total, este es un interés hacia los procesos que permite desarrollar una lista de técnicas relacionados entre sí Alarcón Gavilanes, (2017).

## **1.2. Formulación del problema**

¿En qué medida el diseño de mejora en el proceso de producción incrementará la productividad en la planta industrial Pasanni, Cajamarca 2021?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Diseñar una mejora en el proceso de producción para incrementar la productividad de la planta industrial Pasanni S.R.L Cajamarca 2021.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

- ✓ Analizar el proceso y la productividad actuales de la producción de la empresa.
- ✓ Diseñar una mejora en el proceso de producción de la empresa.
- ✓ Medir la productividad después del diseño de mejora en el proceso de la empresa.
- ✓ Realizar una evaluación económica para medir la viabilidad del diseño.

## **1.4. Hipótesis**

El diseño de mejora en el proceso de producción incrementará la productividad en la empresa Pasanni Cajamarca 2021.

## CAPÍTULO II. MÉTODO

### 2.1. Tipo de investigación

#### 2.1.1. Tipo de investigación:

**Según el propósito:** Según (Hernandez Sampieri, 2014) y de acuerdo a su propósito es el tipo de investigación Aplicada, puesto que tiene como característica principal la aplicación de conocimientos adquiridos durante la investigación, además este es adecuado poder considerar los planteamientos dados que sería evaluar, comparar, interpretar, establecer precedentes y determinar las causalidades junto con sus implicaciones.

**Según el enfoque:** Según (Hernandez Sampieri, 2014) la naturaleza de datos que se tiene en este estudio es de tipo Cuantitativo, ya que este representa a un conjunto de procesos que refleja la necesidad de medir magnitudes de fenómenos, este estudio se plantea los problemas existentes y encontrados de manera delimitada, las hipótesis expuestas son generadas antes del análisis de datos. Este tipo de estudio tiene un patrón estructurado, teniendo presente que las decisiones críticas deben tomarse antes de la recolección de datos.

**Según el alcance:** El alcance de este estudio se considera correlacional, puesto que según Hernandez Sampieri, (2014) se da como mención que una investigación es de tipo correlacional es la búsqueda de dar a conocer el grado de asociación existente entre dos o más conceptos, categorías o variables dentro de un estudio, además ayuda en la medición de las variables que deseamos conocer.

**2.1.2. Diseño de investigación:** Hernandez Sampieri, (2014) define que una investigación cuasi experimental nos permite manipular y examinar mínimo una variable que sea independiente para poder analizar sus efectos sobre una o más variables dependientes.

## **2.2. Población y muestra**

**Población:** Todas las áreas de la empresa Pasanni, dedicadas a la producción de cada producto procesado, tomando los siguientes datos en un intervalo de 8 meses que abarca desde agosto 2021 a marzo 2022.

**Muestra:** La muestra está expresada por el área de producción de la empresa Panificadora Pasanni, agosto 2021 a marzo 2022.

## **2.3. Métodos, Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos**

### **2.3.1. Técnicas**

(Rojas Crotte, 2011) menciona que las técnicas son un procedimiento típico, válido, orientado generalmente por la práctica a recolectar y procesar información útil para el desarrollo de los problemas de conocimientos en las categorías científicas. Toda técnica depende del uso de algunas herramientas de aplicación, algunas son la técnica de encuestas, entrevistas, entre otras.

### **2.3.2. Instrumentos**

Mejía Mejía, (2005) nos indica que este instrumento de medición es un recurso importante que es utilizado para poder obtener y registrar datos primordiales con los que se debe trabajar, lo fundamental es seleccionar de manera adecuada con qué instrumentos de medición se va a trabajar, ya que se tiene como propósito cuantificar diversos comportamientos y atributos que se tienen que analizar. Se debe seleccionar escalas e instrumentos que tienen la

capacidad de medir características específicas como por ejemplo las escalas de clasificación, que consiste en la evaluación de rendimiento de cada operador y cada proceso existente.

Para la recolección de información en el presente estudio se hizo uso de lo siguiente:

**Tabla 1.**

*Técnicas e instrumentos para la recolección de datos.*

<b>Técnica</b>	<b>Justificación</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Aplicado en</b>
<b>Encuesta</b>	Permitirá recolectar información de sus horas productivas y sus labores que desarrollan.	Cuestionarios	Trabajadores del área de producción.
<b>Análisis de documentos</b>	Permitirá analizar el actual nivel productivo que tiene la empresa.	Registros.	Base de datos.
<b>Reunión virtual</b>	Informarnos y realizar preguntar sobre los problemas que él puede identificar en la productividad.	Guía de entrevista / Cuestionario de preguntas	Encargado del área de producción.
<b>Observación directa</b>	Permitirá conocer el estado actual de la producción de la empresa y el desarrollo de sus procesos en dicha área.	Guía de observación	Área de producción y procesos de la empresa Pasanni.

## 2.4. Procedimiento

### 2.4.1. Encuesta

**Objetivo:**

Obtener información sobre el proceso del área de producción para conocer el grado de productividad de la empresa panificadora Pasanni.

**Procedimiento:**

Se aplicará la encuesta a los trabajadores de la empresa y a los encargados del área de producción, ya que el personal que opera en dicha área tiene un total de 3 operarios, por lo tanto, la encuesta será aplicada en su totalidad. Los resultados serán detallados de manera minuciosa para obtener resultados con un mínimo margen de error.

**Preparación de la encuesta:**

- Los investigadores enviarán la encuesta por correo al encargado del área de producción para que sea aplicada a los 3 operarios de dicha área.
- La encuesta tendrá una duración de 10 minutos aproximadamente.

**Secuencia de la encuesta:**

- Analizar los resultados obtenidos de dicha encuesta.
- Almacenar los resultados obtenidos de la encuesta aplicada para un posterior análisis.

**Instrumentos:**

- Cuestionarios

**Materiales:**

- Laptop
- Correo electrónico
- Papel
- Lapicero
- Office

## 2.4.2. Análisis de documentos

### **Objetivo:**

Nos permitirá analizar los datos obtenidos de la producción de la empresa de manera mensual, analizar los paros existentes, cuellos de botella y las causas de estos problemas.

### **Procedimiento:**

#### **Recolección de documentos**

Para este punto es sumamente importante recolectar toda la base de datos del área de Producción para ver las fallas y problemas presentados que afectan de manera directa los procesos.

Para esto se utilizará los siguientes métodos:

- Reportes de la productividad.
- Reportes de fallas de maquinaria u operario.

#### **Secuencia de la recolección de documentos**

- Elaboración de indicadores de productividad.
- Planteamiento de un plan de corrección y solución para alguna falla en la producción para poder determinar la causa de la falla.

#### **Instrumentos**

- Registros

#### **Materiales**

- Office
- Correo electrónico
- Laptop
- Cuaderno de apuntes

### **2.4.3. Reunión virtual**

#### **Objetivo:**

Nos permitirá poder comprender ampliamente los procesos que se llevan a cabo en la elaboración de cada producto, de qué manera y con qué orden de los pasos a seguir se los produce. Esto nos ayudará a saber las fallas que existen, los cuellos de botella, los paros, entre otros.

#### **Procedimiento:**

Se acordará la fecha y hora de la reunión con el encargado del área de producción para poder plantear preguntas acerca de las dudas que se puedan tener en el momento.

#### **Preparación de la reunión:**

- Los investigadores plantean las preguntas correspondientes acerca de los procesos que se llevan a cabo.
- Los investigadores enviarán el enlace de la reunión programada al encargado del área de producción.

#### **Secuencia de la recolección de información de la reunión:**

- Apuntes de la información brindada
- Grabación de la reunión

#### **Instrumentos**

- Aplicación virtual

#### **Materiales**

- Laptop
- Office
- Internet

- Meet

#### **2.4.4. Observación directa**

##### **Objetivo:**

Nos permitirá analizar e identificar cada uno de los procesos que se lleva a cabo en el área de producción en el cual podremos identificar las fallas que se están teniendo a lo largo de los procesos que están generando que la producción sea deficiente.

##### **Procedimiento:**

Se programará fechas específicas para llevar a cabo la observación directa en el área de producción de la empresa, los investigadores tomarán los tiempos respectivos por cada proceso y cantidades utilizadas de insumos en la producción y serán registradas en sus formatos respectivos.

##### **Secuencia de la observación directa:**

- Coordinación con el encargado de producción para las fechas de visita a la planta de producción.
- Se identificarán todos los procesos de producción y se tomará tiempos por cada una de ellas.
- Registrar la producción con la que se cuenta actualmente.
- Registrar mediante fotografías los procesos que se siguen en la producción.
- Analizar los resultados obtenidos y reunirse con el encargado de producción.

##### **Instrumentos**

- Guía de observación

## **Materiales**

- Cuaderno de apuntes
- Cronómetro

### **2.5. Validez y confiabilidad de información**

Las preguntas de las encuestas se obtuvieron y se adaptaron de la investigación “*Aplicación de la metodología lean manufacturing para incrementar la productividad en el proceso de producción de galletas tipo andina en una empresa galletera, 2019 – Cajamarca*” (Rabanal & Verástegui, 2020). Al no obtener los anexos del instrumento de validación del estudio mencionado, se realizó la solicitud a los expertos de la carrera para la validación del instrumento con la finalidad de determinar la validez y confiabilidad de los instrumentos. (Anexo 12, Anexo 13, Anexo 14)

### **2.6. Para analizar la información**

Después de haber aplicado el instrumento de medición, se dio inicio a la organización de todos los datos e información requerida de la empresa, se ordenó en un Excel los datos obtenidos gracias a las reuniones y encuestas que se dio, esto nos permitió elaborar tablas de resultados con mayor facilidad donde se pueden describir los resultados finales de las variables y dimensiones, para la redacción de dicho informe se utilizó Office Profesional 2019.

### **2.7. Aspectos éticos de la investigación**

Para la redacción de dicho informe se está citando todas las fuentes que han sido consultadas, analizadas y consideradas en la base de datos de esta investigación, de la misma manera se cuenta de manera segura con la aceptación y autorización de la casa de estudios para poder recolectar la información que se crea necesario y sea utilizado estrictamente para fines académicos, basándonos en el método científico y teniendo en cuenta sobre todo los

valores que un investigador debe observar y analizar; todos los resultados obtenidos son presentados sin alterar en lo mínimo los datos reales.

## 2.8. Matriz de operacionalización de variables

**Tabla 2.**

*Operacionalización de variables.*

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores
<b>Independiente: Procesos</b>	(Olarte C., Botero A., & Cañon A., 2010) menciona que los procesos son cadenas de operaciones que son dirigidas para transformar la materia prima en productos, bienes o servicios, utilizando las instalaciones de la planta, maquinaria y medios tecnológicos correctos. Los procesos son posiblemente uno de los más importantes y más extendidos para la gestión de empresas que innovan, específicamente aquellas que se basan en un sistema de gestión de calidad total, este es un interés hacia los procesos que permite desarrollar una lista de técnicas relacionados entre sí (Alarcón Gavilanes, 2017).	Tiempo de producción	Minutos/lote
		Orden y limpieza	% de cumplimiento
		Procedimientos	Cumplimiento/Incumplimiento
		Actividades productivas	% de las actividades productivas
		Actividades improductivas	% de las actividades improductivas
<b>Dependiente: Productividad</b>	Schroeder, (1986) indica que la productividad es una relación entre los insumos y los productos dentro de un sistema de producción y a menudo se debe medir la relación tal como el indicador de producción entre los insumos “mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora o también se considera que menor número de insumos para la misma producción, la producción mejora”.	Eficiencia física de materia prima	% de materia prima usada
		Productividad mano de obra	Lotes por operario
		Productividad materia prima	Lotes por cantidad de masa
		Eficiencia económica	Lotes por sol invertido

---

Productividad total

Ganancia por producción

---

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Información general de la empresa

#### 3.1.1. Datos generales

**Ruc:** 20600615140

**Razón social:** PASANNI S.R.L.

**Estado:** Activo

**Fecha de inscripción:** 25/08/2015

**Dirección legal:** Av. Atahualpa N.º 824

**Ciudad:** Cajamarca

**Departamento:** Cajamarca

**Gerente general:** Wilson García Castillo

#### 3.1.2. Reseña histórica

Pasanni, inició sus actividades el 07 de marzo del 2011, en el local ubicado en Av. Atahualpa #824, en ese entonces llamado panificadora “San Nicolás”. Dicha empresa está conformada por tres socios hasta la actualidad. Desde dicho año han ido trabajando con mucho esfuerzo para lograr un buen posicionamiento de la marca presentada. Gracias al área de marketing que se fue implementando se mejoró el nombre de la empresa, misma que es conocida como Pasanni S.R.L desde el 01 de Setiembre del año 2015 desde entonces venimos produciendo productos de panadería y pastelería para el mercado cajamarquino y nuestro compromiso es seguir satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes con los mejores productos, usando ingredientes de buena calidad.

#### 3.1.3. Misión

“Ser reconocida como la empresa líder en loncheras saludables en la región”

#### 3.1.4. Visión

“Elaborar alimentos que ayuden al cuidado de la salud, utilizando los mejores ingredientes para garantizar nuestros productos a los consumidores”

#### 3.1.5. Productos elaborados

Pasanni se dedica a la elaboración de y comercialización de productos de panadería y pastelería la cuales son:

##### **Tabla 3.**

*Principales productos de la empresa.*

##### **Productos elaborados a comercializar**

---

Pionono con manjar blanco  
Alfajores con y sin maicena  
Keke ingles de vainilla y marmoleado  
Tostadas reforzadas con quinua  
Pan molde integral  
Cachitos de manteca con manjar blanco  
Turcas  
Roscas de manteca, mantequilla, orégano y linaza  
Chancay  
Bizcochisimo

---

#### 3.1.6. Proveedores

La empresa industrial Pasanni S.R.L tiene una relación estrecha con cada proveedor que se tiene en dicha organización, se centra en el mercado de pastelería a nivel local con miras al reconocimiento nacional de la marca. De acuerdo a las ventas y acogida la empresa tiene una demanda de ventas muy constante, por consecuencia la rotación de la materia prima, insumos y aditivos son de manera frecuente la compra. En seguida se detallan los proveedores claves que forman parte de la empresa.

Los proveedores de materia prima son; alicorp, bakels, puratos, fleishman, dulzura, pamolsa y darnel.

### **3.2. Diagnóstico general del área de estudio**

Actualmente, la empresa Pasanni S. R. L se encuentra atravesando grandes desafíos en cuanto a los costos de producción siendo uno de los factores principales el alza de precios de los insumos debido a la economía inestable que se vive en el país, así como la falta de higiene en la manipulación de los productos para el consumo humano, estos dos factores estarán siendo analizados para finalmente obtener una mejora en el área de procesos y una mayor eficiencia en ambos productos, tomando en cuenta: tiempos muertos, procesos inadecuados, falta de orden en el área de procesos. En consecuencia, a lo analizado en dicha planta de producción se presentó la necesidad de realizar el diagrama de Ishikawa en la cual se logrará identificar con mayor facilidad las causas posibles de la problemática que ya fue mencionada anteriormente.

En la Figura 1 se verifica las causas del problema ya descrito anteriormente a través de un diagrama de Ishikawa o también conocido como diagrama de cola de pescado, dando uso de las 6M conocidas para analizar las causas primarias (materiales, medida, método, mano de obra, medio ambiente y maquinaria y equipo). La empresa en el primer punto de método hace evidencia que no cuenta con procesos estandarizados, existe falta de instrucciones en los trabajos. En cuanto al punto de medida existen productos defectuosos debido a los diversos errores de manipulación, tiempos muertos, mal cálculo de horneado, puesto que algunos productos tienen falta de cocción. En el punto de materiales se han visto problemas como la diferencia en la línea de producción, productos quemados, materia prima en mal estado, además se presenta problemas en el control de entradas y salidas de la materia prima en el almacén. Se observó también en el punto de medio ambiente la falta de

organización dentro del área de producción, falta de limpieza y orden en el ambiente. Se observa, además, que en la mano de obra existe la falta de supervisión de una persona capacitada, mala manipulación de materia prima y productos y falta de capacitación al personal. Finalmente, se pudo ver en cuanto a la maquinaria y equipo que hace falta capacitación de manipulación de las máquinas, herramientas utilizadas para la producción en mal estado y falta de planificación en cuanto a los mantenimientos preventivos de las máquinas.

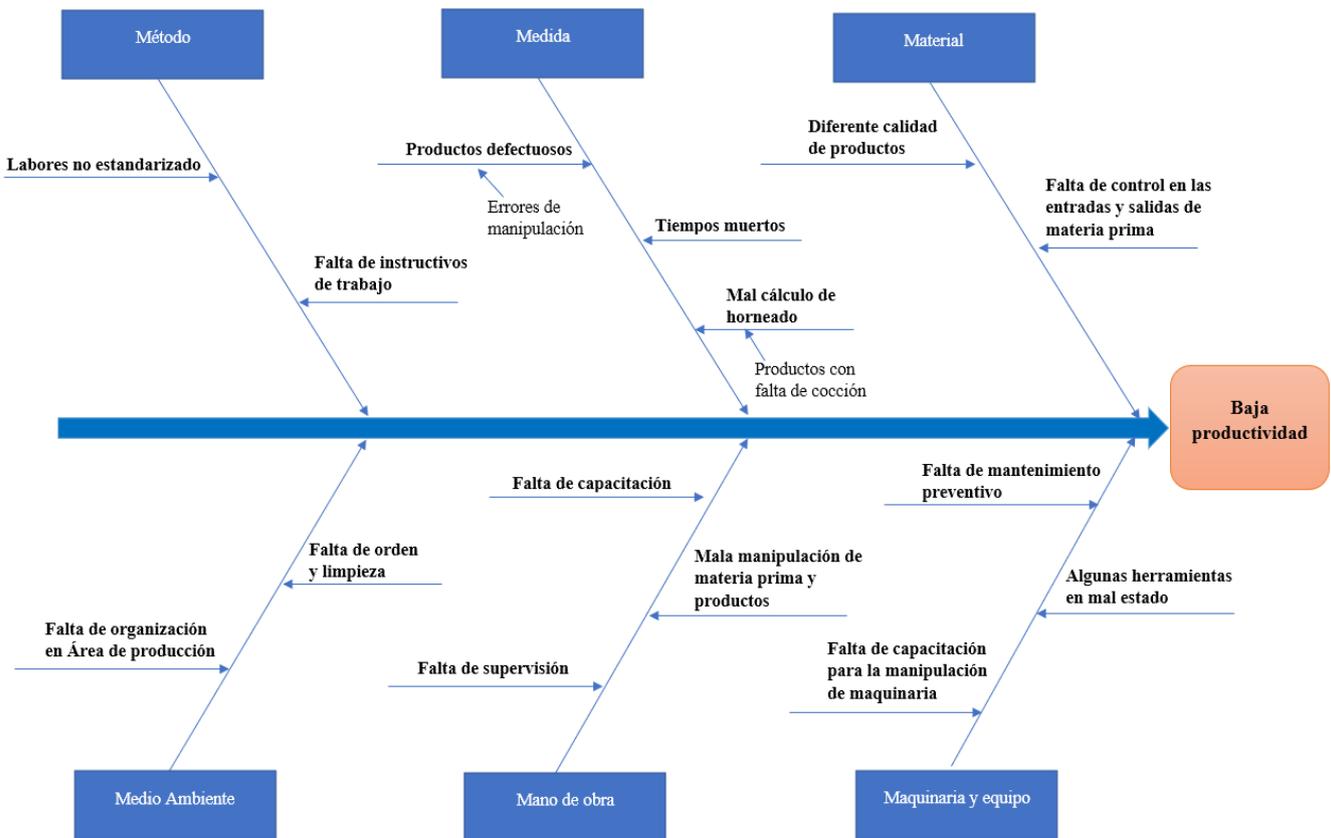


Figura 1. Diagrama Ishikawa de una baja productividad.

En la Figura 2 se muestra el diagrama de operaciones de las rosquitas de manteca, puesto que es el producto estrella o el que tiene mayor producción y venta en la empresa. El proceso comienza con el traslado de la materia prima desde el almacén hacia el área de producción, aparte de eso el operario apunta todo lo que está sacando de almacén en un

kardex, luego tenemos el proceso de recepción diaria de los ingredientes del almacén al área de producción. Seguidamente, son llevados a la mesa de trabajo para llevar a cabo aquí una selección y el pesado de cada materia prima necesaria para la producción programada. Una vez que se ha concluido dicho proceso, todos los ingredientes que fueron ya pesados son llevados a la máquina de amasado, en ésta se obtiene la masa con la que se va a trabajar. Próximamente, cuando ya se obtuvo la masa de las rosquitas, ésta es sacada de la máquina amasadora de forma manual y se traslada a la mesa de trabajo para formarlas y colocarlas en cada lata. Después de haber terminado de formar la masa en cada lata se pasará a colocar en orden cada lata de un coche para poder llevar a la siguiente área de fermentación por un determinado tiempo para que pueda tomar su forma correcta y crecimientos. Seguidamente es llevado al horno para ser cocido. Luego es sacada del horno y trasladada al área de enfriamiento, se realiza una inspección para verificar si todo el lote ya está totalmente frío, y finalmente se almacena el lote de roscas en el área de empacado, cabe mencionar que en todo el proceso mostrado en el diagrama de procesos se producen 2 lotes de rosquitas.

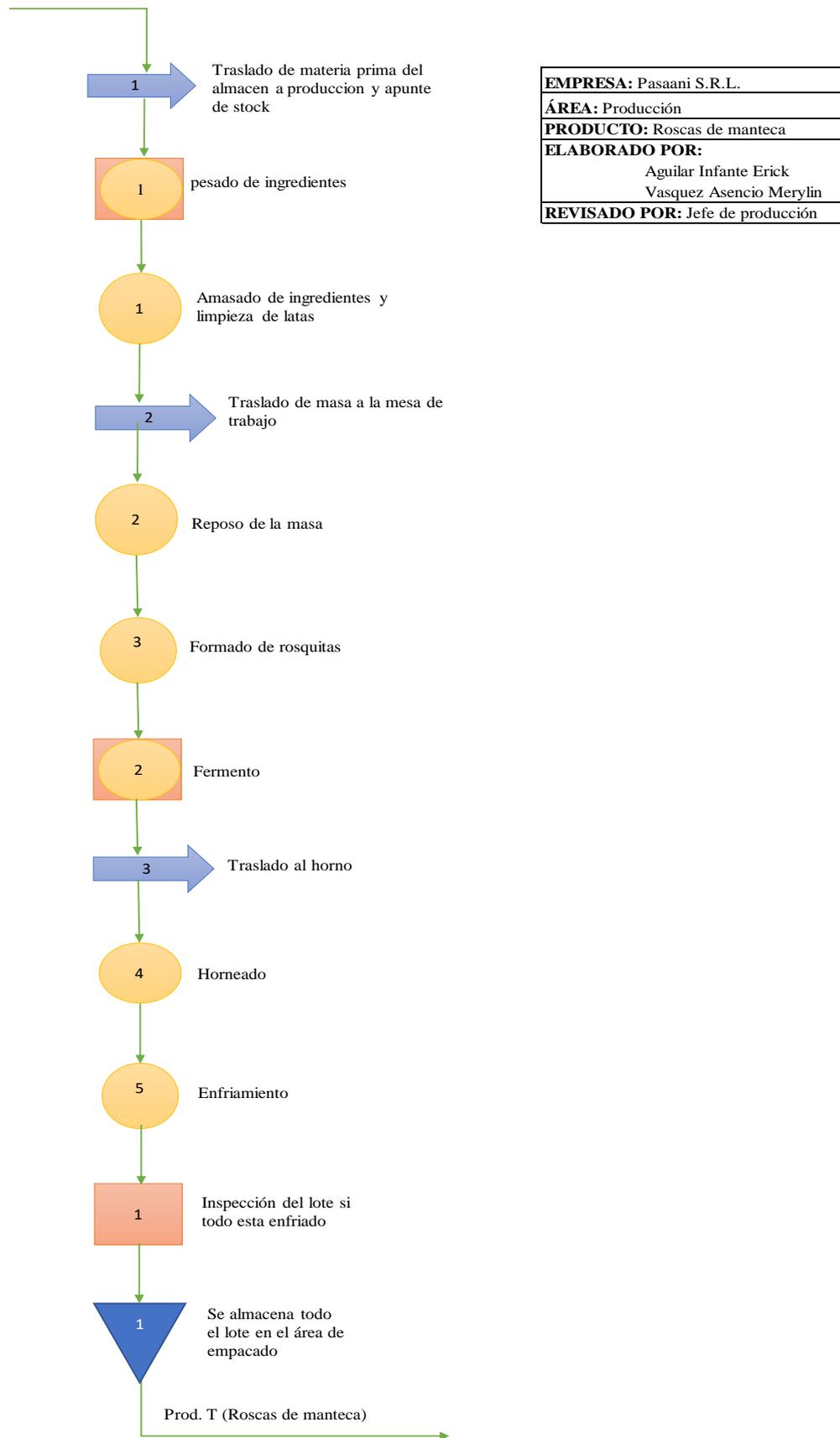


Figura 2. Diagrama de operaciones del proceso de rosquitas.

En la Figura 3 se muestra el diagrama de operaciones de los kekitos, puesto que este es el segundo producto más comercializado en el mercado. El proceso empieza con el traslado de la materia prima del almacén hacia el área de producción, sumado a eso el operario realiza sus apuntes en el kardex sobre toda la materia prima necesaria para dicha producción. Seguidamente, se realiza el pesado de ingredientes. Luego se procede al batido de ingredientes en paralelo con el orden de los pirotines en los moldes. El siguiente proceso es dejar reposar unos minutos a la masa antes de colocarla a la máquina dosificadora. Seguidamente se procede a dosificar la masa en unidades de kekitos, para ser trasladado al horno. Donde se procede a la cocción de dicho producto. Luego es llevado al área de enfriamiento para que después de un tiempo se realice la inspección debida al lote de kekitos. Finalmente, el producto es almacenado en el área de empaque, cabe recalcar que en todo el proceso mostrado en el diagrama de procesos se producen aproximadamente 4 lotes de kekitos.

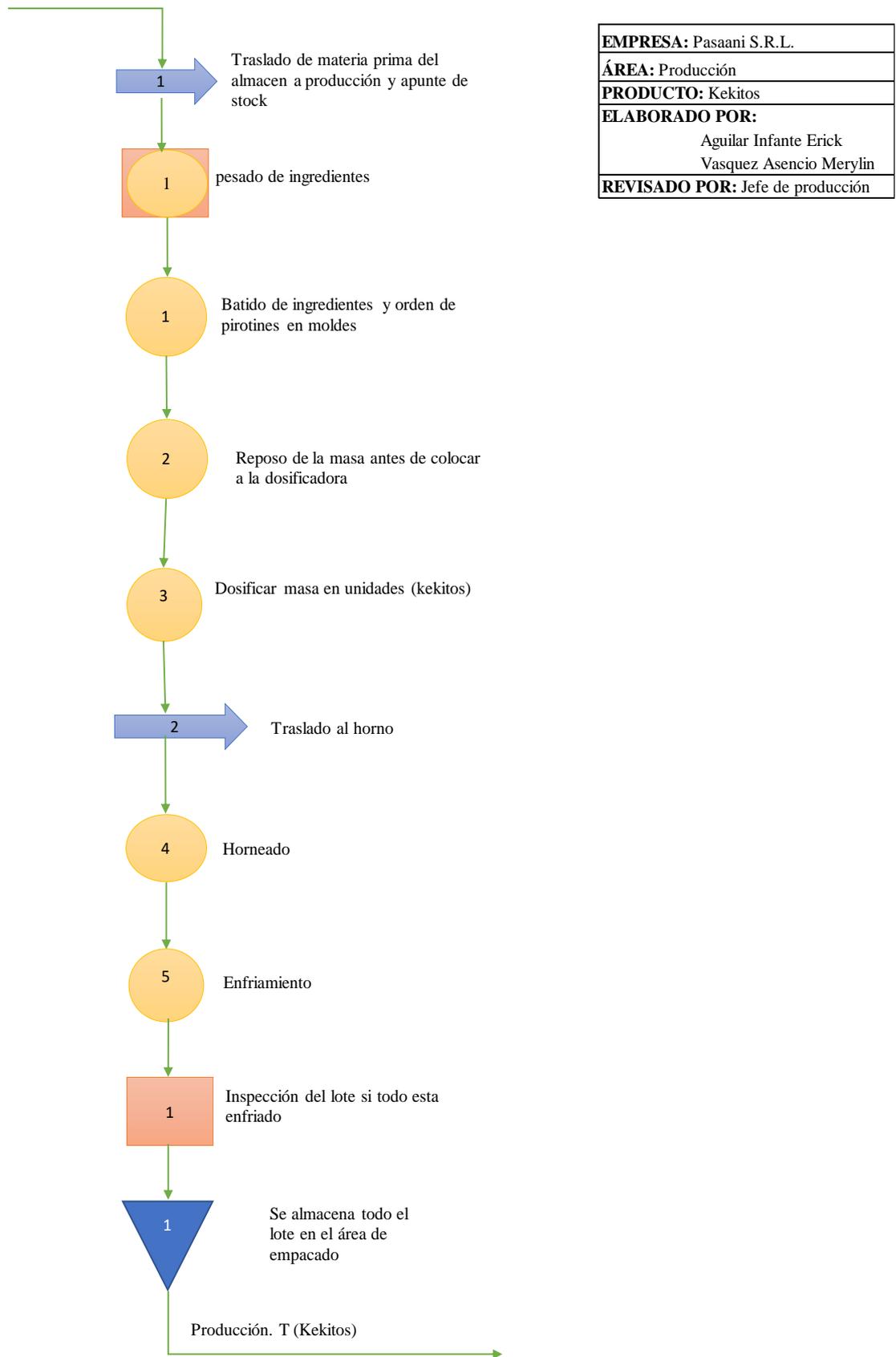


Figura 3. Diagrama de operaciones del proceso de kekitos.

### 3.3. Diagnóstico de la variable “Procesos”

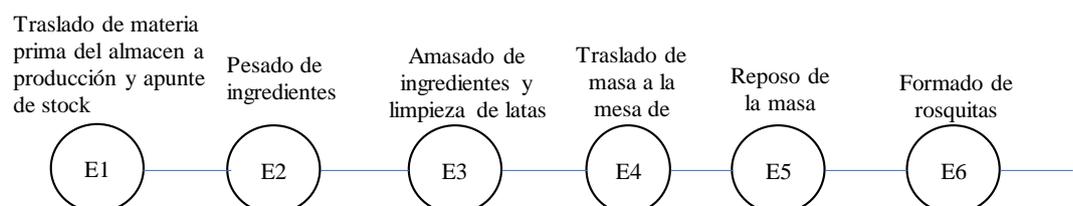
#### 3.3.1. Diagnóstico de la dimensión “Tiempo de producción”

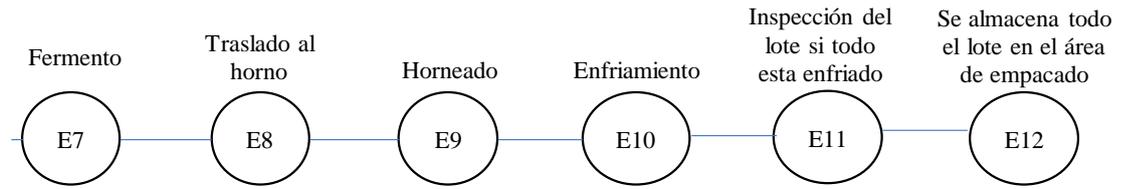
##### Diagnóstico de “tiempo de producción” en las rosquitas.

Para llevar a cabo esta medición del tiempo de producción o ciclo de producción se realizó la identificación de procesos mediante una línea de producción indicada por estaciones, además se realizó mediciones de tiempos de los procesos de producción.

##### Identificación de estaciones o procesos.

Este proceso de producción se lleva a cabo en 12 estaciones: se empieza por el traslado de materia prima desde el almacén al área de producción y apunte de lo que sacan en un kardex, luego con el pesado de ingredientes (harina, azúcar, etc.), amasado de ingredientes y a la vez la limpieza de las latas de los coches, traslado de masa a la mesa de trabajo, reposo de masa, formado de rosquitas, fermento, trasladó al horno, horneado y el enfriamiento, finalmente se concluye con la inspección del lote de rosquitas si están totalmente frías y el almacenado del lote de rosquitas en el área de empaclado. Seguidamente todo lo mencionado anteriormente se muestra en la Figura 4, cabe mencionar que el proceso de empaquetado del producto no se consideró para este análisis de tiempos, esto se debe a que el proceso de producción por lotes termina en el almacenamiento de los lotes de roscas producidos.





*Figura 4.* Procesos de producción en estudio de las rosquitas.

### **Diagrama de operaciones de los procesos.**

En la Figura 2 se observa los procesos de la producción de rosas de manteca, se observa la secuencia de todos los procesos que se realiza en toda la producción de dicho producto, en donde se obtiene 5 operaciones, 3 traslados y 2 actividades combinadas que son operaciones e inspección a la vez, 1 inspección y 1 almacén, teniendo en total 12 operaciones en dicho proceso.

### **Estudio y medición de tiempo.**

En esta etapa se emplea el uso de un cronómetro, y se analiza todos los procesos de producción que comprende desde el traslado de materia prima al área de producción hasta el almacenamiento del producto en el área de empaque, se seleccionó los 2 operarios encargados de la producción de rosas de manteca, antes de comenzar a supervisar y medir los tiempos de los procesos se les informó a los operadores sobre lo que se estará realizando en su área, finalmente se procedió a tomar los tiempos con el cronómetro con sus procesos actuales de la empresa en la producción de rosas de manteca.

### **Número de observaciones y número de observaciones requeridas.**

Para esta actividad se consideró a criterio de los investigadores observar un determinado número de días para llevar a cabo en la investigación y luego analizarlo y calcularlo para obtener cierto nivel de confianza en los estudios de

los tiempos obtenidos, para esto se ha empleado un método estadístico en la cual (Alfredo, 2003) brindo la siguiente fórmula.

$$n = (40 \frac{\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)})^2$$

donde:

- n: Tamaño de la muestra que deseamos calcular o número de observaciones a realizar.
- n': Número de observaciones del estudio preliminar.
- $\Sigma$ : Suma de valores.
- X: Valor de las observaciones.
- 40: Consta para un nivel de confianza de 94.45% y un margen de error de  $\pm 5\%$ .

Para poder realizar el desarrollo de la fórmula se realizó las siguientes observaciones que se muestra en la Tabla 4, donde se hizo 5 observaciones durante 5 días para cada uno de los 12 procesos (Traslado de materia prima de almacén al área de producción, pesado de ingredientes, amasado de ingredientes y limpieza de latas, traslado de masa a la mesa de trabajo, reposo de la masa, formado de rosquitas, fermento, trasladó al horno, horneado, enfriamiento y la inspección de todo el lote) que se tiene en la producción. Como resultado en la Tabla 4 para el operador 1 tenemos que “X” tiene un valor de 1,194.97 minutos y “X<sup>2</sup>” un valor de 285,623.28 minutos. Por último, en la Tabla 5, se muestra los resultados de las observaciones al operador 2 donde el valor de “X” es 1,199.14 minutos y “X<sup>2</sup>” con un valor de 287,653.43 minutos.

**Tabla 4.**

*Registro de las 5 observaciones de procesos al operador 1.*

NÚMERO DE OBSERVACIONES - TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS														
PRODUCTO: Rosquitas de manteca														
Operario: 1														
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12		
PROCESOS	Traslado de M.P del almacén a producción	Pesado de ingredientes	Amasado de ingredientes y limpieza de latas	Traslado de masa a la mesa de trabajo	Reposo de la masa	Formado de rosquitas	Fermento	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empackado	X	X <sup>2</sup>
DÍAS														
1	3.66	1.83	4.81	0.25	3.25	73	55	0.3	30	54	2	6.16	234.26	54877.75
2	3.83	2.11	5.16	0.23	3.08	74	60	0.28	29	56	1.83	5.83	241.35	58249.82
3	3.75	2	4.83	0.25	2.83	74	53	0.28	30	60	1.8	5.83	238.57	56915.64
4	3.5	1.91	5	0.21	3	75	55	0.25	28	60	2	6	239.87	57537.62
5	3.66	2.06	4.9	0.2	2.91	76	58	0.28	30	55	1.91	6	240.92	58042.45
												<b>TOTAL</b>	<b>1194.97</b>	<b>285623.28</b>

**Tabla 5.**

*Registro de las 5 observaciones de procesos al operador 2.*

NÚMERO DE OBSERVACIONES - TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS														
PRODUCTO: Rosquitas de manteca														
Operario: 2														
PROCESOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	X	X <sup>2</sup>

DÍAS	Traslado de M.P del almacén a producción	Pesado de ingredientes	Amasado de ingredientes y limpieza de latas	Traslado de masa a la mesa de trabajo	Reposo de la masa	Formado de rosquitas	Fermento	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empaçado		
1	3.5	1.9	4.95	0.2	3.15	75	53	0.28	29	55	1.91	6	233.89	54704.53
2	3.58	2.15	5	0.23	3	74	59	0.25	27	56	1.8	6.5	238.51	56887.02
3	3.66	1.88	4.9	0.24	2.95	75	60	0.28	30	54	1.88	6.08	240.87	58018.36
4	3.46	1.95	5.1	0.21	3	73	60	0.3	30	60	2	6	245.02	60034.80
5	3.63	2	4.9	0.23	2.9	74	59	0.28	30	56	2	5.91	240.85	58008.72
<b>TOTAL</b>												<b>1199.14</b>	<b>287653.43</b>	

**Tabla 6.**

*Promedio de tiempos de los procesos en las observaciones.*

PROMEDIO DE TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS														
PRODUCTO: Rosquitas de manteca														
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12		
PROCESOS	Traslado de M.P del almacén a producción	Pesado de ingredientes	Amasado de ingredientes y limpieza de latas	Traslado de masa a la mesa de trabajo	Reposo de la masa	Formado de rosquitas	Fermento	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empaçado	X	X^2
<b>PROMEDIO</b>	3.83	2.15	5.16	0.25	3.25	76	60	0.3	30	60	2	6.5	1197.06	286638.36

Reemplazamos en la fórmula:

$$n = (40 \frac{\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)})^2$$

$$n = (40 \frac{\sqrt{(5 \text{ observaciones} * 286638.36 \text{ min}) - (1197.06 \text{ min})^2}}{1197.6 \text{ min}})^2$$

$$n = 0.27 \text{ observaciones}$$

$$n = 1 \text{ observación}$$

**Interpretación:** El siguiente resultado tiene un nivel de confianza del 95% y un margen de error de  $\pm 5\%$  en la cual se tiene que se requiere 1 observación, mientras que las observaciones preliminares son 5, esto quiere decir que es mucho mayor a lo requerido y por consiguiente las observaciones realizadas son más que suficientes para la investigación.

**Tabla 7.**

*Datos del proceso de producción en estudio de las rosquitas.*

Estación	Tiempo (Min)	Nº de trabajadores
E1	3.83	1
E2	2.15	
E3	5.16	
E4	0.25	
E5	3.25	
E6	76	
E7	60	
E8	0.3	
E9	30	
E10	60	
E11	2	
E12	6.5	
<b>TOTAL</b>	<b>249.44</b>	<b>1</b>

Por último, en la Tabla 7 se muestra el resumen de las estaciones de todo el proceso productivo de rosquitas de manteca, donde se tiene que la suma de todos

los tiempos o el tiempo de ciclo es de 249.44 minutos/2 lotes, el cual se encuentra distribuido en 12 estaciones, por último, tenemos que el tiempo de producción promedio por cada lote es de 124.72 minutos/lote.

$$\textit{Tiempo de producción} = \frac{249.44 \textit{ minutos}}{2 \textit{ lotes}}$$

$$\textit{Tiempo de producción} = 124.72 \textit{ minutos/lote}$$

**Interpretación:** Finalmente obtenemos que el tiempo de producción promedio o velocidad promedio de producción es de 124.72 minutos por cada lote, el cual el tiempo que nos da como resultado está por encima del tiempo estimado, y se debe reducir sus tiempos de los operadores.

### **Diagnóstico de “tiempo de producción” en los kekitos.**

#### **Identificación de estaciones o procesos.**

Este proceso de producción se realiza en 10 estaciones: se comienza por el traslado de materia prima desde el almacén al área de producción y apunte de lo que necesitan en un kardex, luego el pesado de ingredientes (harina, premezcla, etc.), amasado de ingredientes y juntamente el orden de los pirotines en los moldes, reposo de masa antes de que coloquen a la dosificadora, luego comienzan a dosificar la masa en unidades (kekitos), trasladó al horno, horneado y el enfriamiento, finalmente realizan la inspección del lote de kekitos si están totalmente fríos y el almacenado del lote de kekitos en el área de empacado. Seguidamente todo lo mencionado anteriormente se muestra en la Figura 5, de igual manera el proceso de empacado no se considera para el análisis de tiempos, ya que la producción del producto termina en el almacenamiento de los lotes.

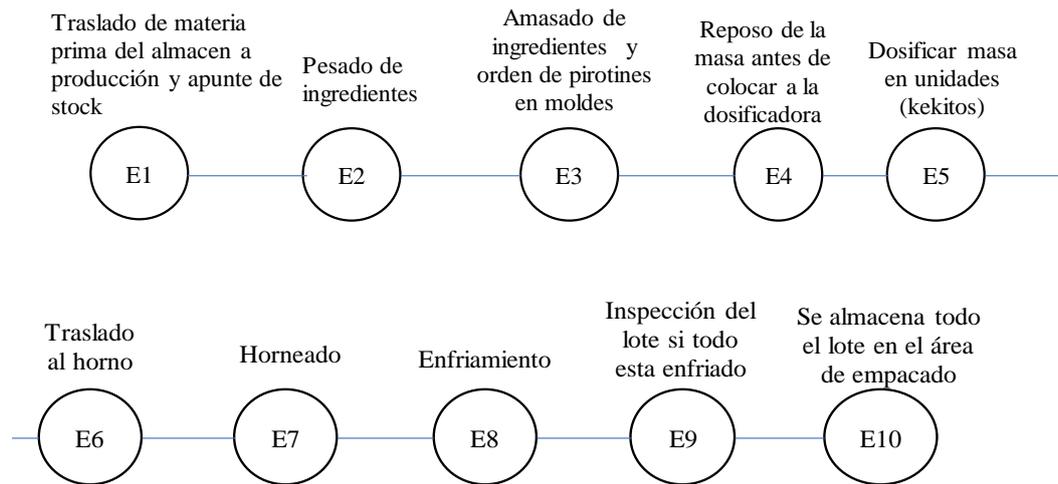


Figura 5. Procesos de producción en estudio de los kekitos.

**Diagrama de operaciones de los procesos.**

En la Figura 3 se observa los procesos de la producción de los kekitos, se muestra la secuencia de todos los procesos que se realiza en toda la producción, en donde se obtiene 5 operaciones, 2 traslados, 1 actividad combinada que son operación e inspección a la vez, 1 inspección y 1 almacén, teniendo en total 10 operaciones en el proceso mostrado.

**Estudio y medición de tiempo.**

En esta etapa se emplea el uso de un cronómetro, y se analizó todos los procesos de producción que comprende desde el traslado de materia prima al área de producción hasta el almacenamiento del producto en el área de empaque, para la producción de kekitos la empresa cuenta con 1 operario, antes de comenzar a supervisar y medir los tiempos de los procesos se le informó al operario sobre lo que se estará realizando en su área, finalmente se procedió a tomar los tiempos con el cronómetro con sus procesos actuales de la empresa en la producción de kekitos.

### **Número de observaciones y número de observaciones requeridas.**

Para esta actividad se consideró a criterio de los investigadores observar un determinado número de días para llevar a cabo en la investigación y luego analizarlo y calcularlo para obtener cierto nivel de confianza en los estudios de los tiempos obtenidos, para esto se ha empleado un método estadístico en la cual Alfredo, (2003) brindo la siguiente fórmula.

$$n = (40 \frac{\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)})^2$$

donde:

- n: Tamaño de la muestra que deseamos calcular o número de observaciones a realizar.
- n': Número de observaciones del estudio preliminar.
- $\Sigma$ : Suma de valores.
- X: Valor de las observaciones.
- 40: Consta para un nivel de confianza de 94.45% y un margen de error de  $\pm 5\%$ .

Para el desarrollo de la fórmula se realiza las siguientes observaciones que se muestra en la Tabla 8, se realizó 5 observaciones durante 5 días para cada uno de los 10 procesos (traslado de materia prima de almacén al área de producción, pesado de ingredientes, batido de ingredientes y orden de pirotines en moldes, reposo de la masa antes de colocar a la maquina dosificadora, dosificar masa en unidades, trasladó al horno, horneado, enfriamiento, inspección de todo el lote y el almacenamiento del lote en el área de empaque) que se tiene en la producción.

Como resultado en la Tabla 8 para el operario tenemos que “X” tiene un valor de 1,237.09 minutos y “X<sup>2</sup>” un valor de 306,315.97 minutos.

**Tabla 8.**

*Registro de las 5 observaciones de los procesos al operario.*

NÚMERO DE OBSERVACIONES - TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS												
PRODUCTO: Kekitos												Operario: 1
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10		
PROCESOS	Traslado de M.P del almacén a producción	Pesado de ingredientes	Batido de ingredientes y orden de pirotines en moldes	Reposo de la masa antes de colocar a la dosificadora	Dosificar masa en unidades (kekitos)	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empacado	X	X <sup>2</sup>
DÍAS												
1	3.83	1.90	16	5	10.83	0.33	22	178	2.5	2.23	242.62	58864.46
2	3.75	1.83	15.93	5.66	11.33	0.3	25	176	2.16	2	243.96	59516.48
3	3.75	2.1	15	5.75	11.16	0.38	21	190	2.3	1.8	253.24	64130.50
4	3.7	2	14.66	4.66	10	0.36	20	180	1.9	2.25	239.53	57374.62
5	3.66	1.93	16.2	5.83	10.7	0.42	23	192	2.08	1.92	257.74	66429.91
											<b>1237.09</b>	<b>306315.97</b>

**Tabla 9.**

*Promedio de tiempos de los procesos en las observaciones.*

<b>PROMEDIO DE TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS</b>												
<b>PRODUCTO: Kekitos</b>												
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>P10</b>		
<b>PROCESOS</b>	<b>Traslado de M.P del almacén a producción</b>	<b>Pesado de ingredientes</b>	<b>Batido de ingredientes y orden de pirotines en moldes</b>	<b>Reposo de la masa antes de colocar a la dosificadora</b>	<b>Dosificar masa en unidades (kekitos)</b>	<b>Traslado al horno</b>	<b>Horneado</b>	<b>Enfriamiento</b>	<b>Inspección del lote si todo está enfriado</b>	<b>Se almacena todo el lote en el área de empacado</b>	<b>X</b>	<b>X^2</b>
<b>PROMEDIO</b>	3.83	2.1	16.2	5.83	11.33	0.42	25	192	2.5	2.25	257.74	66429.9076

Reemplazamos en la fórmula:

$$n = (40 \frac{\sqrt{n'(\sum x^2) - (\sum x)^2}}{(\sum x)})^2$$

$$n = (40 \frac{\sqrt{(5 \text{ observaciones} * 306315.97 \text{ min}) - (1237.09 \text{ min})^2}}{1237.09 \text{ min}})^2$$

$$n = 1.24 \text{ observaciones}$$

$$n = 1 \text{ observación}$$

**Interpretación:** El siguiente resultado tiene un nivel de confianza del 95% y un margen de error de  $\pm 5\%$  en la cual nos da como resultado que se requiere 1 observación, mientras que las observaciones preliminares son 5, esto quiere decir que es mucho mayor a lo requerido y por consiguiente las observaciones realizadas son más que suficientes para la investigación.

**Tabla 10.**

*Datos del proceso de producción en estudio de los kekitos.*

Estación	Tiempo (Min)	N° de trabajadores
E1	3.83	
E2	2.1	
E3	16.2	
E4	5.83	
E5	11.33	
E6	0.42	1
E7	25	
E8	192	
E9	2.5	
E10	2.25	
<b>TOTAL</b>	<b>261.46</b>	<b>1</b>

Por último, en la Tabla 10 se muestra el resumen de las estaciones de todo el proceso productivo de los kekitos, donde se tiene que la suma de todos los

tiempos o el tiempo de ciclo es de 261.46 minutos/4 lotes, el cual se encuentra distribuido en 10 estaciones.

$$\textit{T tiempo de producción} = \frac{261.46 \text{ minutos}}{4 \text{ lotes}}$$

$$\textit{T tiempo de producción} = 65.37 \text{ minutos/lote}$$

**Interpretación:** Finalmente obtenemos que el tiempo de producción promedio o velocidad promedia de producción es de 65.37 minutos por cada lote, el cual el tiempo que nos da como resultado está por encima del tiempo estimado, y se debe reducir sus tiempos del operario.

### 3.3.2. Diagnóstico de la dimensión “Orden y limpieza”

#### Diagnóstico de “Orden y limpieza” en las rosquitas de manteca.

Para calcular el indicador de % de cumplimiento de orden y limpieza se utilizó un check list para evaluar el área de producción el cual consiste en las 5’s, en donde se evalúa el orden, organización, estandarización, limpieza y disciplina (Anexo 5).

#### Tabla 11.

*Resumen de resultados del check list de la metodología 5s para las rosquitas.*

<b>Porcentaje de la evaluación de la metodología 5S</b>	
Organización	0.00%
Orden	42.85%
Limpieza	40.00%
Estandarización	0.00%
Disciplina	0.00%

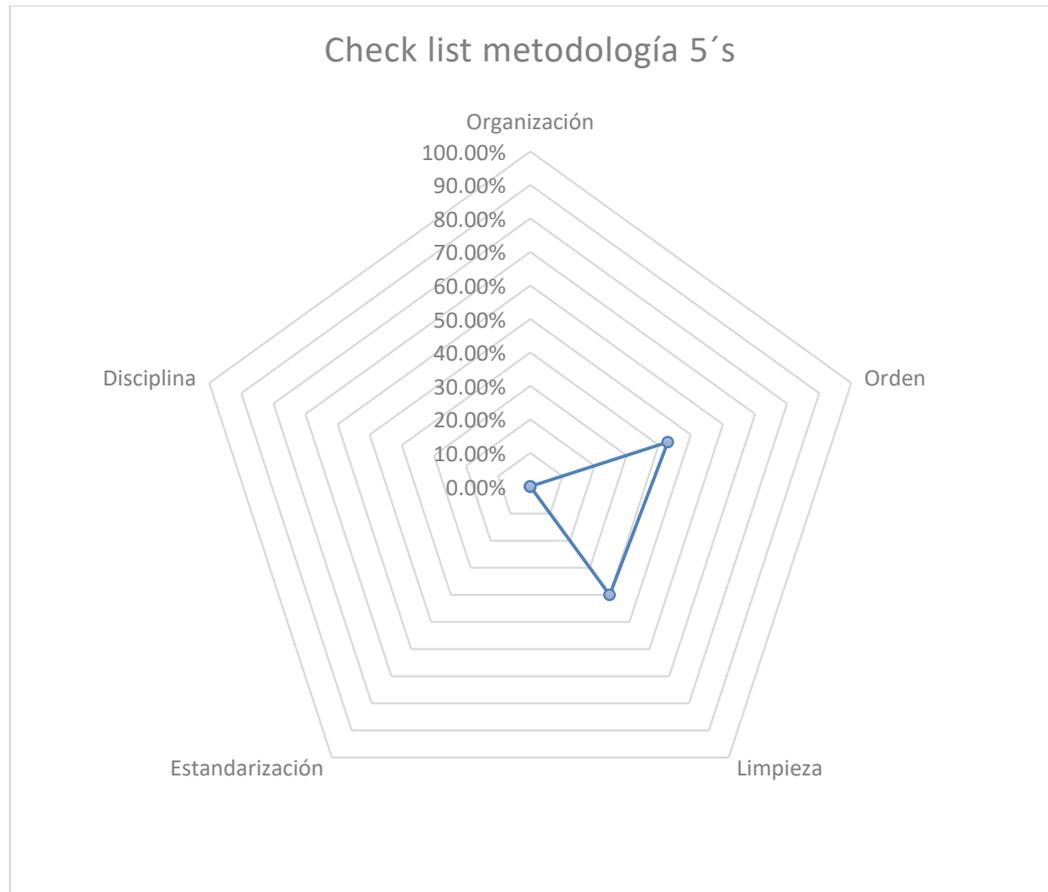


Figura 6. Gráfico de cumplimiento de las 5'S en las rosquitas.

**Interpretación:**

Se pudo observar en cuanto al análisis de la evaluación acerca de su organización que tienen el 0% de cumplimiento, ya que los objetos o materiales que son utilizados en dicha área no se encuentran debidamente organizados, tienen cerca materiales dañados, otros de estos en estado obsoleto, no se encuentran separados, identificados y organizados como se debe. Finalmente, se pudo observar que existen algunas herramientas dentro del área de producción que no se utilizan y no son necesarias para dichas actividades.

En el punto de evaluación de orden dentro del área de producción cumplen solo el 42.85%, se pudo notar que no cuenta con un lugar adecuado para cada herramienta que es usada, tampoco se encuentra identificado como corresponde;

además, no se cuenta con las señalizaciones correspondientes, hojas de verificación, códigos de color, entre otros. Sin embargo, también se pudo observar que las herramientas están cercanas y en disposición para ser usadas fácilmente, tienen la cantidad adecuada de cada elemento.

Evalutando en cuanto a la limpieza se observó que cumplen solo el 40%, el área de trabajo no se tiene absolutamente limpia como se debe, los operarios no cuentan con la disposición de usar la ropa adecuada para el trabajo, no cuentan además con una rutina de limpieza en su área de trabajo. Se notó finalmente que existen espacios y elementos donde se puede acumular los desperdicios y se está trabajando en el compromiso a la limpieza.

En cuanto al punto de estandarización se tiene el 0% de cumplimiento, se pudo analizar que hace falta implementar varias herramientas, puesto que no disponen de estas para una organización y orden adecuado. Aún no se presentan propuestas de mejora para los operarios. Finalmente, hacen falta charlas de aprendizaje estandarizado.

Analizando el punto de disciplina el cumplimiento es de 0%, no se cuenta con los estándares establecidos en cuanto al orden, organización y limpieza en el área de trabajo. No existe colaboración y proactividad para mejorar.

Finalmente, en la Tabla 11 se muestra todo el resumen de resultados de todo lo mencionado anteriormente y en la Figura 6 se muestra el gráfico de cumplimiento.

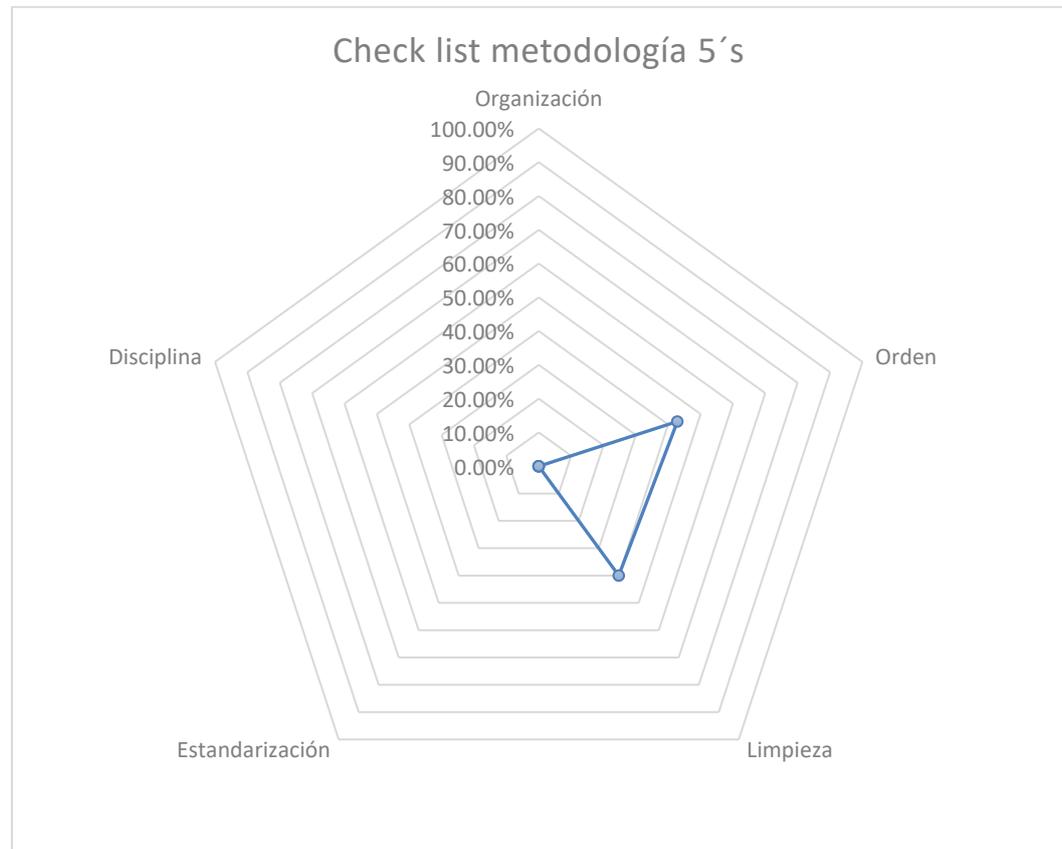
### Diagnóstico de “Orden y limpieza” en los kekitos.

Para calcular el indicador de % de cumplimiento de orden y limpieza se utilizó un check list para evaluar el área de producción el cual consiste en las 5’s, en donde se evalúa el orden, organización, estandarización, limpieza y disciplina (Anexo 6).

**Tabla 12.**

*Resumen de resultados del check list de la metodología 5s en los kekitos.*

Porcentaje de la evaluación de la metodología 5S	
Organización	0.00%
Orden	42.85%
Limpieza	40.00%
Estandarización	0.00%
Disciplina	0.00%



*Figura 7. Gráfico de cumplimiento de las 5'S en los kekitos.*

### **Interpretación:**

Se pudo observar en cuanto al análisis de la evaluación acerca de su organización que tienen el 0% de cumplimiento, ya que los objetos o materiales que son utilizados en dicha área no se encuentran debidamente organizados, tienen cerca materiales dañados, otros de estos en estado obsoleto, no se encuentran separados, identificados y organizados como se debe. Finalmente, se pudo observar que existen algunas herramientas dentro del área de producción que no se utilizan y no son necesarias para dichas actividades.

En el punto de evaluación de orden dentro del área de producción cumplen solo el 42.85%, se pudo notar que no cuenta con un lugar adecuado para cada herramienta que es usada, tampoco se encuentra identificado como corresponde; además, no se cuenta con las señalizaciones correspondientes, hojas de verificación, códigos de color, entre otros. Sin embargo, también se pudo observar que las herramientas están cercanas y en disposición para ser usadas fácilmente, tienen la cantidad adecuada de cada elemento.

Evaluando en cuanto a la limpieza se observó que cumplen solo el 40%, el área de trabajo no se tiene absolutamente limpia como se debe, los operarios no cuentan con la disposición de usar la ropa adecuada para el trabajo, no cuentan además con una rutina de limpieza en su área de trabajo. Se notó finalmente que existen espacios y elementos donde se puede acumular los desperdicios y se está trabajando en el compromiso a la limpieza.

En cuanto al punto de estandarización se tiene el 0% de cumplimiento, se pudo analizar que hace falta implementar varias herramientas, puesto que no disponen de estas para una organización y orden adecuado. Aún no se presentan

propuestas de mejora para los operarios. Finalmente, hace falta charlas de aprendizaje estandarizado.

Analizando el punto de disciplina el cumplimiento es de 0%, no se cuenta con los estándares establecidos en cuanto al orden, organización y limpieza en el área de trabajo. No existe colaboración y proactividad para mejorar.

Finalmente, en la Tabla 12 se muestra todo el resumen de resultados de todo lo mencionado anteriormente y en la Figura 7 se muestra el gráfico de cumplimiento.

### 3.3.3. Diagnóstico de la dimensión “Procedimiento”

#### Diagnóstico de “Procedimiento” en las rosquitas.

Para poder obtener un resultado si cumplen o no los procedimientos establecidos por la empresa se realizó una evaluación mediante la observación para poder determinar los cumplimientos y se ejecuten de manera correcta, en la siguiente tabla se muestra los procesos que se observaron.

**Tabla 13.**

*Evaluación para los cumplimientos de procedimientos de las rosquitas.*

	CUMPLIMIENTO				
	Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5
1 Procedimiento de usar mandil, mascarilla y gorro	NO	NO	SI	SI	NO
2 Procedimiento de pesado	SI	NO	NO	SI	SI
3 Procedimiento de amasado	SI	NO	SI	SI	NO
4 Procedimiento de traslado de la masa	SI	SI	SI	SI	SI
5 Procedimiento de reposo de la masa	SI	SI	NO	SI	NO
6 Procedimiento de formado de rosquitas	SI	SI	SI	SI	SI

7	Procedimiento de fermentación	SI	SI	SI	SI	SI
8	Procedimiento de horneado	SI	SI	SI	SI	NO
9	Procedimiento de fermentación	SI	SI	SI	SI	SI
10	Procedimiento de enfriado	SI	SI	SI	SI	SI
11	Procedimiento de registro de lotes de producción	NO	SI	NO	NO	SI

Detalles:

- En el procedimiento 1 en la primera y quinta observación se observó que el operario no estaba usando el gorro pastelero, en la segunda observación no contaba con la mascarilla.
- En el procedimiento 2 en la segunda y tercera observación el operador tuvo dificultades para poder realizar el pesado de ingredientes debido a que la balanza estaba ocupada.
- En el procedimiento 3 en la segunda y quinta observación el operador no realizó el amasado en el tiempo correcto por el cual la masa estaba defectuosa.
- En el procedimiento 5 en la tercera y quinta observación el operador no esperó el tiempo indicado para el reposo de la masa.
- En el procedimiento 8 en la quinta observación por error del operador se quemó algunas rosquitas.
- En el procedimiento final en la primera, tercera y cuarta observación el operador no realizó el registro de los lotes producidos en su jornada laboral.

Reemplazando los datos tenemos:

$$\% \text{ cumplimiento} = \frac{42 \text{ observaciones cumplidas}}{55 \text{ observaciones}} = 0.76 = 76\%$$

**Interpretación:** De acuerdo a las observaciones se obtuvo que 42 observaciones de las 55 cumplen los procedimientos establecidos por la empresa. Seguidamente al analizar estos resultados obtenidos se tiene que solo el 76% de los procedimientos se cumplen, el personal no tiene interés en cumplir y respetar dichos procedimientos.

### Diagnóstico de “Procedimiento” en los kekitos.

Para poder obtener un resultado si cumplen o no los procedimientos establecidos por la empresa se realizó una evaluación mediante la observación para poder determinar los cumplimientos y se ejecuten de manera correcta, en la siguiente tabla se muestra los procesos que se observaron.

**Tabla 14.**

*Evaluación para los cumplimientos de procedimientos de los kekitos.*

		CUMPLIMIENTO				
		Obs 1	Obs 2	Obs 3	Obs 4	Obs 5
1	Procedimiento de usar mandil, mascarilla y gorro	NO	SI	NO	SI	SI
2	Procedimiento de pesado	NO	SI	NO	NO	SI
3	Procedimiento de batido de ingredientes y orden de pirotines en moldes	SI	SI	NO	SI	NO
4	Procedimiento de reposo de la masa antes de colocar a la dosificadora	SI	NO	SI	SI	NO
5	Procedimiento de dosificar masa en unidades (kekitos)	SI	SI	SI	SI	SI
6	Procedimiento de horneado	SI	SI	SI	SI	SI
7	Procedimiento de enfriado	SI	NO	NO	SI	SI

8	Procedimiento de inspección del lote enfriado	NO	SI	SI	SI	NO
9	Procedimiento de registro de lotes de producción	NO	NO	SI	NO	SI

Detalles:

- En el procedimiento 1, en la primera y tercera observación se observó que el operario no estaba usando el gorro pastelero, además en la tercera observación no estaba usando la mascarilla.
- En el procedimiento 2, en la primera y tercera observación el operador tuvo dificultades para realizar el pesado de ingredientes debido a que la balanza estaba ocupada y en la cuarta observación la balanza no se encontraba en el área de producción.
- En el procedimiento 3, en la tercera y quinta observación el operador no realizó el orden correcto de pirotines ya que algunos no se encontraban en la posición correcta.
- En el procedimiento 4, en la segunda y quinta observación el operador no esperó el tiempo indicado para el reposo de la masa.
- En el procedimiento 7, en la segunda y tercera observación el operador no dejó enfriar el tiempo indicado al lote.
- En el procedimiento 8, en la primera y quinta observación no se realizó la inspección para verificar si todo el lote está enfriado.
- En el procedimiento final en la primera, segunda y cuarta observación el operario no realizó el registro de los lotes producidos en su jornada laboral.

Reemplazando los datos tenemos:

$$\% \text{ cumplimiento} = \frac{29 \text{ observaciones cumplidas}}{45 \text{ observaciones}} = 0.64 = 64\%$$

**Interpretación:** De acuerdo a las observaciones se obtuvo que 29 observaciones de las 45 cumplen los procedimientos establecidos por la empresa. Seguidamente al analizar los resultados obtenidos se tiene que solo el 64% de los procedimientos se cumplen, el personal no tiene interés en cumplir y respetar dichos procedimientos.

### 3.3.4. Diagnóstico de la dimensión “Actividades Productivas”

#### Diagnóstico de “Actividades Productivas” en las rosquitas.

Para poder calcular los indicadores de % de las actividades productivas, esencialmente se elaboró un diagrama de operaciones del proceso y un diagrama de actividades de procesos de las rosquitas de manteca el cual se muestra en la Figura 8 y Tabla 15. En este se mostrará el diagrama con las actividades propias, tiempos y distancias recorridas.

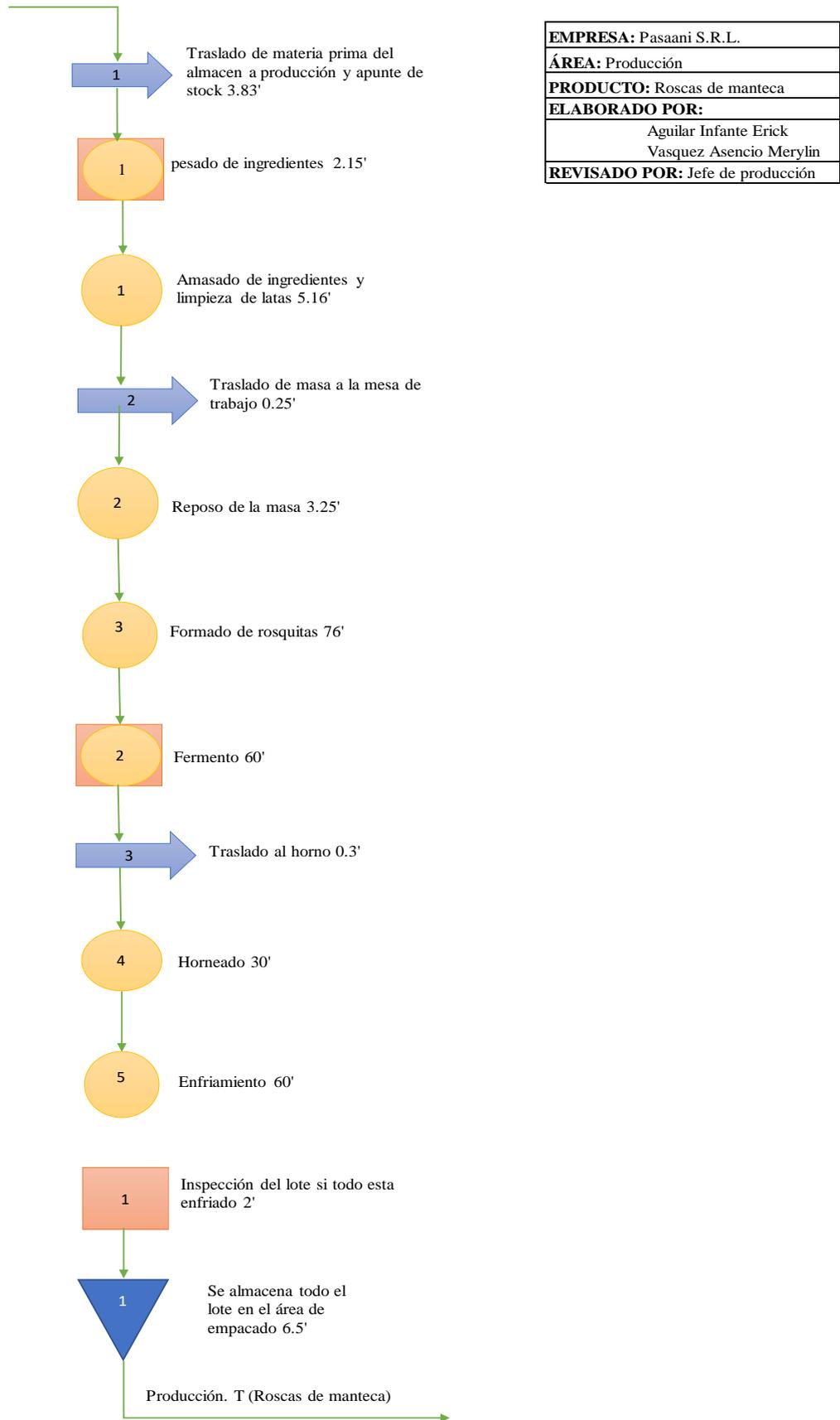
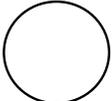
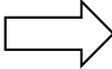
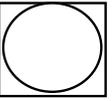
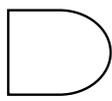
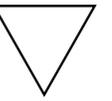


Figura 8. Diagrama de operaciones del proceso de producción observado.

**Tabla 15.**

*Diagrama de actividades del proceso de producción observado.*

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)								
<b>Empresa:</b> Pasanni S.R.L.				<b>Método:</b> Actual				
<b>Area:</b> Producción				<b>Elaborado por:</b> Aguilar Infante Erick - Vasquez Asencio Merylin				
<b>Producto:</b> Roscas de manteca				<b>Revisado por:</b> Jefe de producción				
Actividades							Tiempo (Min)	Distancia (Metros)
Traslado de materia prima del almacen a produccion y apunte de stock			1				3.83	12
Pesado de ingredientes				1			2.15	
Amasado de ingredientes y limpieza de latas	1						5.16	
Traslado de masa a la mesa de trabajo			2				0.25	4
Reposo de la masa	2						3.25	
Formado de rosquitas	3						76	
Fermento				2			60	
Traslado al horno			3				0.3	4
Horneado	4						30	
Enfriamiento	5						60	
Inspección del lote si todo esta enfriado		1					2	
Se almacena todo el lote en el área de empackado						1	6.5	
<b>TOTAL DE OPERACIONES</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>249.44</b>	<b>20</b>

En la Tabla 16 se muestra un cuadro sobre el resumen de actividades que van acorde con el diagrama de análisis de procesos para realizar la producción de las rosquitas de manteca. En dicho cuadro podemos evidenciar cada actividad desarrollada junto con el número de cantidad de ejecuciones y los tiempos totales por actividad.

**Tabla 16.**

*Resumen de las actividades de los procesos.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	5	174.41
Inspección	□	1	2
Operación e Inspección	◻	2	62.15
Transporte	⇨	3	4.38
Demora	D	0	0
Almacén	▽	1	6.5
<b>TOTAL</b>			<b>249.44</b>

Para determinar las actividades productivas en nuestro estudio de investigación, se emplean los diagramas de actividades de operaciones y la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum [\text{○} \text{□} \text{◻}]}{\sum [\text{○} \text{□} \text{◻} \text{⇨} \text{D} \text{▽}]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{174.41 + 2 + 62.15}{174.41 + 2 + 62.15 + 4.38 + 6.5}$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{238.56}{249.44}$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 95.64\%$$

**Interpretación:** Se ha obtenido 95.6% de actividades productivas de todos los procesos, mismas que consta de operación, inspección y operaciones

combinadas (operación e inspección). En este caso de un total de 12 actividades identificadas en el mapeo de procesos, tenemos solo 8 que son productivas, siendo las más comunes operación, inspección, operación combinada, con 5, 1 y 2 actividades respectivamente.

### **Diagnóstico de “Actividades Productivas” en los kekitos.**

Para poder calcular los indicadores de % de las actividades productivas, se elaboró un diagrama de operaciones del proceso y un diagrama de actividades de los procesos de los kekitos el cual se muestra en la Figura 9 y Tabla 17 . En este se mostrará el diagrama con las actividades propias, tiempos y distancias recorridas.

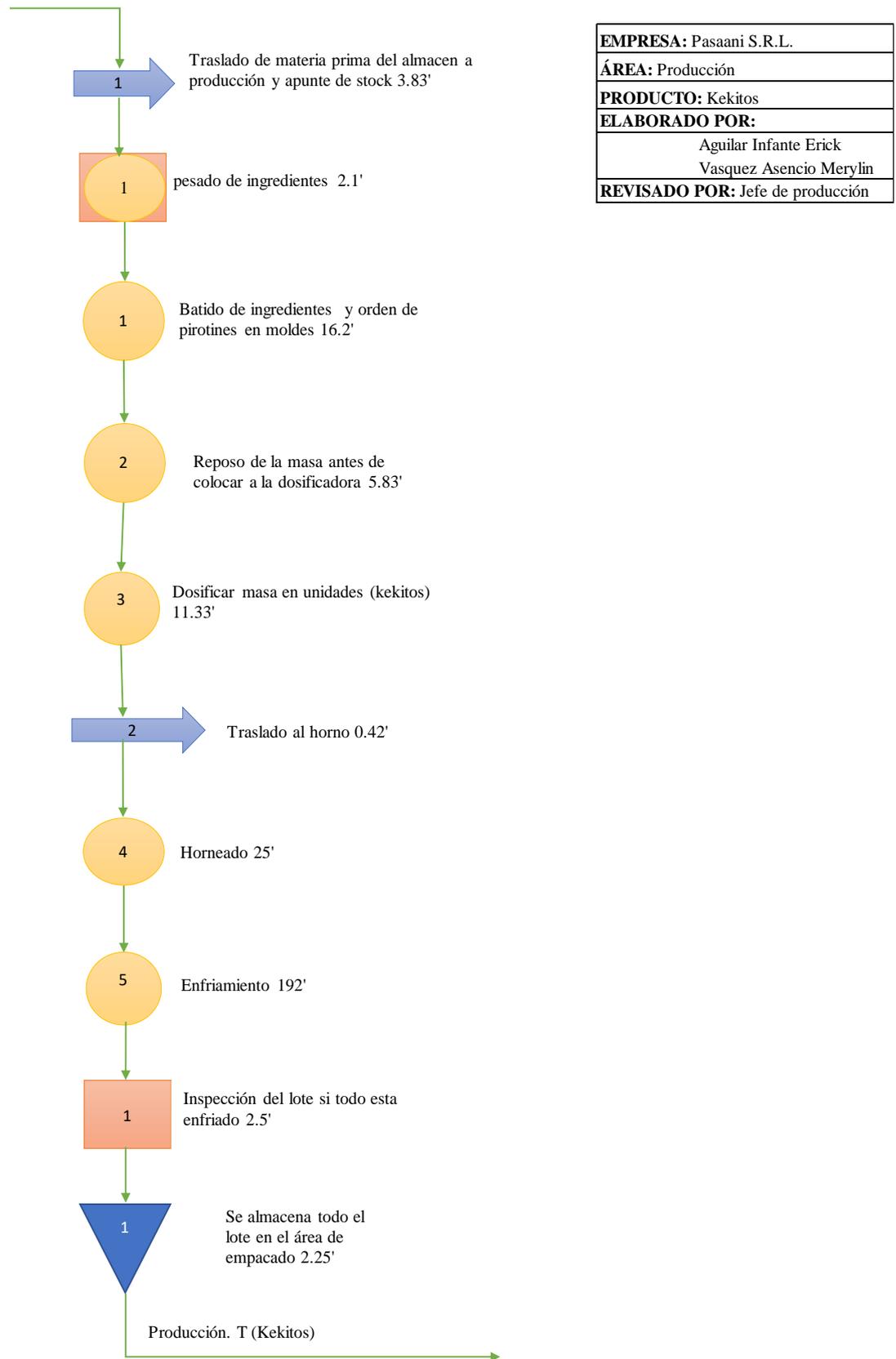
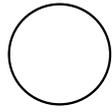
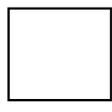
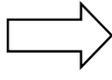
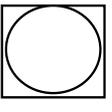
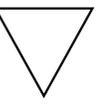


Figura 9. Diagrama de operaciones del proceso de producción observado.

**Tabla 17.**

*Diagrama de actividades del proceso de producción observado.*

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)								
<b>Empresa:</b> Pasanni S.R.L.				<b>Método:</b> Actual				
<b>Area:</b> Producción				<b>Elaborado por:</b> Aguilar Infante Erick - Vasquez Asencio Merylin				
<b>Producto:</b> Kekitos				<b>Revisado por:</b> Jefe de producción				
Actividades							Tiempo (Min)	Distancia (Metros)
Traslado de materia prima del almacén a producción y apunte de stock			1				3.83	12
Pesado de ingredientes				1			2.1	
Batido de ingredientes y orden de pirutines en moldes	1						16.2	
Reposo de la masa antes de colocar a la dosificadora	2						5.83	
Dosificar masa en unidades (kekitos)	3						11.33	
Traslado al horno			2				0.42	5
Horneado	4						25	
Enfriamiento	5						192	4
Inspección del lote si todo está enfriado		1					2.5	
Se almacena todo el lote en el área de empaçado						1	2.25	
<b>TOTAL DE OPERACIONES</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>261.46</b>	<b>21</b>

En la Tabla 18 se va a mostrar un cuadro sobre el resumen de actividades que van acorde con el diagrama de análisis de procesos para realizar la producción de los kekitos. En dicho cuadro podemos evidenciar cada actividad desarrollada junto con el número de cantidad de ejecuciones y los tiempos totales por actividad.

**Tabla 18.**

*Resumen de las actividades de los procesos.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	5	250.36
Inspección	□	1	2.5
Operación e Inspección	□ ○	1	2.1
Transporte	⇨	2	4.25
Demora	D	0	0
Almacén	▽	1	2.25
<b>TOTAL</b>			<b>261.46</b>

Para determinar las actividades productivas en este estudio de investigación, se emplean los diagramas de actividades de operaciones y la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum [\text{○□□}]}{\sum [\text{○□□⇨D▽}]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{250.36 + 2.5 + 2.1}{250.36 + 2.5 + 2.1 + 4.25 + 2.25}$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{254.96}{261.46}$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 97.51\%$$

**Interpretación:** Se ha obtenido 97.51% de actividades productivas de todos los procesos, mismas que consta de operación, inspección y operaciones combinadas (operación e inspección). En este caso de un total de 10 actividades

identificadas en el mapeo de procesos, tenemos solo 7 que son productivas, siendo las más comunes operación, inspección, operación combinada, con 5, 1 y 1 actividades respectivamente.

### 3.3.5. Diagnóstico de la dimensión “Actividades Improductivas”

#### Diagnóstico de “Actividades Improductivas” en las rosquitas.

Para poder calcular los indicadores de % de las actividades improductivas, se realizó un diagrama de actividades de procesos de las rosquitas de manteca (Tabla 15). Dentro de este nos muestra el diagrama respectivo con sus propias actividades, tiempos y distancias recorridas.

En la Tabla 19 se muestra el resumen de las actividades en el proceso de acuerdo con el diagrama de actividades de procesos para la producción de rosquitas de manteca. Evidenciamos cada una de las actividades que se llevan a cabo con sus respectivas cantidades de ejecuciones y tiempo total por cada actividad.

**Tabla 19.**

*Resumen de las actividades de los procesos.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación		5	174.41
Inspección		1	2
Operación e Inspección		2	62.15
Transporte		3	4.38
Demora		0	0
Almacén		1	6.5
<b>TOTAL</b>			<b>249.44</b>

Para determinar el porcentaje de actividades improductivas, de nuestro estudio de investigación, empleamos el diagrama de actividades de procesos y la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{\sum [\text{D} \nabla \Rightarrow]}{\sum [\text{O} \square \square \Rightarrow \text{D} \nabla]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{6.5 + 4.38}{174.41 + 2 + 62.15 + 4.38 + 6.5}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{10.88}{249.44}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = 4.36\%$$

**Interpretación:** Se obtiene un 4.36% de actividades improductivas en todo el proceso y consta de transportes las cuales son actividades constantes durante el proceso de producción de rosquitas. En este caso de un total de 12 actividades identificadas en el mapeo de procesos, 2 son improductivas correspondiente a la actividad transporte y almacén de producto.

### **Diagnóstico de “Actividades Improductivas” en los kekitos.**

Para calcular los indicadores de % de las actividades improductivas, se elaboró un diagrama de actividades de procesos de los kekitos (Tabla 17). Dentro de este nos muestra el diagrama respectivo con sus propias actividades, tiempos y distancias recorridas.

En la Tabla 20 se muestra el resumen de las actividades en el proceso de acuerdo con el diagrama de actividades de procesos para la producción de kekitos. Evidenciamos cada una de las actividades que se llevan a cabo con sus respectivas cantidades de ejecuciones y tiempo total por cada actividad.

**Tabla 20.**

*Resumen de las actividades de los procesos.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	5	250.36
Inspección	□	1	2.5
Operación e Inspección	□○	1	2.1
Transporte	⇨	2	4.25
Demora	D	0	0
Almacén	▽	1	2.25
<b>TOTAL</b>			<b>261.46</b>

Para determinar el porcentaje de actividades improductivas, de nuestro estudio de investigación, empleamos el diagrama de actividades de procesos y la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{\sum [D \nabla \Rightarrow]}{\sum [\circ \square \square \Rightarrow D \nabla]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{2.25 + 4.25}{250.36 + 2.5 + 2.1 + 4.25 + 2.25}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{6.5}{261.46}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = 2.49\%$$

**Interpretación:** Se obtiene un 2.49% de actividades improductivas en todo el proceso y consta de transportes las cuales son actividades constantes durante el proceso de producción de kekitos. En este caso de un total de 10 actividades identificadas en el mapeo de procesos, 2 son improductivas correspondiente a la actividad transporte y almacén de producto.

### 3.4. Diagnóstico de la variable “Productividad”

#### 3.4.1. Diagnóstico de la dimensión “Eficiencia física de materia prima”

##### Diagnóstico de “Eficiencia física de materia prima” en las rosquitas.

Para este punto se realizó el cálculo de la masa inicial y el peso final de todo un lote de rosquitas producidas para poder calcular la eficiencia física de materia prima y se usará la siguiente fórmula.

$$Ef = \frac{\text{Peso P.T}}{\text{Peso M.P}}$$

Para el desarrollo de la eficiencia se obtuvo los datos de los pesos de las masas iniciales y los pesos de un lote de rosquitas, estos datos son de los meses de febrero y marzo, toda la información se muestra en la Tabla 21 y Tabla 22, a partir de esa información se obtiene un promedio el cual el promedio del peso de la masa inicial para un lote de rosquitas es de 23.699 kilogramos y el peso final de un lote producido es de 18.727 kilogramos.

**Tabla 21.**

*Pesos de las masas iniciales usadas para producir un lote de rosquitas.*

#### PESOS DE MASAS PARA UN LOTE DE ROSQUITAS (Kilogramos)

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					23.698	23.701	
2	23.704	23.705	23.690	23.704	23.690	23.700	
3	23.700	23.698	23.699	23.694	23.702	23.703	
4	23.698	23.701	23.698	23.699	23.696	23.695	
5	23.699	23.690	23.698	23.703	23.696	23.698	
6	23.697	23.701	23.705	23.700	23.699	23.698	
7	23.705	23.702	23.705	23.699	23.700	23.698	
8	23.697	23.697	23.698	23.698	23.698	23.705	
9	23.705	23.698	23.696	23.702	23.699	23.701	

10      23.700      23.700      23.704

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
<b>FEBRERO</b>	23.698
<b>MARZO</b>	23.700
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>23.699</b>

**Tabla 22.**

*Pesos finales por cada lote producido.*

**PESOS DE UN LOTE DE ROSQUITAS (Kilogramos)**

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					18.726	18.730	
2	18.728	18.726	18.729	18.730	18.726	18.727	
3	18.724	18.723	18.725	18.726	18.725	18.729	
4	18.726	18.723	18.728	18.726	18.730	18.724	
5	18.727	18.729	18.725	18.726	18.724	18.729	
6	18.728	18.729	18.725	18.724	18.729	18.729	
7	18.728	18.729	18.728	18.726	18.729	18.730	
8	18.729	18.729	18.725	18.723	18.726	18.729	
9	18.730	18.7300	18.729	18.726	18.724	18.724	
10	18.728	18.729	18.728				

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
<b>FEBRERO</b>	18.727
<b>MARZO</b>	18.728
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>18.727</b>

Reemplazando la fórmula se obtiene:

$$E_f = \frac{\text{Peso P.T}}{\text{Peso M.P}}$$

$$E_f = \frac{18.727 \text{ kilogramos/lote}}{23.699 \text{ kilogramos/lote}}$$

$$Ef = 79.01\%$$

**Interpretación:** Se obtiene una eficiencia física de materia prima del 79.01%, esto significa que por cada kilogramo de masa se produce 79.01% de rosquitas.

**Diagnóstico de “Eficiencia física de materia prima” en los kekitos.**

Para este punto se realizó el cálculo de la masa inicial y el peso final de todo un lote de kekitos producidos para poder calcular la eficiencia física de materia prima y se usará la siguiente fórmula.

$$Ef = \frac{\text{Peso P.T}}{\text{Peso M.P}}$$

Para el desarrollo de la eficiencia se obtuvo los datos de los pesos de las masas iniciales y los pesos de un lote de kekitos, estos datos son de los meses de febrero y marzo, toda la información se muestra en la Tabla 23 y Tabla 24, a partir de esa información se obtiene un promedio el cual el promedio del peso de la masa inicial para un lote de kekitos es de 17.888 kilogramos y el peso final de un lote producido es de 15.450 kilogramos.

**Tabla 23.**

*Pesos de las masas iniciales usadas para producir un lote de kekitos.*

**PESOS DE MASAS PARA UN LOTE DE KEKITOS (Kilogramos)**

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					17.889	17.891	
2	17.888	17.889	17.887	17.888	17.890	17.890	
3	17.889	17.891	17.892	17.891	17.891	17.889	
4	17.892	17.879	17.889	17.891	17.884	17.887	
5	17.891	17.888	17.889	17.888	17.887	17.889	
6	17.889	17.886	17.887	17.892	17.887	17.889	
7	17.887	17.891	17.891	17.892	17.889	17.892	
8	17.886	17.876	17.892	17.879	17.891	17.891	

9	17.891	17.888	17.889	17.884	17.889	17.874
10	17.879	17.890	17.887			

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
FEBRERO	17.889
MARZO	17.887
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>17.888</b>

**Tabla 24.**

*Pesos finales por cada lote producido de kekitos.*

**PESOS DE UN LOTE DE KEKITOS (Kilogramos)**

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					15.455	15.445	
2	15.446	15.452	15.449	15.443	15.447	15.453	
3	15.455	15.448	15.455	15.445	15.451	15.452	
4	15.449	15.443	15.447	15.450	15.452	15.454	
5	15.455	15.445	15.449	15.443	15.447	15.455	
6	15.447	15.45	15.455	15.445	15.451	15.452	
7	15.445	15.451	15.452	15.453	15.452	15.450	
8	15.45	15.452	15.454	15.451	15.454	15.451	
9	15.455	15.4450	15.451	15.452	15.454	15.445	
10	15.447	15.450	15.452				

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
FEBRERO	15.449
MARZO	15.451
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>15.450</b>

Reemplazando la fórmula se obtiene:

$$Ef = \frac{\text{Peso P.T}}{\text{Peso M.P}}$$

$$Ef = \frac{15.450 \text{ kilogramos/lote}}{17.888 \text{ kilogramos/lote}}$$

$$Ef = 86.37\%$$

**Interpretación:** Se obtiene una eficiencia física de materia prima del 86.37%, esto significa que por cada kilogramo de masa se produce 86.37% de kekitos.

### 3.4.2. Diagnóstico de la dimensión “Productividad mano de obra”

#### Diagnóstico de “Productividad mano de obra” en las rosquitas.

La panificadora Pasanni tiene una producción constante de rosquitas por lo que cuenta con 2 operarios especializados en la producción de dicho producto, para esta investigación se obtuvo la base de datos de producción de la empresa de ambos operarios, para poder calcular la productividad de la mano de obra se hará uso de la siguiente fórmula.

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{Producción}{Recursos\ (horas)}$$

Para poder continuar con el desarrollo se presentará en la Tabla 25 la cantidad de producción del operador 1 en los últimos 8 meses del año, y en la Tabla 26 se muestra la cantidad de producción del operador 2 en los últimos 8 meses.

#### Tabla 25.

*Producción histórica del operador 1.*

PRODUCCIÓN DEL OPERARIO 1								
SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
1							F	
2	3	3	4	4	3	4		
3	3	3	3	4	4	3		
4	4	3	4	3	4	3		
5	3	4	3	3	3	4		
6	4	3	4	3	4	3		
7	4	3	3	3	3	4		
8	4	3	3	4	4	3		

9	3	4	4	3	4	4
10	4	4	4	3	4	3
11	3	4	4	4	4	4
12	3	4	3	4	2	4
13	4	3	4	3	4	3
14	4	3	3	3	F	3
15	4	3	3	4	4	3
16	4	4	4	3	4	4
17	3	4	4	4	3	4
18	4	3	4	3	4	3
19	4	4	3	4	3	4
20	4	3	4	4	4	3
21	4	4	4	3	4	4
22	4	3	4	4	4	3
23	3	4	4	3	4	4
24	4	3	3	4	4	3
25	4	3	4	3	4	3
26	3	4	4	3	4	4
27	4	3	4	3	3	3
28	4	3	3	3	3	4
29	4	3	3	4	4	3
30	4	4	4	3	4	4
31	3	4	3	3	3	4
32	4	3	4	3	4	3
33	4	3	3	3	3	4
34	4	3	3	4	4	3
35	3	4	4	3	3	4
36	4	3	4			

LEYENDA	PROMEDIO
AGOSTO	3.44
SETIEMBRE	3.50
OCTUBRE	3.52
NOVIEMBRE	3.60
DICIEMBRE	3.69
ENERO	3.58
FEBRERO	3.46
MARZO	3.48
<b>FERIADOS</b>	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>3.53</b>

**Tabla 26.**

*Producción histórica del operador 2.*

PRODUCCIÓN DEL OPERARIO 2								
SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	
1							F	
2	4	3	3	3	3	4		
3	3	3	3	4	4	3		
4	4	3	4	3	4	4		
5	3	4	3	4	4	4		
6	4	4	4	3	4	3		
7	4	4	3	4	3	4		
8	4	3	3	4	4	3		
9	3	4	3	4	4	4		
10	4	4	4	4	4	3		
11	4	4	4	4	4	4		
12	4	4	3	4	3	4		
13	4	4	4	4	4	3		
14	4	3	4	3	F	3		
15	3	3	4	4	4	3		
16	4	4	4	3	3	3		
17	3	4	3	3	4	3		
18	4	3	4	4	3	3		
19	4	4	3	4	4	4		
20	4	3	4	4	4	4		
21	4	4	3	3	3	4		
22	4	3	4	4	4	3		
23	3	4	4	4	4	4		
24	4	4	4	4	4	4		
25	4	3	3	3	4	3		
26	3	4	3	3	4	4		
27	4	3	4	3	3	4		
28	4	4	4	3	4	3		
29	4	4	4	4	3	3		
30	4	4	4	3	4	4		
31	3	4	4	4	3	3		
32	4	3	4	4	4	3		
33	3	4	3	3	4	4		
34	3	3	4	4	3	3		
35	4	4	4	3	3	4		

LEYENDA	PROMEDIO
AGOSTO	3.52
SETIEMBRE	3.72
OCTUBRE	3.78
NOVIEMBRE	3.44
DICIEMBRE	3.69
ENERO	3.65
FEBRERO	3.65
MARZO	3.56
FERIADOS	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>3.63</b>

Por último, en la Tabla 27 se muestra el resumen de los promedios de producción de cada operario.

**Tabla 27.**

*Resumen de la producción promedia obtenida por cada operador.*

PRODUCCIÓN PROMEDIA POR OPERARIO	
OPERARIOS	LOTES/DÍA
Operario 1	3.53
Operario 2	3.63
<b>TOTAL</b>	<b>7.16</b>

**Productividad por la primera jornada laboral del operario 1.**

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{3.53\ lotes/día}{8\ h - H/día}$$

$$Productividad\ mano\ de\ obra = 0.44 \frac{lotes}{h - H}$$

**Interpretación:** El resultado obtenido de la productividad de mano de obra es de 0.44 lotes/h - H, esto significa que el operario 1 por cada hora de su jornada laboral produce 0.44 lotes de rosquitas.

### **Productividad por la segunda jornada laboral del operario 2.**

$$\textit{Productividad mano de obra} = \frac{3.63 \textit{ lotes/día}}{8 \textit{ h} - H/\textit{día}}$$

$$\textit{Productividad mano de obra} = 0.45 \frac{\textit{ lotes}}{\textit{ h} - H}$$

**Interpretación:** En el operario 2 de igual manera se obtiene que la productividad de mano de obra es de 0.45 lotes/h - H, que significa que por cada hora de trabajo produce 0.45 lotes de rosquitas.

**Interpretación general:** Al realizar los cálculos de la productividad de mano de obra por cada jornada laboral que se tiene en un día obtenemos que la productividad del operario 1 es de 0.44 lotes/h - H, el cual es más baja que del operario 2 que tiene una productividad de 0.45 lotes/h - H, entre ambos operarios tienen una diferencia de 0.01.

### **Diagnóstico de “Productividad mano de obra” en los kekitos.**

La empresa tiene una producción constante de kekitos por lo que cuenta con 1 operario especializado en la producción de dicho producto, para esta investigación se obtuvo la base de datos de producción de la empresa del operario, para poder calcular la productividad de la mano de obra se hará uso de la siguiente fórmula.

$$\textit{Productividad mano de obra} = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Recursos (horas)}}$$

Para poder continuar con el desarrollo se presentará en la Tabla 28 la cantidad de producción del operario en los últimos 8 meses.

**Tabla 28.**

*Producción histórica del operario.*

<b>PRODUCCIÓN DEL OPERARIO</b>							
SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1						F	
2	8	7	8	7	7	8	
3	7	8	8	8	8	7	
4	8	8	8	7	7	8	
5	7	8	8	8	8	7	
6	7	8	7	7	8	8	
7	7	8	7	8	7	7	
8	7	7	8	8	8	7	
9	8	8	7	8	7	7	
10	7	7	8	7	8	8	
11	8	8	8	8	7	7	
12	7	7	8	8	8	8	
13	8	7	8	7	7	7	
14	7	8	7	8	F	8	
15	8	7	8	8	7	8	
16	7	8	8	8	8	7	
17	8	7	8	8	8	8	
18	7	7	8	8	7	7	
19	8	7	8	8	8	8	
20	7	7	8	7	7	8	
21	8	8	8	7	8	7	
22	7	7	7	8	8	8	
23	8	8	8	7	8	7	
24	8	7	8	7	8	7	
25	8	8	7	8	7	8	
26	8	7	8	7	8	7	
27	8	8	7	8	8	8	
28	7	8	8	8	8	8	
29	8	8	8	7	7	7	
30	7	8	8	8	8	8	
31	8	8	7	7	8	7	
32	8	8	7	8	7	8	
33	7	7	8	8	8	8	
34	8	8	7	8	7	7	

35	7	8	7	8	7	8
36	8	7	8			

LEYENDA	PROMEDIO
AGOSTO	7.60
SETIEMBRE	7.48
OCTUBRE	7.56
NOVIEMBRE	7.64
DICIEMBRE	7.62
ENERO	7.58
FEBRERO	7.69
MARZO	7.59
FERIADOS	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>7.59</b>

**Productividad por la jornada laboral del operario.**

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{7.59\ lotes/dia}{8\ h - H/dia}$$

$$Productividad\ mano\ de\ obra = 0.94 \frac{lotes}{h - H}$$

**Interpretación:** El resultado obtenido de la productividad de mano de obra es de 0.94 lotes/h - H, esto significa que el operario por cada hora de su jornada laboral produce 0.94 lotes de kekitos.

### 3.4.3. Diagnóstico de la dimensión “Productividad materia prima”

**Diagnóstico de “Productividad materia prima” en las rosquitas.**

Para poder desarrollar y calcular la productividad de materia prima el jefe de producción de la empresa nos brindó los pesos actuales que se usa para producir un lote de rosquitas, tal como se muestra en la Tabla 29, los detalles de los ingredientes no se pueden mostrar por políticas de la empresa, y en la Tabla 30 se muestra el resultado de los pesos entre todos los lotes producidos.

**Tabla 29.**

*Ingredientes y sus pesos.*

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PESO/GRAMOS</b>
Ingrediente 1	12,000
Ingrediente 2	6,000
Ingrediente 3	1,200
Ingrediente 4	270
Ingrediente 5	120
Ingrediente 6	1
Ingrediente 7	4,100
<b>TOTAL, GRAMOS</b>	<b>23,699</b>
<b>TOTAL, EN KG</b>	<b>23.699</b>

**Tabla 30.**

*Total, de kilogramos usados por lote.*

<b>TOTAL DE KILOGRAMOS POR LOTES</b>			
<b>OPERARIOS</b>	<b>LOTES/DIA</b>	<b>KG DE MASA X LOTE</b>	<b>KG TOTAL DE MASA X DÍA</b>
Operario 1	3.53	23.699	83.657
Operario 2	3.63	23.699	86.027
<b>TOTAL</b>	<b>7.16</b>	<b>47.398</b>	<b>169.685</b>

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{\text{Producción}}{\text{Materia prima}}$$

**Productividad de materia prima por lotes producidos por el operario 1.**

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{3.53 \frac{\text{lotes}}{\text{día}}}{83.657 \frac{\text{Kg de masa}}{\text{día}}}$$

$$\text{Productividad materia prima} = 0.0421 \frac{\text{lotes}}{\text{Kg de masa}}$$

**Interpretación:** Al realizar el cálculo obtenemos que la productividad de materia prima es de 0.0421 lotes/Kg de masa, esto quiere decir que por cada kilogramo de masa se produce 0.0421 lotes de rosquitas.

**Productividad de materia prima por lotes producidos por el operario 2.**

$$Productividad\ materia\ prima = \frac{3.63 \frac{\text{lotes}}{\text{dia}}}{86.027 \frac{\text{Kg de masa}}{\text{dia}}}$$

$$Productividad\ materia\ prima = 0.0421 \frac{\text{lotes}}{\text{Kg de masa}}$$

**Interpretación:** El resultado obtenido es de 0.0421 lotes/Kg de masa, en donde por cada kilogramo de masa se produce 0.0421 lotes de rosquitas.

**Interpretación general:** Realizando los cálculos de la productividad de materia prima obtenemos un resultado de 0.0421 lotes/Kg de masa, esto no llega a variar entre los 2 operarios que se tiene en producción, ya que realizan las mismas operaciones.

### **Diagnóstico de “Productividad materia prima” en los kekitos.**

Para el desarrollo y calcular la productividad de materia prima el jefe de producción nos brindó los pesos actuales que se usa para producir un lote de kekitos, tal como se muestra en la Tabla 31, los detalles de los ingredientes no se pueden mostrar por políticas de la empresa, y en la Tabla 32 se muestra el resultado de los pesos entre todos los lotes producidos.

**Tabla 31.**

*Ingredientes y sus pesos.*

<b>INGREDIENTES</b>	<b>PESO/GRAMOS</b>
Ingrediente 1	3,860

Ingrediente 2	2,530
Ingrediente 3	3,600
Ingrediente 4	3,100
Ingrediente 5	1,650
Ingrediente 6	40
Ingrediente 7	3,100
<b>TOTAL GRAMOS</b>	<b>17,888</b>
<b>TOTAL EN KG</b>	<b>17.888</b>

**Tabla 32.**

*Total, de kilogramos usados por lote.*

<b>TOTAL DE KILOGRAMOS POR LOTES</b>			
<b>OPERARIOS</b>	<b>LOTES/DIA</b>	<b>KG DE MASA X LOTE</b>	<b>KG TOTAL DE MASA X DÍA</b>
Operario	7.59	17.888	135.770
<b>TOTAL</b>	<b>7.59</b>	<b>17.888</b>	<b>135.770</b>

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{\text{Producción}}{\text{Materia prima}}$$

**Productividad de materia prima por lotes producidos por el operario.**

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{7.59 \frac{\text{lotes}}{\text{día}}}{135.770 \frac{\text{Kg de masa}}{\text{día}}}$$

$$\text{Productividad materia prima} = 0.0559 \frac{\text{lotes}}{\text{Kg de masa}}$$

**Interpretación:** Al realizar el cálculo obtenemos que la productividad de materia prima es de 0.0559 lotes/Kg de masa, esto quiere decir que por cada kilogramo de masa se produce 0.0559 lotes de kekitos.

#### **3.4.4. Diagnóstico de la dimensión “Eficiencia económica”**

**Diagnóstico de “Eficiencia económica” en las rosquitas.**

A continuación, se calculará la eficiencia económica de la producción de un lote de rosquitas, la fórmula que se emplea es la siguiente.

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

En este caso se debe calcular el total de ingresos por las ventas realizadas entre el costo o inversión que se realizó. La eficiencia tiene que ser mayor a la unidad para que se pueda obtener beneficios.

$$Ee > 1$$

En la Tabla 33 se muestran los costos de producción y las ventas, mientras que por cada lote salen 18.634 kilogramos de rosquitas y de esa cantidad salen 71 bolsas de 260 gramos, teniendo un total de 254.18 bolsas al día, con una producción promedio de los operadores de 3.58 lotes por día.

**Tabla 33.**

*Total de producción de unidades y precios.*

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE ROSQUITAS POR LOTE</b>	
Costo total de producción por lote	106.12 soles/lote
Cantidad de bolsas de rosquitas x lote de 260 g	71 bolsas
Producción promedio de ambos operadores	3.58 lotes/día
Cantidad de bolsas de rosquitas producidas al día	254.18 bolsas/día
Costo de producción por cada bolsa de 260 g	1.49 soles/bolsa
Precio de venta	2.50 soles/bolsa

Reemplazando en la fórmula:

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

$$Ee = \frac{254.18 \frac{\text{bolsas}}{\text{día}} * 2.50 \frac{\text{soles}}{\text{bolsa}}}{254.18 \frac{\text{bolsas}}{\text{día}} * 1.49 \frac{\text{soles}}{\text{bolsa}}}$$

$$Ee = 1.67$$

**Interpretación:** Obtenemos que por cada sol invertido para producir una bolsa de 260 gramos de rosquitas se obtiene S/0.67 soles de ganancia, es decir la

ganancia es un 28% en base al precio de venta el cual se considera que es una utilidad aceptable.

### Diagnóstico de “Eficiencia económica” en los kekitos.

A continuación, se calculará la eficiencia económica de la producción de un lote de kekitos, la fórmula que se emplea es la siguiente.

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

En este caso se debe calcular el total de ingresos por las ventas realizadas entre el costo o inversión que se realizó. La eficiencia tiene que ser mayor a la unidad para que se pueda obtener beneficios.

$$Ee > 1$$

En la Tabla 34 se muestran los costos de producción y las ventas, mientras que por cada lote de kekitos salen 33 docenas, teniendo un total de 250.47 docenas al día, con una producción promedio del operario de 7.59 lotes por día.

**Tabla 34.**

*Total de producción de unidades y precios.*

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE KEKITOS POR LOTE</b>	
Costo total de producción por lote	134.38 soles/lote
Cantidad de bolsas de kekitos x lote en docenas	33 docenas
Producción promedio del operario	7.59 lotes/día
Cantidad de docenas de kekitos producidos al día	250.47 docenas/día
Costo de producción por cada docena	4.07 soles/docena
Precio de venta	5.50 soles/ docena

Reemplazando en la fórmula:

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

$$Ee = \frac{250.47 \frac{\text{docenas}}{\text{día}} * 5.50 \frac{\text{soles}}{\text{docena}}}{250.47 \frac{\text{docenas}}{\text{día}} * 4.07 \frac{\text{soles}}{\text{docena}}}$$

$$Ee = 1.35$$

**Interpretación:** Obtenemos que por cada sol invertido para producir una docena de kekitos se obtiene S/0.35 soles de ganancia.

### 3.4.5. Diagnóstico de la dimensión “Productividad total”

#### Diagnóstico de “Productividad total” en las rosquitas.

Se va a determinar la productividad total de la empresa en cuanto a la producción de rosquitas de manteca, para esto se ha considerado los datos de las productividades anteriores, gastos promedios que se refieren a cada lote de producción que sale un monto promedio de S/. 71.70 soles por día (Tabla 35), el costo obtenido de la materia prima por cada Kg es de S/. 3.43, el salario mensual del operario 1 es de S/. 1056.62 soles y del operario 2 es de S/. 1084.53 soles (Tabla 36)(Tabla 37), sacando un promedio entre los salarios de los dos operadores no da un monto de S/. 1070.57 soles (Tabla 38).

#### Tabla 35.

*Promedio de gastos por día para la producción.*

GASTOS PROMEDIOS POR TURNO	
OPERARIOS	GASTOS/DÍA
TURNO 1	70.87
TURNO 2	72.54
<b>TOTAL</b>	<b>71.70</b>

#### Tabla 36.

*Salarios mensuales del operador 1.*

<b>SALARIO PROMEDIO OPERARIO 1</b>			
<b>MESES</b>	<b>PRODUCCIÓN PROMEDIA</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LOTES MENSUAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
<b>AGOSTO</b>	3.44	89.44	S/ 1,028.56
<b>SETIEMBRE</b>	3.50	91.00	S/ 1,046.50
<b>OCTUBRE</b>	3.52	91.48	S/ 1,052.04
<b>NOVIEMBRE</b>	3.60	93.60	S/ 1,076.40
<b>DICIEMBRE</b>	3.69	96.00	S/ 1,104.00
<b>ENERO</b>	3.58	93.00	S/ 1,069.50
<b>FEBRERO</b>	3.46	90.00	S/ 1,035.00
<b>MARZO</b>	3.48	90.52	S/ 1,040.96
	<b>PROMEDIO</b>		<b>S/ 1,056.62</b>

**Tabla 37.**

*Salarios mensuales del operador 2.*

<b>SALARIO PROMEDIO OPERARIO 2</b>			
<b>MESES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LOTES MENSUAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
<b>AGOSTO</b>	3.52	91.52	S/ 1,052.48
<b>SETIEMBRE</b>	3.72	96.83	S/ 1,113.52
<b>OCTUBRE</b>	3.78	98.22	S/ 1,129.56
<b>NOVIEMBRE</b>	3.44	89.44	S/ 1,028.56
<b>DICIEMBRE</b>	3.69	96.00	S/ 1,104.00
<b>ENERO</b>	3.65	95.00	S/ 1,092.50
<b>FEBRERO</b>	3.65	95.00	S/ 1,092.50
<b>MARZO</b>	3.56	92.44	S/ 1,063.11
	<b>PROMEDIO</b>		<b>S/ 1,084.53</b>

**Tabla 38.**

*Promedio del salario mensual de los operadores.*

<b>SALARIO PROMEDIO</b>	
<b>OPERARIOS</b>	<b>LOTES/DÍA</b>
Operario 1	S/ 1,056.62
Operario 2	S/ 1,084.53
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 1,070.57</b>

Adicionalmente tenemos el resumen de los siguientes datos, como el promedio de producción que es de 3.58 lotes por día, precio unitario de una bolsa de rosquitas que es de S/. 2.50 soles, cantidad de bolsas al día que son 254.18 bolsas por día y el promedio de masa utilizada que son 84.842 kilogramos por día.

**Tabla 39.**

*Resumen total de los datos obtenidos.*

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN</b>		
Promedio de producción por ambos operadores	Operario 1	3.53
	Operario 2	3.63
<b>PROMEDIO DE PRODUCCIÓN</b>		<b>3.58</b> lotes/día
Precio de venta unitario	S/ 2.50 bolsa	
Nivel de producción (71 bolsas por lote)	254.18 Bolsas/día	
Peso promedio de masa	23.699 Kg/lote	
Peso promedio por los lotes producidos	84.842 Kg/día	

Para poder hallar el porcentaje de la productividad total se empleó la siguiente fórmula.

$$Productividad\ total = \frac{Precio\ de\ venta\ unitario * Nivel\ de\ producción}{Costos\ de\ M.O + Costos\ M.P + Depreciación + Gastos}$$

Reemplazando:

$$Productividad\ total = \frac{2.5 \frac{soles}{bolsa} * 254.18 \frac{bolsa}{día}}{\left(8.31 \frac{h-H}{día} * 5.15 \frac{soles}{h-H}\right) + \left(84.842 \frac{Kg}{día} * 3.43 \frac{soles}{Kg}\right) + \left(71.70 \frac{soles}{día}\right)}$$

$$Productividad\ total = 1.567$$

**Interpretación:** El resultado obtenido de la productividad total es de 1.567 el valor monetario de los recursos que se usaron, esto quiere decir que por cada sol gastado a lo largo de estos meses la utilidad que están obteniendo es de S/ 0.567 soles.

### Diagnóstico de “Productividad total” en los kekitos.

Se va a determinar la productividad total de la empresa en cuanto a la producción de kekitos, para esto se ha considerado los datos de las productividades anteriores, gastos promedios que se refieren a cada lote de producción que sale un monto promedio de S/. 70.43 nuevos soles por día (Tabla 40), el costo obtenido de la materia prima por cada Kg es de S/. 5.88, el salario mensual del operario es de S/. 1096.97 soles (Tabla 41).

**Tabla 40.**

*Promedio de gastos por día para la producción.*

<b>GASTOS PROMEDIOS DEL OPERARIO</b>	
<b>OPERARIOS</b>	<b>GASTOS/DIA</b>
OPERARIO 1	70.43
<b>TOTAL</b>	<b>70.43</b>

**Tabla 41.**

*Salarios mensuales del operador 1.*

<b>SALARIO PROMEDIO OPERARIO</b>			
<b>MESES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LOTES MENSUAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
<b>AGOSTO</b>	7.60	197.60	S/ 1,097.78
<b>SETIEMBRE</b>	7.48	194.55	S/ 1,080.84
<b>OCTUBRE</b>	7.56	196.44	S/ 1,091.36
<b>NOVIEMBRE</b>	7.64	198.64	S/ 1,103.56
<b>DICIEMBRE</b>	7.62	198.00	S/ 1,100.00
<b>ENERO</b>	7.58	197.00	S/ 1,094.44
<b>FEBRERO</b>	7.69	200.00	S/ 1,111.11
<b>MARZO</b>	7.59	197.41	S/ 1,096.71
	<b>PROMEDIO</b>		<b>S/ 1,096.97</b>

Adicionalmente tenemos el resumen de los siguientes datos, como el promedio de producción que es de 7.59 lotes por día, precio unitario de una docena de kekitos que es de S/. 5.50 soles, cantidad de docenas al día que son 250.47 docenas por día y el promedio de masa utilizada que son 135.770 kilogramos por día.

**Tabla 42.**

*Resumen total de los datos obtenidos.*

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN</b>	
Promedio de producción del operario	7.59 lotes/día
Precio de venta unitario	S/ 5.50 docena
Nivel de producción (33 docenas por lote)	250.47 docena/día
Peso promedio de masa	17.888 Kg/lote
Peso promedio por los lotes producidos	135.770 Kg/día

Para poder hallar el porcentaje de la productividad total se empleó la siguiente fórmula.

$$Productividad\ total = \frac{Precio\ de\ venta\ unitario * Nivel\ de\ producción}{Costos\ de\ M.O + Costos\ M.P + Depreciación + Gastos}$$

Reemplazando:

$$Productividad\ total = \frac{5.50 \frac{soles}{docena} * 250.47 \frac{docena}{día}}{\left(8.72 \frac{h-H}{día} * 5.27 \frac{soles}{h-H}\right) + \left(135.770 \frac{Kg}{día} * 5.88 \frac{soles}{Kg}\right) + \left(70.43 \frac{soles}{día}\right)}$$

$$Productividad\ total = 1.51$$

**Interpretación:** El resultado obtenido de la productividad total es de 1.51 el valor monetario de los recursos que se usaron, esto quiere decir que por cada sol gastado a lo largo de estos meses la utilidad que están obteniendo es de S/ 0.51 soles.

3.5. Matriz de operacionalización de variables con resultados diagnósticos:

**Tabla 43.**

*Operacionalización de variables con los resultados del diagnóstico de las rosquitas.*

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Actuales	Interpretación
<b>Independiente: Procesos</b>	(Olarte C., Botero A., & Cañon A., 2010) menciona que los procesos son cadenas de operaciones que son dirigidas para transformar la materia prima en productos, bienes o servicios, utilizando las instalaciones de la planta, maquinaria y medios tecnológicos correctos. Los procesos son posiblemente uno de los más importantes y más extendidos para la gestión de empresas que innovan, específicamente aquellas que se basan en un sistema de gestión de calidad total, este es un interés hacia los procesos que permite desarrollar una lista de técnicas relacionados entre sí (Alarcón Gavilanes, 2017).	Tiempo de producción	Minutos/lote	124.72 minutos/lote	Se obtiene que el tiempo de producción promedio o velocidad promedio de producción es de 124.72 minutos por cada lote.
		Orden y limpieza	% de cumplimiento	42.85%	Se pudo observar en cuanto al análisis de la evaluación acerca de su organización solo cumplen con el 42.85%.
		Procedimientos	Cumplimiento/Incumplimiento	Cumplimiento: 76% Incumplimiento: 24%	De acuerdo a las observaciones se obtuvo que 42 observaciones de las 55 cumplen los procedimientos establecidos por la empresa. Seguidamente al analizar estos resultados obtenidos se tiene que solo el 76% de los procedimientos se cumplen.
		Actividades productivas	% de las actividades productivas	95.64%	Se ha obtenido 95.64% de actividades productivas de todos los procesos, mismas que consta de operación, inspección y operaciones combinadas (operación e inspección).
		Actividades improductivas	% de las actividades improductivas	4.36%	Se obtiene un 4.36% de actividades improductivas en todo el proceso y consta de transportes las cuales son actividades constantes durante el proceso de producción de rosquitas
			% de materia prima usada	79.01%	

**Dependiente:  
Productividad**

Schroeder, (1986) indica que la productividad es una relación entre los insumos y los productos dentro de un sistema de producción y a menudo se debe medir la relación tal como el indicador de producción entre los insumos “mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora o también se considera que menor número de insumos para la misma producción, la producción mejora”.

<p>Eficiencia física de materia prima</p>				<p>Se obtiene una eficiencia física de materia prima del 79.01%, esto significa que por cada kilogramo de masa se produce 79.01% de rosquitas.</p>
<p>Productividad mano de obra</p>	<p>Lotes por operario</p>	<p><b>Operario 1:</b> 0.44 lotes/h-H <b>Operario 2:</b> 0.45 lotes/h-H</p>		<p>Al realizar los cálculos de la productividad de mano de obra por cada jornada laboral que se tiene en un día obtenemos que la productividad del operario 1 es de 0.44 lotes/h – H, el cual es más baja que del operario 2 que tiene una productividad de 0.45 lotes/h – H, entre ambos operarios tienen una diferencia de 0.01.</p>
<p>Productividad materia prima</p>	<p>Lotes por cantidad de masa</p>	<p>0.042 lotes/Kg de masa</p>		<p>Obtenemos que por cada kilogramo de masa se produce 0.042 lotes de rosquitas</p>
<p>Eficiencia económica</p>	<p>Lotes por sol invertido</p>	<p>S/ 0.67</p>		<p>Obtenemos que por cada sol invertido para producir una bolsa de 260 gramos de rosquitas se obtiene S/0.67 soles de ganancia.</p>
<p>Productividad Total</p>	<p>Ganancia por producción</p>	<p>S/. 0.567</p>		<p>El resultado obtenido de la productividad total es de 1.538 el valor monetario de los recursos que se usaron, esto quiere decir que por cada sol gastado la utilidad es de S/ 0.567 soles.</p>

**Tabla 44.**

*Operacionalización de variables con los resultados del diagnóstico de los kekitos.*

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Actuales	Interpretación
<b>Independiente: Procesos</b>	(Olarte C., Botero A., & Cañon A., 2010) menciona que los procesos son cadenas de operaciones que son dirigidas para transformar la materia prima en productos, bienes o servicios, utilizando las instalaciones de la planta, maquinaria y medios tecnológicos correctos. Los procesos son posiblemente uno de los más importantes y más extendidos para la gestión de empresas que innovan, específicamente aquellas que se basan en un sistema de gestión de calidad total, este es un interés hacia los procesos que permite desarrollar una lista de técnicas relacionados entre sí (Alarcón Gavilanes, 2017).	Tiempo de producción	Minutos/lote	65.37 minutos/lote	Se obtiene que el tiempo de producción promedio o velocidad promedio de producción es de 65.37 minutos por cada lote.
		Orden y limpieza	% de cumplimiento	42.85%	Se pudo observar en cuanto al análisis de la evaluación acerca de su organización solo cumplen con el 42.85%.
		Procedimientos	Cumplimiento/Incumplimiento	Cumplimiento: 64% Incumplimiento: 36%	De acuerdo a las observaciones se obtuvo que 29 observaciones de las 45 cumplen los procedimientos establecidos por la empresa. Seguidamente al analizar estos resultados obtenidos se tiene que solo el 64% de los procedimientos se cumplen.
		Actividades productivas	% de las actividades productivas	97.51%	Se ha obtenido 97.51% de actividades productivas de todos los procesos, mismas que consta de operación, inspección y operaciones combinadas (operación e inspección).
		Actividades improductivas	% de las actividades improductivas	2.49%	Se obtiene un 2.49% de actividades improductivas en todo el proceso y consta de transportes las cuales son actividades constantes durante el proceso de producción de kekitos
			% de materia prima usada	86.37%	

<p><b>Dependiente: Productividad</b></p> <p>Schroeder, (1986) indica que la productividad es una relación entre los insumos y los productos dentro de un sistema de producción y a menudo se debe medir la relación tal como el indicador de producción entre los insumos “mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora o también se considera que menor número de insumos para la misma producción, la producción mejora”.</p>	<p>Eficiencia física de materia prima</p>			<p>Se obtiene una eficiencia física de materia prima del 86.37%, esto significa que por cada kilogramo de masa se produce 86.37% de kekitos.</p>
	<p>Productividad mano de obra</p>	<p>Lotes por operario</p>	<p><b>Operario:</b> 0.94 lotes/h-H</p>	<p>Al realizar los cálculos de la productividad de mano de obra por la jornada laboral que se tiene en un día obtenemos que la productividad del operario es de 0.94 lotes/h-H</p>
	<p>Productividad materia prima</p>	<p>Lotes por cantidad de masa</p>	<p>0.0559 lotes/Kg de masa</p>	<p>Obtenemos que por cada kilogramo de masa se produce 0.0559 lotes de kekitos</p>
	<p>Eficiencia económica</p>	<p>Lotes por sol invertido</p>	<p>S/ 0.35</p>	<p>Obtenemos que por cada sol invertido para producir una docena de kekitos se obtiene S/0.35 soles de ganancia.</p>
	<p>Productividad Total</p>	<p>Ganancia por producción</p>	<p>S/. 0.51</p>	<p>El resultado obtenido de la productividad total es de 1.51 el valor monetario de los recursos que se usaron, esto quiere decir que por cada sol gastado la utilidad es de S/ 0.51 soles.</p>

### **3.6. Diseño de mejora de la variable “Procesos”**

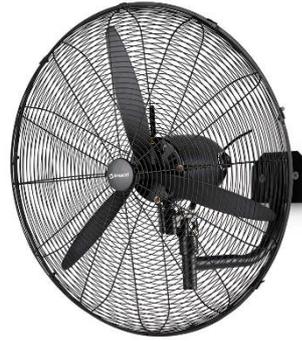
#### **3.6.1. Diseño de mejora de dimensión “Tiempo de producción”**

##### **Diseño de mejora de “Tiempo de producción” en las rosquitas.**

##### **Planeamiento de reducción de tiempos.**

Para poder mejorar y reducir el tiempo de producción por coche de los operarios se describe lo que se planea realizar para poder reducir los tiempos en los 12 procesos que se analizó en el diagnóstico.

- En el primer proceso que es el traslado de materia prima del almacén hacia el área de producción y apunte de stock, se ha visto necesario eliminar dicha actividad para el operario de producción, esta decisión se debe a que la empresa cuenta con un encargado de almacén el cual solo se encarga de anotar, ordenar y controlar las existencias de dicha área, por el cual se ha decidido traspasar la actividad del transporte de materia prima del almacén hacia producción, esta tarea el encargado de almacén lo debe de realizar minutos antes de comenzar el turno de trabajo.
- En el siguiente proceso que es el enfriamiento se plantea como propuesta construir un cuarto específicamente para el área de enfriamiento, el cuarto para esa área sería de 16 m<sup>2</sup>, junto a eso también se cree conveniente adquirir e instalar dos ventiladores de pared que tiene un precio alrededor de S/. 600.00 soles, con la finalidad de acelerar el proceso de enfriamiento.



*Figura 10.* Ventilador de pared WF2630.

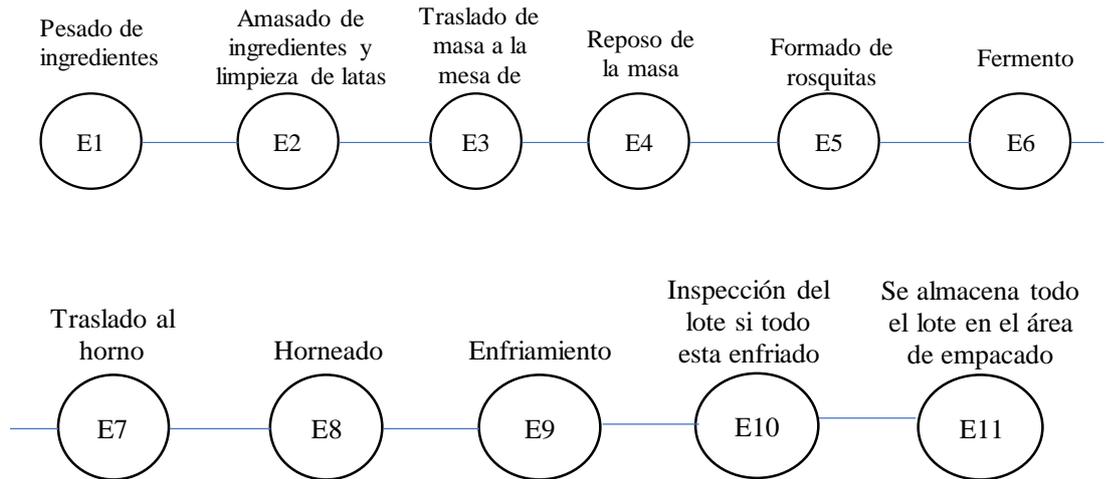
- Para el proceso de inspección de los lotes de rosquitas a temperatura baja, se plantea adquirir dos termómetros pirómetros digitales industriales el cual tiene un precio de S/. 259.00 soles para acelerar el proceso de medición de temperatura, ya que actualmente lo hacen de manera manual con el tacto.



*Figura 11.* Termómetro pirómetro digital GM550E.

### **Identificación de estaciones o procesos.**

Con las mejoras diseñadas anteriormente se obtiene un nuevo proceso para la producción el cual consta de 11 estaciones.



*Figura 12.* Estaciones de estudio con la mejora.

### **Estudio y medición de tiempo.**

En este punto se volverá analizar la nueva estructura de los procesos de producción que se ha planteado, esto se realizará con el uso de un cronómetro y se tomará tiempos de todos los procesos con los 2 operarios encargados de la producción de rosquitas, mientras que en los procesos que se planteó alguna adquisición se tomará tiempos aproximados, ya que solo se trata de un diseño y aún no está implementado para obtener tiempos reales y exactos.

### **Número de observaciones y número de observaciones requeridas.**

Para esta actividad se consideró a criterio de los investigadores que se debería observar un determinado número de días para llevar a cabo en la investigación y luego analizarlo y calcularlo para obtener cierto nivel de confianza en los estudios de los tiempos obtenidos, el cual serían los nuevos tiempos estándar de los procesos.

Las observaciones y los nuevos tiempos estimados que se espera obtener se muestra en la Tabla 45 donde se realizaría 5 observaciones durante 5 días para cada uno de los 11 procesos (pesado de ingredientes, amasado de ingredientes

y limpieza de latas, traslado de masa a la mesa de trabajo, reposo de la masa, formado de rosquitas, fermento, trasladó al horno, horneado, enfriamiento, inspección de todo el lote y almacenamiento del lote en empacado) que se tiene en la producción. Como resultado en la Tabla 45 para el operador 1 tenemos que “X” tiene un valor de 1,075.61 minutos y “X<sup>2</sup>” un valor de 231,494.01 minutos. Por último, en la Tabla 46 se muestran los resultados de las observaciones al operador 2 donde el valor de “X” es 1,083.05 minutos y “X<sup>2</sup>” con un valor de 234,665.10 minutos.

**Tabla 45.**

*Registro de las 5 observaciones con la mejora en los procesos del operador 1.*

NÚMERO DE OBSERVACIONES - TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS													
PRODUCTO: Rosquitas de manteca													Operario: 1
PROCESOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	X	X^2
DÍAS	Pesado de ingredientes	Amasado de ingredientes y limpieza de latas	Traslado de masa a la mesa de trabajo	Reposo de la masa	Formado de rosquitas	Fermento	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empacado		
1	2.06	4.83	0.16	2.83	75	54	0.15	30	40	1.66	6.41	217.1	47132.41
2	1.91	5	0.13	3	74	55	0.18	28	38	1.61	6.33	213.16	45437.19
3	1.90	4.95	0.16	2.90	72	52	0.18	29	37	1.58	6.25	207.92	43230.73
4	1.95	5	0.15	3	74	60	0.16	30	40	1.5	6.21	221.97	49270.68
5	2	5	0.15	3	75	57	0.16	27	38	1.65	6.50	215.46	46423.01
<b>TOTAL</b>											<b>1075.61</b>	<b>231494.01</b>	

**Tabla 46.**

*Registro de las 5 observaciones con la mejora en los procesos del operador 2.*

NÚMERO DE OBSERVACIONES - TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS													
PRODUCTO: Rosquitas de manteca													Operario: 2
PROCESOS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	X	X^2

DÍAS	Pesado de ingredientes	Amasado de ingredientes y limpieza de latas	Traslado de masa a la mesa de trabajo	Reposo de la masa	Formado de rosquitas	Fermento	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empacado		
1	1.83	5.10	0.13	3.08	73	55	0.16	30	37	1.66	6.33	213.29	45492.62
2	1.75	4.91	0.15	3	75	54	0.18	28	40	1.58	6.31	214.88	46173.41
3	1.78	5	0.11	2.90	72	58	0.15	27	38	1.63	6.46	213.03	45381.78
4	1.65	4.95	0.13	2.86	75	60	0.16	29	40	1.56	6.50	221.81	49199.68
5	1.95	4.95	0.16	3	74	59	0.15	30	39	1.50	6.33	220.04	48417.60
<b>TOTAL</b>											<b>1083.05</b>	<b>234665.10</b>	

**Tabla 47.**

*Promedio de tiempos de los procesos con el diseño de mejora.*

PROMEDIO DE TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS													
PRODUCTO: Rosquitas de manteca													
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11		
PROCESOS	Pesado de ingredientes	Amasado de ingredientes y limpieza de latas	Traslado de masa a la mesa de trabajo	Reposo de la masa	Formado de rosquitas	Fermento	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empacado	X	X^2
<b>PROMEDIO</b>	2.06	5.10	0.16	3.08	75	60	0.18	30	40	1.66	6.50	1079.33	233079.56

**Tabla 48.**

*Nuevos tiempos estándar por estación con el diseño de mejora.*

<b>Estación</b>	<b>Tiempo (Min)</b>	<b>N° de trabajadores</b>
E1	2.06	
E2	5.1	
E3	0.16	
E4	3.08	
E5	75	
E6	60	1
E7	0.18	
E8	30	
E9	40	
E10	1.66	
E11	6.5	
<b>TOTAL</b>	<b>223.74</b>	<b>1</b>

Por último, en la Tabla 48 se muestra el resumen de las estaciones de todo el proceso productivo de rosquitas de manteca, donde se tiene que la suma de todos los tiempos estándares o el tiempo de ciclo es de 223.74 minutos, el cual se encuentra distribuido en 11 estaciones, al calcular la velocidad o tiempo de producción obtenemos que el nuevo tiempo de producción estándar por cada lote es de 111.87 minutos/lote.

$$\textit{Tiempo de producción} = \frac{223.74 \text{ minutos}}{2 \text{ lotes}}$$

$$\textit{Tiempo de producción} = 111.87 \text{ minutos/lote}$$

**Interpretación:** Finalmente obtenemos que el nuevo tiempo estándar de producción promedio o velocidad promedio de producción es de 111.87 minutos por cada lote, el cual el tiempo que nos da como resultado se considera un tiempo sumamente bueno ya que se redujo considerablemente.

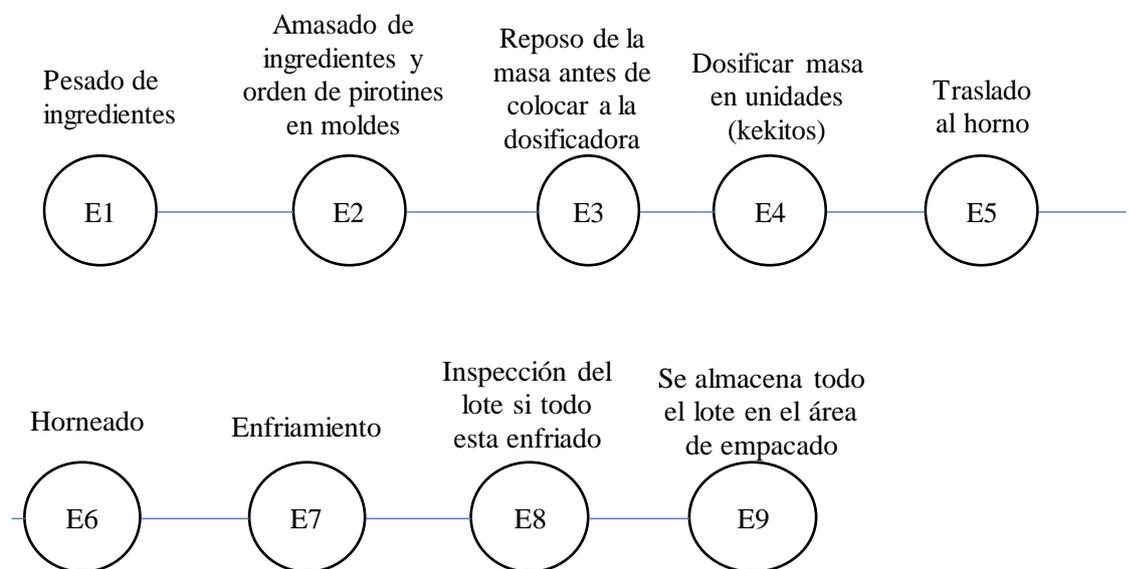
**Diseño de mejora de “Tiempo de producción” en los kekitos.**

**Planeamiento de reducción de tiempos.**

Para poder mejorar y reducir el tiempo de producción por coche del operario se describe lo que se planea realizar para poder reducir los tiempos en los 10 procesos que se analizó en el diagnóstico, dichas propuestas planteadas fueron planteadas al inicio de esta mejora ya que se aplicará en los procesos que tienen en común ambas líneas de producción, tal como pasar el traslado de materia prima al encargado de almacén, construir un área para el enfriamiento y colocar ventiladores y también incorporar termómetros digitales para el control de temperatura, todas estas propuestas están descritas detalladamente al inicio de esta mejora en la sección del producto de rosquitas.

**Identificación de estaciones o procesos.**

Con las mejoras diseñadas anteriormente se obtiene un nuevo proceso para la producción el cual consta de 9 estaciones.



*Figura 13.* Estaciones de estudio con la mejora.

### **Estudio y medición de tiempo.**

En este punto se volverá analizar la nueva estructura de los procesos de producción que se ha planteado, esto se realizará con el uso de un cronómetro y se tomará tiempos de todos los procesos con el operario encargado de la producción de kekitos, mientras que en los procesos que se planteó alguna adquisición se tomará tiempos aproximados, ya que solo se trata de un diseño y aún no está implementado para obtener tiempos reales y exactos.

### **Número de observaciones y número de observaciones requeridas.**

Para esta actividad se consideró a criterio de los investigadores que se debería observar un determinado número de días para llevar a cabo en la investigación y luego analizarlo y calcularlo para obtener cierto nivel de confianza en los estudios de los tiempos obtenidos, el cual serían los nuevos tiempos estándar de los procesos.

Las observaciones y los nuevos tiempos estimados que se espera obtener se muestran en la Tabla 49 donde se realizaría 5 observaciones durante 5 días para cada uno de los 9 procesos (traslado de materia prima de almacén al área de producción, pesado de ingredientes, batido de ingredientes y orden de pirotines en moldes, reposo de la masa antes de colocar a la maquiná dosificadora, dosificar masa en unidades, trasladó al horno, horneado, enfriamiento, inspección de todo el lote y el almacenamiento del lote en el área de empaque) que se tiene en la producción. Como resultado en la Tabla 49 para el operador tenemos que “X” tiene un valor de 856.52 minutos y “X<sup>2</sup>” un valor de 157,186.52 minutos.

**Tabla 49.**

*Registro de las 5 observaciones con la mejora en los procesos del operador.*

NÚMERO DE OBSERVACIONES - TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS											
PRODUCTO: Kekitos										Operario: 1	
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	X	X <sup>2</sup>
PROCESOS	Pesado de ingredientes	Batido de ingredientes y orden de pirotones en moldes	Reposo de la masa antes de colocar a la dosificadora	Dosificar masa en unidades (kekitos)	Traslado al horno	Horneado	Enfriamiento	Inspección del lote si todo está enfriado	Se almacena todo el lote en el área de empacado		
DÍAS											
1	2.03	15.25	5.16	10.16	0.11	22	121	0.83	1.45	177.99	31680.44
2	1.96	15.16	5	10	0.13	22	120	0.75	1.41	176.41	31120.49
3	2	15	5.25	10.33	0.11	22	120	0.8	1.46	176.95	31311.30
4	2.03	14.71	5.15	10.25	0.13	22	122	0.75	1.41	178.43	31837.26
5	2	15.1	5.08	10.16	0.13	22	120	0.83	1.46	176.74	31237.03
										<b>886.52</b>	<b>157186.52</b>

**Tabla 50.**

*Promedio de tiempos de los procesos con el diseño de mejora.*

<b>PROMEDIO DE TIEMPOS EXPRESADO EN MINUTOS</b>											
<b>PRODUCTO: Kekitos</b>											
	<b>P1</b>	<b>P2</b>	<b>P3</b>	<b>P4</b>	<b>P5</b>	<b>P6</b>	<b>P7</b>	<b>P8</b>	<b>P9</b>	<b>X</b>	<b>X<sup>2</sup></b>
<b>PROCESOS</b>	<b>Pesado de ingredientes</b>	<b>Batido de ingredientes y orden de pirotines en moldes</b>	<b>Reposo de la masa antes de colocar a la dosificadora</b>	<b>Dosificar masa en unidades (kekitos)</b>	<b>Traslado al horno</b>	<b>Horneado</b>	<b>Enfriamiento</b>	<b>Inspección del lote si todo está enfriado</b>	<b>Se almacena todo el lote en el área de empacado</b>		
<b>PROMEDIO</b>	2.03	15.25	5.25	10.33	0.13	22.00	122.00	0.83	1.46	178.43	31837.26

**Tabla 51.**

*Nuevos tiempos estándar por estación con el diseño de mejora.*

<b>Estación</b>	<b>Tiempo (Min)</b>	<b>N° de trabajadores</b>
E1	2.03	
E2	15.25	
E3	5.25	
E4	10.33	
E5	0.13	1
E6	22	
E7	122	
E8	0.83	
E9	1.46	
<b>TOTAL</b>	<b>179.28</b>	<b>1</b>

Por último, en la Tabla 51 se muestra el resumen de las estaciones de todo el proceso productivo de los kekitos, donde se tiene que la suma de todos los tiempos estándares o el tiempo de ciclo es de 179.28 minutos, el cual se encuentra distribuido en 9 estaciones, al calcular la velocidad o tiempo de producción obtenemos que el nuevo tiempo de producción estándar por cada lote es de 44.82 minutos/lote.

$$\textit{Tiempo de producción} = \frac{179.28 \text{ minutos}}{4 \text{ lotes}}$$

$$\textit{Tiempo de producción} = 44.82 \text{ minutos/lote}$$

**Interpretación:** Finalmente obtenemos que el nuevo tiempo estándar de producción promedio o velocidad promedio de producción es de 44.82 minutos por cada lote, el cual el tiempo que nos da como resultado se considera un tiempo sumamente bueno ya que se redujo considerablemente.

### 3.6.2. Diseño de mejora de dimensión “Orden y limpieza”

#### Diseño de mejora de “Orden y limpieza” para las rosquitas y kekitos.

Al iniciar el diseño de la herramienta de las 5s se ha observado que en todos los puntos la empresa tiene deficiencias, la empresa se dedica a la panificación y producción de alimentos, por lo tanto, es fundamental y de suma importancia llevar un estricto protocolo de orden y sobre todo limpieza en las áreas de producción para conservar la calidad de los productos.

Para que esto se pueda llevar a cabo y tener un control estricto se debe tener el compromiso de la alta directiva para que día a día puedan aplicar el check list correspondiente para asegurar que se cumple los protocolos establecidos.

Para esto se diseñó un cronograma de capacitaciones para el cumplimiento de las 5S para el personal tal como se puede apreciar en la Tabla 52. Y para medir la proyección de los resultados de la mejora con las capacitaciones en la Tabla 53 se muestra el check list de las 5S, asimismo, nos ayudará a obtener una mejor metodología. A continuación, se presentará la propuesta de mejora:

**Tabla 52.**

*Cronograma de capacitaciones para operarios.*

CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES										
<b>Responsables:</b> Capacitadores especializados										
<b>Fecha de Inicio:</b> 09/01/2023										
<b>SEMANAS</b>										
<b>Fecha de Fin:</b> 27/01/2023										
TEMAS	HORA	1° SEMANA			2° SEMANA			3° SEMANA		
		LU	MI	VI	LU	MI	VI	LU	MI	VI
Orden y limpieza en el área laboral	7:30 am - 9:00 am									
Aplicación de las 5S en el trabajo	7:30 am - 9:00 am									
Check list de la metodología 5S	7:30 am - 9:00 am									

**A. Seiri (Clasificar):** Este punto ayudará a la empresa a la identificación

y clasificación de lo indispensable y lo innecesario en el proceso de producción, a dar un uso eficiente de los recursos y los materiales que se usan durante el proceso de producción; así como también nos ayuda a optimizar el espacio en los ambientes físicos, evitar los desperdicios, reducir costos y facilitar la limpieza y cuidado de lo usado.

- Los materiales u objetos que son necesarios en los procesos serán ubicados y distribuidos de manera progresiva y cerca de la mesa de trabajo correspondientes.
- Verificar qué materiales tienen un mayor porcentaje de utilidad, así como también poder darnos cuenta de aquellos que no cumplen ninguna función.
- En cuanto a los objetos averiados serán evaluados de manera que se pueda ver si tiene arreglo o ya debe ser descartado.
- Los materiales que se vieron que ya cumplió su ciclo de utilidad serán desechados.

**B. Seiton (Ordenar):** Aquí se tomará en cuenta el orden y la organización de los materiales que son usados para laborar:

- Los materiales dentro del área de procesos serán distribuidos de manera adecuada para que tenga una mayor visibilidad para el operario, para que rápidamente pueda ser encontrado y usado.
- Tener los materiales correctamente ubicados para reducir tiempos en la obtención de estos.

- Tener lo que es necesario de manera exacta para ahorrar espacio y tiempo.

**C. Seiso (Limpiar):** En este punto lo primordial será concientizar al personal de producción que la limpieza es responsabilidad de cada colaborador de la empresa, así que se tomará en cuenta los siguientes puntos:

- Se dará a conocer a todos los colaboradores la hora en la que deben realizar la limpieza adecuada a los objetos usados antes y después de la jornada laboral.
- Las máquinas deben estar limpias y en óptimas condiciones para poder usarlo adecuadamente.

**D. Seiketsu (Estandarizar):** Después de cada punto mencionado anteriormente se dará a conocer el cuarto punto llamado Seiketsu, que nos ayudará a hacer cotidiano los nuevos aprendizajes:

- Se tendrá que colocar las etiquetas y señalizaciones que sean adecuadas para la localización de cada material.
- Se deberá capacitar a los colaboradores acerca de la importancia del orden y limpieza en dicha área.
- Asimismo, se deberá dar una capacitación sobre la importancia del uso de EPP's de manera adecuada.

**E. Shitzuke (Disciplina):**

- Se deberá incentivar constantemente a los colaboradores a realizar los procedimientos planteados para realizar las actividades.

- Se creará un ambiente confiable y con buenos hábitos en la empresa.
- Incentivar a la disciplina para el orden y la limpieza tanto del ambiente como de cada operario.

Finalmente se presenta el nuevo check list de las 5S con la mejora aplicada.

**Tabla 53.**

*Check list de la herramienta 5S aplicando la mejora.*

<b>CHECK LIST DE METODOLOGÍA 5’S EN LA INDUSTRIA PASANNI</b>		
<b>Evaluación de Organización</b>		
		<b>Si      No</b>
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	X
2	¿Se observan objetos dañados?	X
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	
4	¿Existen objetos obsoletos?	X
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	X
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	
<b>Evaluación de Orden</b>		
		<b>Si      No</b>
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	X
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	X
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos del espacio?	X
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	X
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	X

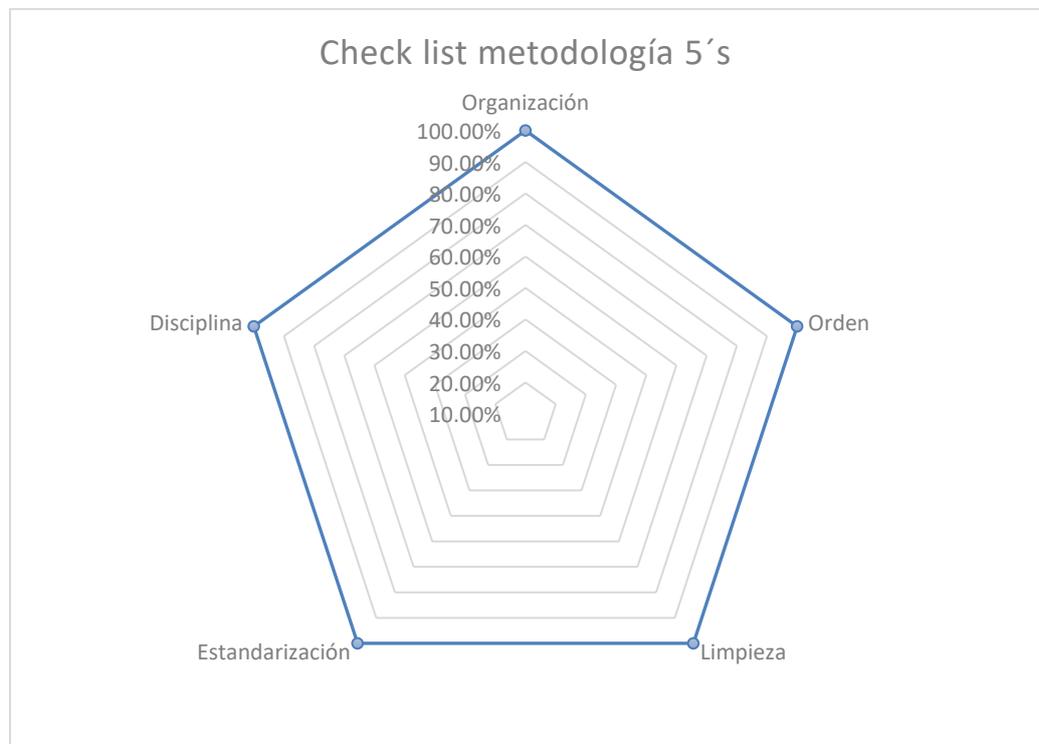
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	X	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	X	
<b>Evaluación de Limpieza</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	X	
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?	X	
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad.	X	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	X	
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	X	
<b>Evaluación de Estandarización</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	X	
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	X	
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	X	
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	X	
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	X	
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	X	
<b>Evaluación de Disciplina</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	X	
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	X	
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	X	
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	X	

Luego de la mejora que se planteó se proyecta tener un cumplimiento general y total con un 100% que se muestra en la Tabla 54, en la Figura 14 se muestra el nuevo diagrama con el porcentaje total de cumplimiento.

**Tabla 54.**

*Resultados proyectados del check list de la herramienta 5S.*

<b>Porcentaje de la evaluación de la metodología 5S</b>	
Organización	100.00%
Orden	100.00%
Limpieza	100.00%
Estandarización	100.00%
Disciplina	100.00%



*Figura 14.* Gráfico de cumplimiento de las 5S aplicando la mejora.

### **3.6.3. Diseño de mejora de dimensión “Procedimientos”**

#### **Diseño de mejora de “Procedimientos” para las rosquitas y kekitos.**

Para mejorar el cumplimiento de los procedimientos que se dan en el área de producción se plantea realizar capacitaciones para los operarios con el fin de dar a conocer la importancia de realizar correctamente dichos procesos,

juntamente con el cumplimiento de las 5S, cabe mencionar que estas capacitaciones son para todos los operarios de producción.

**Tabla 55.**

*Cronograma de capacitaciones para los operarios.*

<b>CRONOGRAMA DE CAPACITACIONES</b>				
<b>Responsables:</b> Capacitadores especializados				
<b>Fecha de Inicio:</b> 09/01/2023		<b>SEMANAS</b>		
<b>Fecha de Fin:</b> 27/01/2023		<b>1° SEMANA</b>	<b>2° SEMANA</b>	<b>3° SEMANA</b>
La importancia del uso correcto de EPP's	7:30 am - 9:00 am			
Mejora y cumplimiento de los procesos	7:30 am - 9:00 am			
Aplicación de las 5S en el trabajo	7:30 am - 9:00 am			

Procedimientos para las rosquitas y kekitos.

- Procedimiento de usar mandil, mascarilla y gorro correctamente.
- Procedimiento de pesado
- Procedimiento de amasado
- Procedimiento del traslado de la masa de la máquina a la mesa de trabajo.
- Procedimiento de reposo de masa
- Procedimiento de formado de rosquitas
- Procedimiento de fermentación
- Procedimiento de horneado
- Procedimiento de enfriado
- Procedimiento de inspección de lotes si están fríos.
- Procedimiento de registro de lotes producidos.

- Procedimiento de batido de ingredientes y orden de pirotones en los moldes.
- Procedimiento de dosificar masa.

Responsabilizando que dichos procedimientos deberán tener el 100% de cumplimiento para la línea de producción de rosquitas.

Reemplazando en la fórmula:

$$\% \text{ cumplimiento} = \frac{55 \text{ observaciones cumplidas}}{55 \text{ observaciones}} = 100\%$$

**Interpretación:** Al implementar las capacitaciones a los operarios se espera que se llegue a tener el cumplimiento del 100% en los procedimientos de la producción de rosquitas.

De igual manera se espera que para los kekitos se deben de cumplir todos los procedimientos después de las capacitaciones.

Reemplazando en la fórmula:

$$\% \text{ cumplimiento} = \frac{45 \text{ observaciones cumplidas}}{45 \text{ observaciones}} = 100\%$$

**Interpretación:** Con las capacitaciones que se brindarán se espera tener un 100% de cumplimiento en la producción de kekitos.

#### 3.6.4. Diseño de mejora de dimensión “Actividades productivas”

##### **Diseño de mejora de “Actividades productivas” para las rosquitas.**

A continuación, para obtener los nuevos indicadores de % de las actividades productivas se presentará en la Figura 15 el nuevo diagrama de operaciones planteado con la mejora, además de un diagrama de actividades de procesos el cual se muestra en la Tabla 56.

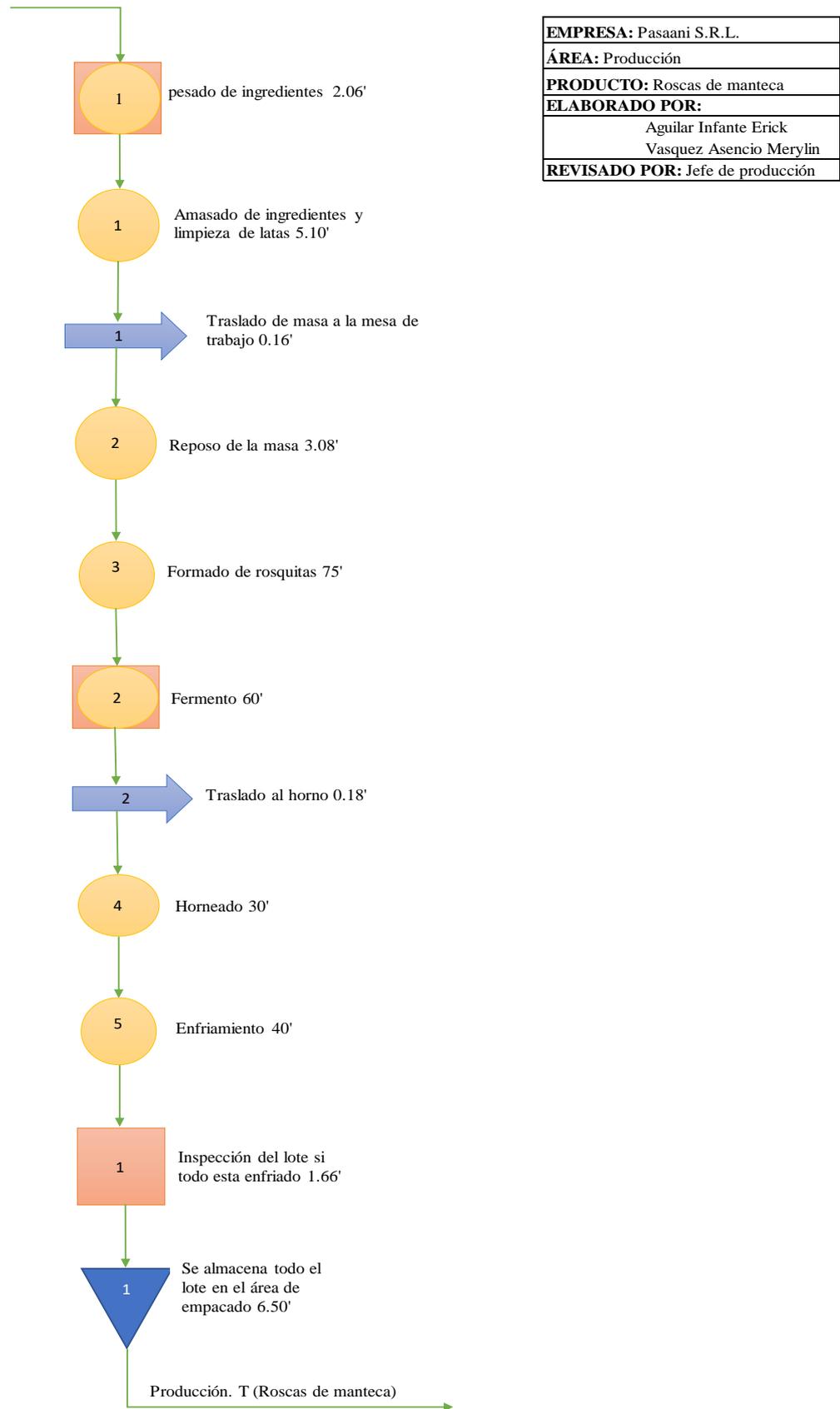
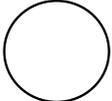
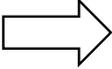
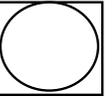
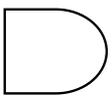
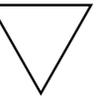


Figura 15. Diagrama de operaciones del proceso con las mejoras.

**Tabla 56.**

*Diagrama de actividades del proceso de producción con la mejora para las rosquitas.*

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)								
<b>Empresa:</b> Pasanni S.R.L.				<b>Método:</b> Actual				
<b>Area:</b> Producción				<b>Elaborado por:</b> Aguilar Infante Erick - Vasquez Asencio Merylin				
<b>Producto:</b> Roscas de manteca				<b>Revisado por:</b> Jefe de producción				
Actividades							Tiempo (Min)	Distancia (Metros)
Pesado de ingredientes				1			2.06	
Amasado de ingredientes y limpieza de latas	1						5.10	
Traslado de masa a la mesa de trabajo			2				0.16	4
Reposo de la masa	2						3.08	
Formado de rosquitas	3						75	
Fermento				2			60	
Traslado al horno			3				0.18	4
Horneado	4						30	
Enfriamiento	5						40	
Inspección del lote si todo esta enfriado		1					1.66	
Se almacena todo el lote en el área de empacado						1	6.50	
<b>TOTAL DE OPERACIONES</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>223.74</b>	<b>8</b>

En la Tabla 57 se muestra el nuevo cuadro de resumen de las actividades que se muestra en el diagrama de análisis de procesos para realizar las rosquitas de manteca, en este cuadro se muestra todas las actividades junto a los tiempos.

**Tabla 57.**

*Resumen de actividades de los procesos con la mejora.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	5	153.18
Inspección	□	1	1.66
Operación e Inspección	◻	2	62.06
Transporte	⇨	2	0.34
Demora	D	0	0
Almacén	▽	1	6.5
<b>TOTAL</b>			<b>223.74</b>

Se calculan las actividades productivas con los nuevos tiempos mostrados en el diagrama de operaciones usando la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum [\text{○□◻}]}{\sum [\text{○□◻⇨D▽}]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{153.18 + 1.66 + 62.06}{153.18 + 1.66 + 62.06 + 0.34 + 6.5}$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{216.9}{223.74}$$

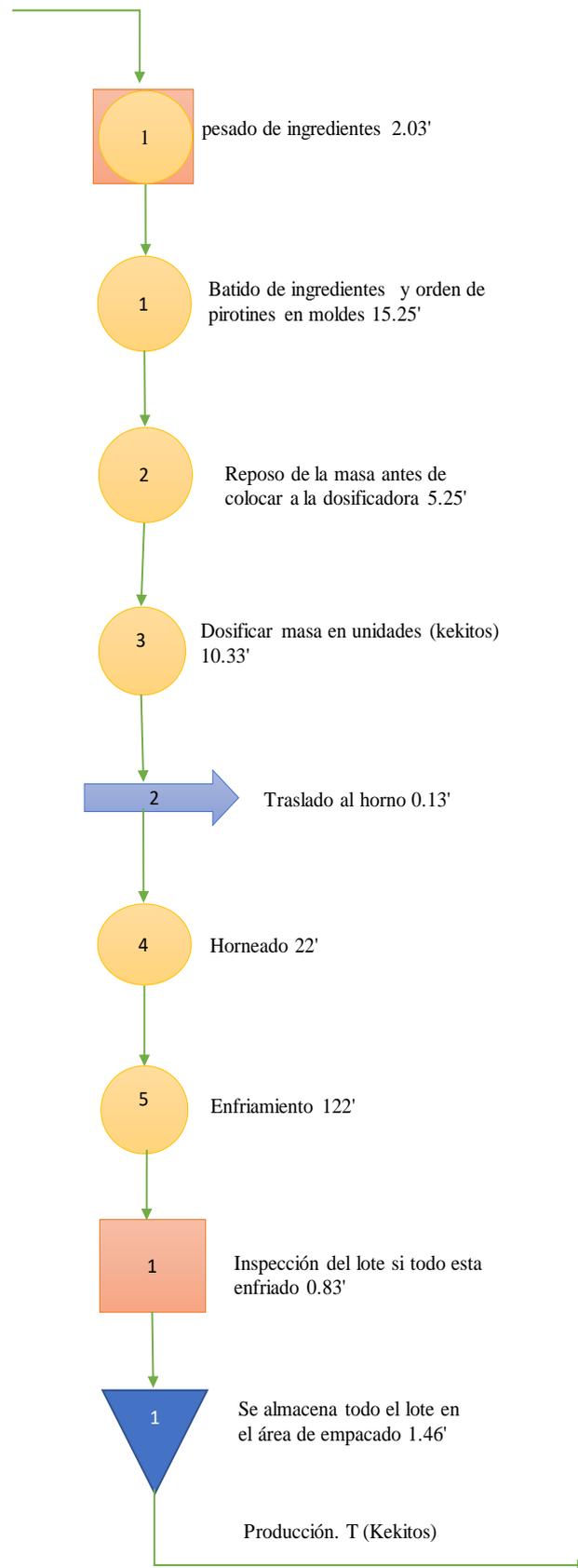
$$\% \text{ Act. Productivas} = 96.94\%$$

**Interpretación:** Gracias a las mejoras propuestas en los procesos que se llevan a cabo en la producción, el porcentaje de actividades productivas se espera que aumente un 1.3%, es decir de 95.64% a un 96.94%, ya que este sería el resultado esperado de acuerdo a la tesis tomada como ejemplo donde aplicando

dicho método y obtienen un aumento significativo (Rabanal & Verástegui, 2020).

### **Diseño de mejora de “Actividades productivas” para los kekitos.**

A continuación, para obtener los nuevos indicadores de % de las actividades productivas se presentará en la Figura 16 el nuevo diagrama de operaciones planteado con la mejora, además de un diagrama de actividades de procesos el cual se muestra en la Tabla 58.

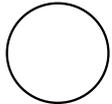
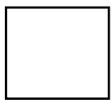
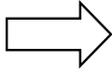
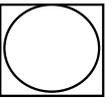
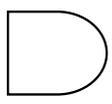
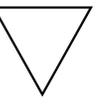


<b>EMPRESA:</b> Pasaani S.R.L.
<b>ÁREA:</b> Producción
<b>PRODUCTO:</b> Kekitos
<b>ELABORADO POR:</b> Aguilar Infante Erick Vasquez Asencio Merylin
<b>REVISADO POR:</b> Jefe de producción

Figura 16. Diagrama de operaciones del proceso con las mejoras.

**Tabla 58.**

*Diagrama de actividades del proceso de producción con la mejora para los kekitos.*

<b>DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO (DAP)</b>								
<b>Empresa:</b> Pasanni S.R.L.				<b>Método:</b> Actual				
<b>Area:</b> Producción				<b>Elaborado por:</b> Aguilar Infante Erick - Vasquez Asencio Merylin				
<b>Producto:</b> Kekitos				<b>Revisado por:</b> Jefe de producción				
<b>Actividades</b>							<b>Tiempo (Min)</b>	<b>Distancia (Metros)</b>
Pesado de ingredientes				1			2.03	
Batido de ingredientes y orden de pirotines en moldes	1						15.25	
Reposo de la masa antes de colocar a la dosificadora	2						5.25	
Dosificar masa en unidades (kekitos)	3						10.33	
Traslado al horno			2				0.13	5
Horneado	4						22	
Enfriamiento	5						122	4
Inspección del lote si todo esta enfriado		1					0.83	
Se almacena todo el lote en el área de empackado						1	1.46	
<b>TOTAL DE OPERACIONES</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>179.28</b>	<b>9</b>

En la Tabla 59 se muestra el nuevo cuadro de resumen de las actividades que se muestra en el diagrama de análisis de procesos para realizar los kekitos, en este cuadro se muestra todas las actividades junto a los tiempos.

**Tabla 59.**

*Resumen de actividades de los procesos con la mejora.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	5	174.83
Inspección	□	1	0.83
Operación e Inspección	◻	1	2.03
Transporte	⇨	2	0.13
Demora	D	0	0
Almacén	▽	1	1.46
<b>TOTAL</b>			<b>179.28</b>

Se calculan las actividades productivas con los nuevos tiempos mostrados en el diagrama de operaciones usando la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{\sum [\text{○□◻}]}{\sum [\text{○□◻⇨D▽}]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{174.83 + 0.83 + 2.03}{174.83 + 0.83 + 2.03 + 0.13 + 1.46}$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = \frac{177.69}{179.28}$$

$$\% \text{ Act. Productivas} = 99.11\%$$

**Interpretación:** Gracias a las mejoras propuestas en los procesos que se llevan a cabo en la producción de kekitos, el porcentaje de actividades productivas aumentaría 1.6%, es decir de 97.51% a un 99.11%.

### 3.6.5. Diseño de mejora de dimensión “Actividades improductivas”

#### Diseño de mejora de “Actividades improductivas” para las rosquitas.

Se parte a calcular con los nuevos datos mostrados en el diagrama de actividades de procesos de la producción de las rosquillas (Tabla 56).

En la Tabla 60 se muestra todo el resumen de las actividades del proceso de producción de las rosquitas.

**Tabla 60.**

*Resumen de actividades de los procesos con la mejora.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	5	153.18
Inspección	□	1	1.66
Operación e Inspección	□○	2	62.06
Transporte	→	2	0.34
Demora	D	0	0
Almacén	▽	1	6.5
<b>TOTAL</b>			<b>223.74</b>

Se determinará el porcentaje de las actividades improductivas con los nuevos datos de los diagramas realizados, utilizando la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{\sum [D \nabla \rightarrow]}{\sum [\circ \square \square \rightarrow D \nabla]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{6.5 + 0.34}{153.18 + 1.66 + 62.06 + 0.34 + 6.5}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{6.84}{223.74}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = 3.06\%$$

**Interpretación:** Gracias a las mejoras dentro del área de procesos se lograría reducir el porcentaje de actividades improductivas en un 1.3%, es decir de 4.36% que se tenía en un inicio se redujo a un 3.06%.

**Diseño de mejora de “Actividades improductivas” para los kekitos.**

Se calcula con los nuevos datos mostrados en el diagrama de actividades de procesos de la producción de kekitos (Tabla 58).

En la Tabla 61 se muestra todo el resumen de las actividades del proceso de producción de los kekitos.

**Tabla 61.**

*Resumen de actividades de los procesos con la mejora.*

Actividad	Símbolo	Cantidad	Tiempo (min)
Operación	○	5	174.83
Inspección	□	1	0.83
Operación e Inspección	□○	1	2.03
Transporte	⇨	2	0.13
Demora	D	0	0
Almacén	▽	1	1.46
<b>TOTAL</b>			<b>179.28</b>

Se determinará el porcentaje de las actividades improductivas con los nuevos datos de los diagramas realizados, utilizando la siguiente fórmula.

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{\sum [D \nabla \Rightarrow]}{\sum [\circ \square \square \Rightarrow D \nabla]} \times 100$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{1.46 + 0.13}{174.83 + 0.83 + 2.03 + 0.13 + 1.46}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = \frac{1.59}{179.28}$$

$$\% \text{ Act. Improductivas} = 0.89\%$$

**Interpretación:** Gracias a las mejoras dentro del área de procesos se lograría reducir el porcentaje de actividades improductivas en 1.6%, es decir de 2.49% que se tenía en un inicio se redujo a un 0.89%.

### 3.7. Variable “Productividad”

Gracias a la mejora de la variable independiente “Procesos” se obtuvo los siguientes efectos en los resultados de la variable dependiente.

#### 3.7.1. Dimensión “Eficiencia física de materia prima”

**“Eficiencia física de materia prima” para las rosquitas.**

Para este punto se propone estandarizar la cantidad de la materia prima que se usa para la producción de cada lote de rosquitas, con una variación mínima de gramos, esto se logra con los puntos ya mencionados anteriormente que se tocaron en las capacitaciones y los procedimientos. Para determinar la eficiencia física se emplea la siguiente fórmula.

$$Ef = \frac{\text{Peso P. T}}{\text{Peso M. P}}$$

Para poder desarrollar y obtener los datos de la nueva eficiencia se planteó nuevos datos promedios a partir de la mejora propuesta, estos datos están en base a dos meses que son febrero y marzo, toda la información se presenta en la Tabla 62 y Tabla 63.

#### **Tabla 62.**

*Pesos de las masas iniciales para producir un lote de rosquitas con la mejora.*

---

**PESOS DE MASAS PARA UN LOTE DE ROSQUITAS (Kilogramos)**

---

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					23.691	23.695	
2	23.695	23.693	23.693	23.691	23.692	23.693	
3	23.692	23.692	23.694	23.693	23.691	23.691	
4	23.693	23.691	23.692	23.694	23.693	23.691	
5	23.694	23.691	23.692	23.694	23.692	23.693	
6	23.694	23.691	23.694	23.692	23.695	23.693	
7	23.693	23.692	23.695	23.695	23.691	23.694	
8	23.694	23.694	23.692	23.695	23.691	23.694	
9	23.695	23.692	23.691	23.694	23.694	23.692	
10	23.694	23.692	23.694				

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
<b>FEBRERO</b>	23.693
<b>MARZO</b>	23.693
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>23.693</b>

**Tabla 63.**

*Pesos finales por cada lote producido con la mejora.*

**PESOS DE UN LOTE DE ROSQUITAS (Kilogramos)**

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					18.730	18.729	
2	18.730	18.727	18.732	18.729	18.727	18.732	
3	18.725	18.729	18.728	18.734	18.726	18.729	
4	18.731	18.732	18.727	18.729	18.733	18.734	
5	18.730	18.727	18.729	18.727	18.731	18.729	
6	18.732	18.730	18.728	18.729	18.731	18.732	
7	18.732	18.727	18.725	18.726	18.731	18.733	
8	18.728	18.724	18.728	18.732	18.733	18.730	
9	18.729	18.728	18.732	18.731	18.730	18.731	
10	18.731	18.727	18.729				

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
---------	---------------

<b>FEBRERO</b>	18.729
<b>MARZO</b>	18.730
<b>PROMEDIO</b>	
<b>TOTAL</b>	<b>18.730</b>

Reemplazando en la fórmula:

$$Ef = \frac{\text{Peso P. T}}{\text{Peso M. P}}$$

$$Ef = \frac{18.730 \text{ kilogramos/lote}}{23.693 \text{ kilogramos/lote}}$$

$$Ef = 79.05\%$$

**Interpretación:** Se obtiene una eficiencia física del 79.05%, la cual significa que por cada kilogramo de masa se produce 79.05% de rosquitas.

#### “Eficiencia física de materia prima” para los kekitos.

Para este punto se propone estandarizar la cantidad de la materia prima que se usa para la producción de cada lote de kekitos, con una variación mínima de gramos, esto se logra con los puntos ya mencionados anteriormente que se tocaron en las capacitaciones y los procedimientos. Para determinar la eficiencia física se emplea la siguiente fórmula.

$$Ef = \frac{\text{Peso P. T}}{\text{Peso M. P}}$$

Para poder desarrollar y obtener los datos de la nueva eficiencia se planteó nuevos datos promedios a partir de la mejora propuesta, toda la información se presenta en la Tabla 64 y Tabla 65.

#### Tabla 64.

*Pesos de las masas iniciales para producir un lote de kekitos con la mejora.*

**PESOS DE MASAS PARA UN LOTE DE KEKITOS (Kilogramos)**

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					17.880	17.880	
2	17.881	17.883	17.884	17.883	17.882	17.880	
3	17.880	17.880	17.881	17.880	17.881	17.881	
4	17.881	17.880	17.882	17.883	17.880	17.882	
5	17.882	17.882	17.880	17.880	17.882	17.883	
6	17.883	17.882	17.881	17.883	17.884	17.882	
7	17.880	17.881	17.881	17.881	17.881	17.880	
8	17.883	17.882	17.883	17.880	17.882	17.883	
9	17.880	17.881	17.880	17.882	17.880	17.881	
10	17.882	17.882	17.883				

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
FEBRERO	17.881
MARZO	17.882
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>17.881</b>

**Tabla 65.**

*Pesos finales por cada lote producido con la mejora.*

**PESOS DE UN LOTE DE KEKITOS (Kilogramos)**

SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1					15.458	15.455	
2	15.449	15.457	15.453	15.455	15.458	15.456	
3	15.458	15.456	15.452	15.454	15.455	15.449	
4	15.456	15.449	15.456	15.448	15.456	15.458	
5	15.452	15.451	15.454	15.458	15.453	15.456	
6	15.454	15.458	15.449	15.456	15.456	15.452	
7	15.452	15.457	15.458	15.458	15.449	15.448	
8	15.452	15.453	15.456	15.453	15.455	15.458	
9	15.449	15.455	15.458	15.456	15.452	15.449	
10	15.456	15.457	15.455				

LEYENDA	PROMEDIO (KG)
<b>FEBRERO</b>	15.454
<b>MARZO</b>	15.454
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>15.454</b>

Reemplazando en la fórmula:

$$Ef = \frac{\text{Peso } P. T}{\text{Peso } M. P}$$

$$Ef = \frac{15.454 \text{ kilogramos/lote}}{17.881 \text{ kilogramos/lote}}$$

$$Ef = 86.43\%$$

**Interpretación:** Se obtiene una eficiencia física del 86.43%, la cual significa que por cada kilogramo de masa se produce 86.43% de kekitos.

### 3.7.2. Dimensión “Productividad mano de obra”

**“Productividad mano de obra” para las rosquitas.**

Para este punto en cuanto a la productividad de mano de obra se sabe para obtener un resultado se tiene que calcular la producción y las horas que se emplea, por lo tanto, la propuesta de mejora en cuanto a este punto fue obtenido gracias a los resultados anteriores en el cual se logró reducir gran parte del tiempo empleado en la producción, gracias a esto el operador ahora sí podrá cumplir con su producción exigida. Para obtener la productividad de mano de obra se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos (horas)}}$$

Continuando con el desarrollo se presenta en la Tabla 66 y la Tabla 67 la nueva base de datos de producción estimada con la propuesta de mejora, en los 2 operarios de dicho producto.

**Tabla 66.**

*Producción estimada con las mejoras para el operario 1.*

PRODUCCIÓN DEL OPERARIO 1							
SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1						F	
2	4	4	4	4	4	4	
3	4	4	4	4	4	4	
4	4	4	4	4	4	4	
5	4	4	4	4	4	4	
6	4	4	4	4	4	4	
7	4	4	4	4	4	4	
8	4	4	4	4	4	4	
9	4	4	4	4	4	4	
10	4	4	4	4	4	4	
11	4	4	4	4	4	4	
12	4	4	4	4	4	4	
13	4	4	4	4	4	4	
14	4	4	4	4	F	4	
15	4	4	4	4	4	4	
16	4	4	4	4	4	4	
17	4	4	4	4	4	4	
18	4	4	4	4	4	4	
19	4	4	4	4	4	4	
20	4	4	4	4	4	4	
21	4	4	4	4	4	4	
22	4	4	4	4	4	4	
23	4	4	4	4	4	4	
24	4	4	4	4	4	4	
25	4	4	4	4	4	4	
26	4	4	4	4	4	4	
27	4	4	4	4	4	4	
28	4	4	4	4	4	4	
29	4	4	4	4	4	4	
30	4	4	4	4	4	4	
31	4	4	4	4	4	4	
32	4	4	4	4	4	4	
33	4	4	4	4	4	4	
34	4	4	4	4	4	4	
35	4	4	4	4	4	4	
36	4	4	4				

LEYENDA	PROMEDIO
AGOSTO	4.00
SETIEMBRE	4.00
OCTUBRE	4.00
NOVIEMBRE	4.00
DICIEMBRE	4.00
ENERO	4.00
FEBRERO	4.00
MARZO	4.00
<b>FERIADOS</b>	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>4.00</b>

Tabla 67.

*Producción estimada con las mejoras para el operario 2.*

PRODUCCIÓN DEL OPERARIO 2							
SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1						<b>F</b>	
2	4	4	4	4	4	4	
3	4	4	4	4	4	4	
4	4	4	4	4	4	4	
5	4	4	4	4	4	4	
6	4	4	4	4	4	4	
7	4	4	4	4	4	4	
8	4	4	4	4	4	4	
9	4	4	4	4	4	4	
10	4	4	4	4	4	4	
11	4	4	4	4	4	4	
12	4	4	4	4	4	4	
13	4	4	4	4	4	4	
14	4	4	4	4	<b>F</b>	4	
15	4	4	4	4	4	4	
16	4	4	4	4	4	4	
17	4	4	4	4	4	4	
18	4	4	4	4	4	4	
19	4	4	4	4	4	4	
20	4	4	4	4	4	4	
21	4	4	4	4	4	4	
22	4	4	4	4	4	4	
23	4	4	4	4	4	4	

24	4	4	4	4	4	4
25	4	4	4	4	4	4
26	4	4	4	4	4	4
27	4	4	4	4	4	4
28	4	4	4	4	4	4
29	4	4	4	4	4	4
30	4	4	4	4	4	4
31	4	4	4	4	4	4
32	4	4	4	4	4	4
33	4	4	4	4	4	4
34	4	4	4	4	4	4
35	4	4	4	4	4	4
36	4	4	4			

LEYENDA	PROMEDIO
AGOSTO	4.00
SETIEMBRE	4.00
OCTUBRE	4.00
NOVIEMBRE	4.00
DICIEMBRE	4.00
ENERO	4.00
FEBRERO	4.00
MARZO	4.00
FERIADOS	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>4.00</b>

Finalmente, en la Tabla 68 se muestran los resultados de los promedios de producción por operario.

**Tabla 68.**

*Resumen de la producción promedio por operador con la mejora.*

PRODUCCIÓN PROMEDIA POR OPERARIO	
OPERARIOS	LOTES/DIA
Operario 1	4
Operario 2	4
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>

### **Productividad por la primera jornada laboral del operario 1.**

$$\textit{Productividad mano de obra} = \frac{4 \textit{ lotes/dia}}{7.46 \textit{ h} - H/\textit{dia}}$$

$$\textit{Productividad mano de obra} = 0.54 \frac{\textit{ lotes}}{\textit{ h} - H}$$

**Interpretación:** El resultado obtenido de la productividad de mano de obra por el primer operario es de 0.54 lotes/h - H, esto significa que el operario 1 por cada hora de su jornada laboral produce 0.54 lotes de rosquitas.

### **Productividad por la primera jornada laboral del operario 2.**

$$\textit{Productividad mano de obra} = \frac{4 \textit{ lotes/dia}}{7.46 \textit{ h} - H/\textit{dia}}$$

$$\textit{Productividad mano de obra} = 0.54 \frac{\textit{ lotes}}{\textit{ h} - H}$$

**Interpretación:** El resultado obtenido de la productividad de mano de obra por el segundo operario es de 0.54 lotes/h - H, esto significa que el operario 2 por cada hora de su jornada laboral produce 0.54 lotes de rosquitas.

**Interpretación general:** Realizando los cálculos correspondientes en la productividad de mano de obra por la jornada laboral que el operario cumple, se obtiene que en el operario 1 su productividad es de 0.54 Lotes / h - H y en el operario 2 se obtiene una productividad de 0.54 Lotes / h - H de igual manera.

### **“Productividad mano de obra” para los kekitos.**

En cuanto a la productividad de mano de obra se sabe que para obtener un resultado se tiene que calcular la producción y las horas que se emplea, por lo tanto, la propuesta de mejora en cuanto a este punto fue obtenido gracias a los resultados anteriores en el cual se logró reducir gran parte del tiempo empleado

en la producción, gracias a esto el operador ahora sí podrá cumplir con su producción exigida. Para obtener la productividad de mano de obra se usa la siguiente fórmula:

$$\text{Productividad mano de obra} = \frac{\text{Producción}}{\text{Recursos (horas)}}$$

Continuando con el desarrollo se presenta en la Tabla 69 la nueva base de datos de producción estimada con la propuesta de mejora para el operario.

**Tabla 69.**

*Producción estimada con las mejoras para el operario.*

PRODUCCIÓN DEL OPERARIO							
SEMANAS	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO
1						F	
2	9	9	9	9	9	9	
3	9	9	9	9	9	9	
4	9	9	9	9	9	9	
5	9	9	9	9	9	9	
6	9	9	9	9	9	9	
7	9	9	9	9	9	9	
8	9	9	9	9	9	9	
9	9	9	9	9	9	9	
10	9	9	9	9	9	9	
11	9	9	9	9	9	9	
12	9	9	9	9	9	9	
13	9	9	9	9	9	9	
14	9	9	9	9	F	9	
15	9	9	9	9	9	9	
16	9	9	9	9	9	9	
17	9	9	9	9	9	9	
18	9	9	9	9	9	9	
19	9	9	9	9	9	9	
20	9	9	9	9	9	9	
21	9	9	9	9	9	9	
22	9	9	9	9	9	9	
23	9	9	9	9	9	9	
24	9	9	9	9	9	9	

25	9	9	9	9	9	9
26	9	9	9	9	9	9
27	9	9	9	9	9	9
28	9	9	9	9	9	9
29	9	9	9	9	9	9
30	9	9	9	9	9	9
31	9	9	9	9	9	9
32	9	9	9	9	9	9
33	9	9	9	9	9	9
34	9	9	9	9	9	9
35	9	9	9	9	9	9
36	9	9	9			

LEYENDA	PROMEDIO
AGOSTO	9.00
SETIEMBRE	9.00
OCTUBRE	9.00
NOVIEMBRE	9.00
DICIEMBRE	9.00
ENERO	9.00
FEBRERO	9.00
MARZO	9.00
FERIADOS	
<b>PROMEDIO TOTAL</b>	<b>9.00</b>

### Productividad por la primera jornada laboral del operario 1.

$$Productividad\ mano\ de\ obra = \frac{9\ lotes/dia}{7.03\ h - H/dia}$$

$$Productividad\ mano\ de\ obra = 1.28 \frac{lotes}{h - H}$$

**Interpretación:** El resultado obtenido de la productividad de mano de obra por el operario es de 1.28 lotes/h - H, esto significa que el operario por cada hora de su jornada laboral produce 1.28 lotes de kekitos.

### 3.7.3. Dimensión “Productividad materia prima”

“Productividad materia prima” para las rosquitas.

Con la mejora propuesta anteriormente se calcula la nueva productividad de la materia prima. Para llevar a cabo este desarrollo en la Tabla 70 se muestra el resumen de la producción de los operarios, las masas que se usan por cada lote y el peso total de masa por día.

**Tabla 70.**

*Total de kilogramos usados por lote con la mejora.*

<b>TOTAL DE KILOGRAMOS POR LOTES</b>			
<b>OPERARIOS</b>	<b>LOTES/DIA</b>	<b>KG DE MASA X LOTE</b>	<b>KG TOTAL DE MASA X DIA</b>
Operario 1	4	23.693	94.772
Operario 2	4	23.693	94.772
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>47.386</b>	<b>189.544</b>

Para calcular la productividad de la materia prima se usa la siguiente fórmula.

$$\textit{Productividad materia prima} = \frac{\textit{Producción}}{\textit{Materia prima}}$$

**Productividad de materia prima por lotes producidos por el operario 1.**

$$\textit{Productividad materia prima} = \frac{4 \frac{\textit{lotes}}{\textit{día}}}{94.772 \frac{\textit{Kg de masa}}{\textit{día}}}$$

$$\textit{Productividad materia prima} = 0.0422 \frac{\textit{lotes}}{\textit{Kg de masa}}$$

**Interpretación:** Por cada kilogramo de masa se produce 0.0422 lotes de rosquitas. Por lo tanto, la productividad obtenida es de 0.0422 lotes/ kg de masa.

**Productividad de materia prima por lotes producidos por el operario 2.**

$$\textit{Productividad materia prima} = \frac{4 \frac{\textit{lotes}}{\textit{día}}}{94.772 \frac{\textit{Kg de masa}}{\textit{día}}}$$

$$\textit{Productividad materia prima} = 0.0422 \frac{\textit{lotes}}{\textit{Kg de masa}}$$

**Interpretación:** Por cada kilogramo de masa se produce 0.0422 lotes de rosquitas. Por lo tanto, la productividad obtenida es de 0.0422 lotes/ kg de masa.

**Comparación de productividad de materia prima entre el diagnóstico y mejora en un mes.**

***Prod. M. P. diagnóstico***

$$= 0.0421 \frac{\textit{lotes}}{\textit{Kg de masa}} * 83.657 \frac{\textit{Kg de masa}}{\textit{dia}} * 26 \frac{\textit{días}}{\textit{mes}}$$

$$\textit{Prod. M. P. diagnóstico} = 91.57 \frac{\textit{lotes}}{\textit{mes}}$$

***Prod. M. P. mejora***

$$= 0.0422 \frac{\textit{lotes}}{\textit{Kg de masa}} * 94.772 \frac{\textit{Kg de masa}}{\textit{dia}} * 26 \frac{\textit{días}}{\textit{mes}}$$

$$\textit{Prod. M. P. mejora} = 103.98 \frac{\textit{lotes}}{\textit{mes}}$$

**Interpretación general:** Realizando los cálculos de la productividad de materia prima se obtuvo un resultado de 0.0422 lotes/kg de masa en el operario 1 y el operario 2, comparando el resultado del diagnóstico con la mejora hay una ligera variación del 0.0001 lotes/Kg de masa, mientras que multiplicando los resultados del diagnóstico y de la mejora por la masa usar al día por los 26 días trabajados al mes, nos da como resultados en el diagnóstico un total de 91.57 lotes/mes, mientras que en la mejora nos da un resultado de 103.98 lotes al mes, dando así a conocer la gran variación que se tendría en un mes ya que por kilos al día no es tan notable la diferencia.

### Mejora de “Productividad materia prima” para los kekitos.

Con la mejora propuesta anteriormente se calcula la nueva productividad de la materia prima. Para llevar a cabo este desarrollo en la Tabla 71 se muestra el resumen de la producción del operario, las masas que se usan por cada lote y el peso total de masa por día.

**Tabla 71.**

*Total de kilogramos usados por lote con la mejora.*

<b>TOTAL DE KILOGRAMOS POR LOTES</b>			
<b>OPERARIOS</b>	<b>LOTES/DÍA</b>	<b>KG DE MASA X LOTE</b>	<b>KG TOTAL DE MASA X DÍA</b>
Operario	9	17.881	160.929
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>17.881</b>	<b>160.929</b>

Para calcular la productividad de la materia prima se usa la siguiente fórmula.

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{\text{Producción}}{\text{Materia prima}}$$

#### Productividad de materia prima por lotes producidos por el operario 1.

$$\text{Productividad materia prima} = \frac{9 \frac{\text{lotes}}{\text{día}}}{160.929 \frac{\text{Kg de masa}}{\text{día}}}$$

$$\text{Productividad materia prima} = 0.0559 \frac{\text{lotes}}{\text{Kg de masa}}$$

**Interpretación:** Por cada kilogramo de masa se produce 0.0559 lotes de kekitos. Por lo tanto, la productividad obtenida es de 0.0559 lotes/ kg de masa, este diseño como se puede apreciar no tiene variación con respecto al diagnóstico por el cual se concluye que en la productividad de materia prima no hay variación, esto se debe a que no se logró aumentar las unidades producidas por lote, pero si se logró aumentar la producción de lotes.

**Comparación de productividad de materia prima entre el diagnóstico y mejora en un mes para los kekitos.**

***Prod. M. P. diagnóstico***

$$= 0.0559 \frac{\text{lotos}}{\text{Kg de masa}} * 135.770 \frac{\text{Kg de masa}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}}$$

$$\mathbf{Prod. M. P. diagnóstico = 97.32 \frac{\text{lotos}}{\text{mes}}}$$

***Prod. M. P. mejora***

$$= 0.0559 \frac{\text{lotos}}{\text{Kg de masa}} * 160.929 \frac{\text{Kg de masa}}{\text{día}} * 26 \frac{\text{días}}{\text{mes}}$$

$$\mathbf{Prod. M. P. mejora = 233.89 \frac{\text{lotos}}{\text{mes}}}$$

**Interpretación general:** Realizando los cálculos de la productividad de materia prima se obtuvo un resultado de 0.0422 lotes/kg de masa en el operario 1 y el operario 2, comparando el resultado del diagnóstico con la mejora hay una ligera variación del 0.0001 lotes/Kg de masa, mientras que multiplicando los resultados del diagnóstico y de la mejora por la masa usar al día por los 26 días trabajados al mes, nos da como resultados en el diagnóstico un total de 91.57 lotes/mes, mientras que en la mejora nos da un resultado de 103.98 lotes al mes, dando así a conocer la gran variación que se tendría en un mes ya que por kilos al día no es tan notable la diferencia.

**3.7.4. Dimensión “Eficiencia económica”**

**“Eficiencia económica” para las rosquitas.**

Para calcular la eficiencia económica de la producción de rosquitas se emplea la siguiente fórmula.

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

En este caso se debe calcular el total de ingresos por las ventas realizadas entre el costo o inversión que se realizó. La eficiencia tiene que ser mayor a la unidad para que se pueda obtener beneficios.

$$Ee > 1$$

En la Tabla 72 se muestra el resumen de todos los costos de producción y las ventas, por cada lote se producen 18.730 kilogramos de rosquitas y salen 72 bolsas de 260 gramos, teniendo un total de 284 bolsas al día.

**Tabla 72.**

*Total unidades producidas según la mejora y precios.*

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN Y VENTA DE ROSQUITAS POR LOTE</b>	
Costo total de producción por lote	106.12 soles/lote
Cantidad de bolsas de rosquitas x lote de 260 g	72 bolsas
Producción promedia de ambos operadores	4 lotes/día
Cantidad de bolsas de rosquitas producidas al día	288 bolsas/día
Costo de producción por cada bolsa de 260 g	1.47 soles/bolsa
Precio de venta	2.50 soles/bolsa

Reemplazando en la fórmula:

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

$$Ee = \frac{288 \frac{\text{bolsas}}{\text{día}} * 2.50 \frac{\text{soles}}{\text{bolsa}}}{288 \frac{\text{bolsas}}{\text{día}} * 1.47 \frac{\text{soles}}{\text{bolsa}}}$$

$$Ee = 1.70 \frac{\text{soles}}{\text{día}}$$

**Interpretación:** En los resultados se obtiene que por cada sol invertido al día para producir una bolsa de 260 gramos de rosquitas se obtiene S/. 0.70 soles de ganancia.

**“Eficiencia económica” para los kekitos.**

Para calcular la eficiencia económica de la producción de los kekitos se emplea la siguiente fórmula.

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

En este caso se debe calcular el total de ingresos por las ventas realizadas entre el costo o inversión que se realizó. La eficiencia tiene que ser mayor a la unidad para que se pueda obtener beneficios.

$$Ee > 1$$

En la Tabla 73 se muestra el resumen de todos los costos de producción y las ventas, por cada lote se producen 33 docenas de kekitos, teniendo un total de 297 docenas al día, con una producción de 9 lotes por día según la mejora propuesta.

**Tabla 73.**

*Total unidades producidas según la mejora y precios.*

<b>DATOS DE PRODUCCION Y VENTA DE KEKITOS POR LOTE</b>	
Costo total de producción por lote	134.38 soles/lote
Cantidad de bolsas de kekitos x lote en docenas	33 docenas
Producción promedia de ambos operadores	9 lotes/día
Cantidad de docenas de kekitos producidos al día	297 docenas/día
Costo de producción por cada docena	4.07 soles/bolsa
Precio de venta	5.50 soles/bolsa

Reemplazando en la fórmula:

$$Ee = \frac{\text{Ventas (ingresos)}}{\text{Costos (inversiones)}}$$

$$Ee = \frac{297 \frac{\text{docenas}}{\text{día}} * 5.50 \frac{\text{soles}}{\text{docena}}}{297 \frac{\text{docenas}}{\text{día}} * 4.07 \frac{\text{soles}}{\text{docena}}}$$

$$Ee = 1.35 \frac{\text{soles}}{\text{día}}$$

**Interpretación:** Se obtiene que por cada sol invertido al día para producir una docena de kekitos se obtiene S/. 0.35 soles de ganancia, como se aprecia en este diseño no existe una variación con respecto al diagnóstico, por lo tanto, se concluye que en la eficiencia económica no hay variación, ya que no se logró aumentar las unidades producidas por lote, pero si se logró aumentar la producción de lotes de 250.47 a 297 docenas.

### 3.7.5. Dimensión “Productividad total”

**“Productividad total” para las rosquitas.**

Finalmente, gracias a las mejoras propuestas hemos obtenido los nuevos datos como los gastos por cada lote, costos de materia prima, salario de los operarios y costo de mano de obra, todo esto se mostrará en las siguientes tablas.

**Tabla 74.**

*Gastos por día para la producción.*

<b>GASTOS PROMEDIOS POR TURNO</b>	
<b>OPERARIOS</b>	<b>GASTOS/DÍA</b>
TURNO 1	80.00
TURNO 2	80.00
<b>TOTAL</b>	<b>80.00</b>

**Tabla 75.**

*Salario mensual del operador 1.*

<b>SALARIO PROMEDIO OPERARIO 1</b>			
<b>MESES</b>	<b>PRODUCCIÓN PROMEDIA</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LOTES MENSUAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
<b>AGOSTO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>SETIEMBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>OCTUBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>NOVIEMBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>DICIEMBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>ENERO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>FEBRERO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>MARZO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
		<b>PROMEDIO</b>	<b>S/ 1,196.00</b>

**Tabla 76.**

*Salario mensual del operador 2.*

<b>SALARIO PROMEDIO OPERARIO 2</b>			
<b>MESES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LOTES MENSUAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
<b>AGOSTO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>SETIEMBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>OCTUBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>NOVIEMBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>DICIEMBRE</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>ENERO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>FEBRERO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
<b>MARZO</b>	4.00	104.00	S/ 1,196.00
		<b>PROMEDIO</b>	<b>S/ 1,196.00</b>

**Tabla 77.**

*Promedio del salario mensual de los operadores.*

<b>SALARIO PROMEDIO OPERARIOS</b>	
<b>OPERARIOS</b>	<b>LOTES/DIA</b>
Operario 1	S/ 1,196.00

Operario 2	S/ 1,196.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/ 1,196.00</b>

Seguidamente, se muestra todo el resumen de los datos mostrados, como el promedio de producción que es de 4 lotes por día, precio unitario de las bolsas de rosquitas que es de S/. 2.50 soles, cantidad de bolsas al día que son 288 bolsas por día y el promedio de masa utilizada que son 94.796 kilogramos por día.

**Tabla 78.**

*Resumen general de los datos obtenidos.*

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN</b>		
Promedio de producción por ambos operadores	Operario 1	4
	Operario 2	4
<b>PROMEDIO DE PRODUCCIÓN</b>		<b>4 lotes/día</b>
Precio de venta unitario		S/ 2.50 bolsa
Nivel de producción (72 bolsas por lote)		288 Bolsas/día
Peso promedio de masa		23.693 Kg/lote
Peso promedio por los lotes producidos		94.772 Kg/día

Para desarrollar y hallar el porcentaje de la productividad total se empleó la siguiente fórmula.

$$Productividad\ total = \frac{Precio\ de\ venta\ unitario * Nivel\ de\ producción}{Costos\ de\ M.O + Costos\ M.P + Depreciación + Gastos}$$

Reemplazando:

$$Productividad\ total = \frac{2.5 \frac{soles}{bolsa} * 288 \frac{bolsa}{día}}{\left(7.46 \frac{h-H}{día} * 5.15 \frac{soles}{h-H}\right) + \left(94.772 \frac{Kg}{día} * 3.43 \frac{soles}{Kg}\right) + \left(80 \frac{soles}{día}\right)}$$

$$Productividad\ total = 1.607$$

**Interpretación:** El resultado que se obtuvo de la productividad total es de 1.607 el valor monetario de los recursos que se usaron, esto quiere decir que por cada sol gastado se obtiene una utilidad de S/. 0.607 soles.

**“Productividad total” para los kekitos.**

Finalmente, gracias a las mejoras propuestas hemos obtenido los nuevos datos como los gastos por cada lote, costos de materia prima, salario del operario y costo de mano de obra, todo esto se mostrará en las siguientes tablas.

**Tabla 79.**

*Gastos por día para la producción.*

<b>GASTOS PROMEDIOS DEL OPERARIO</b>	
<b>OPERARIOS</b>	<b>GASTOS/DIA</b>
OPERARIO 1	75.00
<b>TOTAL</b>	<b>75.00</b>

**Tabla 80.**

*Salario mensual del operador.*

<b>SALARIO PROMEDIO OPERARIO</b>			
<b>MESES</b>	<b>PROMEDIO</b>	<b>PRODUCCIÓN DE LOTES MENSUAL</b>	<b>SUELDO MENSUAL</b>
<b>AGOSTO</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
<b>SETIEMBRE</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
<b>OCTUBRE</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
<b>NOVIEMBRE</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
<b>DICIEMBRE</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
<b>ENERO</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
<b>FEBRERO</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
<b>MARZO</b>	9.00	234.00	S/ 1,300.00
	<b>PROMEDIO</b>		<b>S/ 1,300.00</b>

Seguidamente, se muestra todo el resumen de los datos mostrados, como el promedio de producción que es de 9 lotes por día, precio unitario de las bolsas de kekitos que es de S/. 5.50 soles, cantidad de bolsas al día que son 297 docenas por día y el promedio de masa utilizada que son 160.929 kilogramos por día.

**Tabla 81.**

*Resumen general de los datos obtenidos.*

<b>DATOS DE PRODUCCIÓN</b>	
Promedio de producción por ambos operadores	9 lotes/día
Precio de venta unitario	S/ 5.50 bolsa
Nivel de producción (33 docenas por lote)	297 docena/día
Peso promedio de masa	17.881 Kg/lote
Peso promedio por los lotes producidos	160.929 Kg/día

Para desarrollar y hallar el porcentaje de la productividad total se empleó la siguiente fórmula.

$$Productividad\ total = \frac{Precio\ de\ venta\ unitario * Nivel\ de\ producción}{Costos\ de\ M.O + Costos\ M.P + Depreciación + Gastos}$$

Reemplazando:

$$Productividad\ total = \frac{5.50 \frac{soles}{docena} * 297 \frac{docena}{dia}}{\left(7.03 \frac{h-H}{dia} * 6.25 \frac{soles}{h-H}\right) + \left(160.929 \frac{Kg}{dia} * 5.88 \frac{soles}{Kg}\right) + \left(75 \frac{soles}{dia}\right)}$$

$$Productividad\ total = 1.53$$

**Interpretación:** El resultado que se obtuvo de la productividad total es de 1.53 el valor monetario de los recursos que se usaron, esto quiere decir que por cada sol gastado se obtiene una utilidad de S/. 0.53 soles.

**Resultados de los indicadores después de la propuesta de mejora.**

Resultados de los indicadores después de la propuesta de mejora para las rosquitas.

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Actuales	PROPUESTA	VARIACIÓN	ANÁLISIS DE VARIACIÓN
<b>Independiente: Procesos</b>	(Olarte C., Botero A., & Cañon A., 2010) menciona que los procesos son cadenas de operaciones que son dirigidas para transformar la materia prima en productos, bienes o servicios, utilizando las instalaciones de la planta, maquinaria y medios tecnológicos correctos. Los procesos son posiblemente uno de los más importantes y más extendidos para la gestión de empresas que innovan, específicamente aquellas que se basan en un sistema de gestión de calidad total, este es un interés hacia los procesos que permite desarrollar una lista de técnicas relacionados entre sí (Alarcón Gavilanes, 2017).	Tiempo de producción	Minutos/lote	124.72 minutos/lote	111.87 minutos/lote	12.85	En este punto se logró disminuir 12.85 minutos por cada lote de producción.
		Orden y limpieza	% de cumplimiento	42.85%	100%	57.15%	Su variación después de la mejora es de un 57.15% en el cumplimiento de Orden y limpieza
		Procedimientos	Cumplimiento / Incumplimiento	Cumplimiento: 76% Incumplimiento: 24%	Cumplimiento: 100% Incumplimiento: 0%	24%	En el punto de Procedimientos se logró aumentar en un 24% el cumplimiento de los pasos adecuados.
		Actividades productivas	% de las actividades productivas	95.64%	96.94%	1.30%	Aumentará en un 1.30% en las actividades productivas
		Actividades improductivas	% de las actividades improductivas	4.36%	3.06%	1.30%	Disminuirá en un 1.30% en las actividades productivas
				79.01%	79.05%	0.04%	

**Dependiente:  
Productividad**

Schroeder, (1986) indica que la productividad es una relación entre los insumos y los productos dentro de un sistema de producción y a menudo se debe medir la relación tal como el indicador de producción entre los insumos “mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora o también se considera que menor número de insumos para la misma producción, la producción mejora”.

Eficiencia física de materia prima	% de materia prima usada				Se logró aumentar en un 0.4% la eficiencia física de la materia prima.
Productividad mano de obra	Lotes por operario	<b>Operario 1:</b> 0.44 lotes/h-H <b>Operario 2:</b> 0.45 lotes/h-H	<b>Operario 1:</b> 0.54 lotes/h-H <b>Operario 2:</b> 0.54 lotes/h-H	<b>Operario 1:</b> 0.1 lotes/h-H <b>Operario 2:</b> 0.09 lotes/h-H	La productividad de mano de obra en el operario 1 aumentó en un 0.1 lotes/h-H y en el operario 2 su aumento fue de un 0.09 lotes/h-H
Productividad materia prima	Lotes por cantidad de masa	0.0421 lotes/Kg de masa	0.0422 lotes/ kg de masa	0.0001 lotes/ kg de masa	La productividad de la materia prima se logró aumentar en un 0.0001 lotes/ kg de masa.
Eficiencia económica	Lotes por sol invertido	S/0.67	S/0.70	S/0.03	Gracias a la mejora la eficiencia económica aumentó un S/. 0.03 soles por cada sol invertido
Productividad Total	Ganancia por producción	S/0.57	S/0.61	S/0.04	La productividad total se logró aumentar un S/. 0.04 soles.

Resultados de los indicadores después de la propuesta de mejora para los kekitos.

Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Actuales	PROPUESTA	VARIACIÓN	ANÁLISIS DE VARIACIÓN
<b>Independiente: Procesos</b>	(Olarte C., Botero A., & Cañon A., 2010) menciona que los procesos son cadenas de operaciones que son dirigidas para transformar la materia prima en productos, bienes o servicios, utilizando las instalaciones de la planta, maquinaria y medios tecnológicos correctos. Los procesos son posiblemente uno de los más importantes y más extendidos para la gestión de empresas que innovan, específicamente aquellas que se basan en un sistema de gestión de calidad total, este es un interés hacia los procesos que permite desarrollar una lista de técnicas relacionados entre sí (Alarcón Gavilanes, 2017).	Tiempo de producción	Minutos/lote	65.37 minutos/lote	44.82 minutos/lote	20.55	Se logró disminuir 20.55 minutos por cada lote de producción.
		Orden y limpieza	% de cumplimiento	42.85%	100%	57.15%	Su variación después de la mejora es de un 57.15% en el cumplimiento de Orden y limpieza
		Procedimientos	Cumplimiento / Incumplimiento	Cumplimiento : 64% Incumplimiento : 36%	Cumplimiento: 100% Incumplimiento : 0%	36%	En el punto de Procedimientos se logró aumentar en un 36% el cumplimiento de los pasos adecuados.
		Actividades productivas	% de las actividades productivas	97.51%	99.11%	1.60%	Aumentará en un 1.60% en las actividades productivas
		Actividades improductivas	% de las actividades improductivas	2.49%	0.89%	1.60%	Disminuirá en 1.60% en las actividades productivas
					86.37%	86.43%	0.06%

<b>Dependiente: Productividad</b>	Schroeder, (1986) indica que la productividad es una relación entre los insumos y los productos dentro de un sistema de producción y a menudo se debe medir la relación tal como el indicador de producción entre los insumos “mayor producción, mismos insumos, la productividad mejora o también se considera que menor número de insumos para la misma producción, la producción mejora”.	Eficiencia física de materia prima	% de materia prima usada				Se logró aumentar en un 0.06% la Eficiencia Física de la Materia Prima.
	Productividad mano de obra	Lotes por operario	<b>Operario:</b> 0.94 lotes/h-H	<b>Operario:</b> 1.25 lotes/h-H	0.31 lotes/h-H		La productividad de mano de obra del operario aumento en 0.31 lotes/h-H
	Productividad materia prima	Lotes por cantidad de masa	0.0559 lotes/Kg de masa	0.0559 lotes/Kg de masa	0		La productividad de la materia prima se mantiene en el mismo valor
	Eficiencia económica	Lotes por sol invertido	S/ 0.35	S/ 0.35	S/ 0.00		La eficiencia económica no logró variar sus resultados pese al aumento de producción.
	Productividad Total	Ganancia por producción	S/ 0.51	S/ 0.53	S/ 0.02		La productividad total se logró aumentar un S/. 0.02 soles.

### 3.8. Análisis económico/financiero:

Se analizó el costo total de la implementación de la propuesta de mejora en la empresa panificadora Pasanni S.R.L., el cual se detalla a continuación:

#### 3.8.1. Inversión de activos tangibles

Para la inversión de los activos se analizó la cantidad, precios y medida de todas las herramientas que se necesitaran.

**Tabla 82.**

*Inversión de activos tangibles.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total S/.
Ventilador de pared	2	600	1200
Termómetro digital	2	259	518
Cemento	12	27	324
Arena gruesa	2	37	74
Piedra chancada	2	37	74
Estructura metálica	30	14	420
Tornillos	4	6	24
Techo TR4	17	135	2295
Operario de construcción	2	60	3120
<b>Total</b>			<b>S/. 8,049.00</b>

**Tabla 83.**

*Gastos de capacitación.*

Temas	N° de capacitadores	Tiempo horas	Costo S/. hora	Total semanal S/.	Costo total en 3 semanas S/.
Capacitación de las 5's y procedimientos de producción	1	4.5	300	1350	4050
				<b>Total</b>	<b>S/. 4,050.00</b>

**Tabla 84.**

*Gastos en material de registro.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total semestral	Total anual S/.
Cuadernillos de registro	3	6	18	36
			<b>Total</b>	<b>36</b>

**Tabla 85.**

*Gastos en implementos para el cuidado de salud.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total semestral S/.	Total anual S/.
Mascarillas	7 cajas	12.5	87.5	175
Guantes de alta temperatura	3 pares	100	300	300
Botas industriales	3 pares	161.2	483.6	483.6
			<b>Total</b>	<b>958.6</b>

**Tabla 86.**

*Gastos en implementos de higiene.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total semestral	Total anual S/.
Papel Higiénico	3 paquete	36.9	110.7	221.4
Jabón líquido	3 galón 5L	40	120	240
Botes de basura	3	84	252	252
Alcohol en gel	4 galón 5L	70	280	560
Desinfectante	2 galón 19L	32.9	65.8	131.6
			<b>Total</b>	<b>1405</b>

**Tabla 87.**

*Gastos en botiquín.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Botiquín	1	120	120
		<b>Total</b>	<b>120</b>

**Tabla 88.**

*Gastos en pinturas para el cuarto de enfriamiento.*

Descripción	Cantidad	Costo S/.	Total anual S/.
Esmalte para estructuras	2	S/. 70	S/. 140
Pintura para paredes	2	S/. 95	S/. 190
		<b>Total</b>	<b>S/. 330</b>

**Tabla 89.**

*Costo de pérdidas por diferencia de producción.*

Descripción	Total bolsas de rosquitas/día	Total de bolsas de rosquitas/día mejoradas	Diferencia de bolsas	Costo/bolsa S/.	Total por bolsas	Total bolsas mensuales	Total anual
Bolsas de rosquitas producidas	508.36	576	67.64	S/. 2.50	S/. 169.10	S/. 4,396.60	S/. 52,759.20
						<b>Total</b>	<b>S/. 52,759.20</b>

Descripción	Total docena de kekitos/día	Total de docena de kekitos/día mejoradas	Diferencia de bolsas	Costo/docena S/.	Total por docena	Total docenas mensual	Total anual
Docena de kekitos	250.47	297	46.530	S/. 5.50	S/. 255.92	S/. 6,653.79	S/. 79,845.48
						<b>Total</b>	<b>S/. 79,845.48</b>

### 3.8.2. Costos proyectados.

**Tabla 90.**

*Costos proyectados.*

<b>COSTOS POR INCURRIR EN EL PROCESO</b>	<b>AÑO 0</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Ventilador de pared	S/ 1,200.00	.....	.....	.....	.....	.....
Termómetro digital	S/ 518.00	.....	.....	.....	.....	.....
Cemento	S/ 324.00	.....	.....	.....	.....	.....
Arena gruesa	S/ 74.00	.....	.....	.....	.....	.....
Piedra chancada	S/ 74.00	.....	.....	.....	.....	.....
Estructura metálica	S/ 420.00	.....	.....	.....	.....	.....
Tornillos	S/ 24.00	.....	.....	.....	.....	.....
Techo TR4	S/ 2,295.00	.....	.....	.....	.....	.....
Operario de construcción	S/ 3,120.00	.....	.....	.....	.....	.....
Capacitación de las 5's y procedimientos de producción	S/ 4,050.00					
Cuadernillos de registro	S/ 36.00					
Mascarillas	S/ 175.00					
Guantes de alta temperatura	S/ 300.00					
Botas industriales	S/ 483.60					
Papel Higiénico	S/ 221.40					
Jabón líquido	S/ 240.00					
Botes de basura	S/ 252.00	.....	.....	.....	.....	.....
Alcohol en gel	S/ 560.00					

Desinfectante	S/ 131.60	S/ 131.60	S/ 131.60	S/ 131.60	S/ 131.60	S/ 131.60
Botiquín	S/ 120.00	.....	.....	.....	.....	.....
Esmalte para estructuras	S/ 140.00	.....	.....	.....	.....	.....
Pintura para paredes	S/ 190.00	.....	.....	.....	.....	.....
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>S/ 14,948.60</b>	<b>S/ 6,197.60</b>				

**Tabla 91.**

*Costos por no incurrir en la propuesta de mejora.*

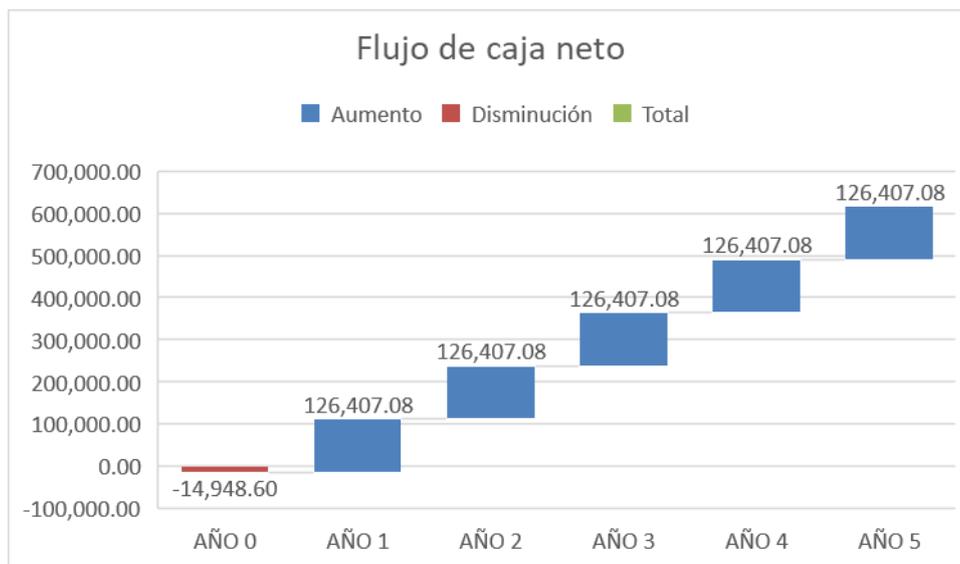
<b>COSTO DE DIFERENCIA DE PRODUCCIÓN</b>	<b>AÑO 1</b>	<b>AÑO 2</b>	<b>AÑO 3</b>	<b>AÑO 4</b>	<b>AÑO 5</b>
Bolsas de rosquitas producidas	S/ 52,759.20				
Docena de kekitos	S/ 79,845.48				
<b>TOTAL DE COSTOS</b>	<b>S/ 132,604.68</b>				

### 3.8.3. Flujo de caja neto proyectado

**Tabla 92.**

*Flujo de caja neto proyectado.*

FLUJO DE CAJA NETRO PROYECTADO					
AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
-14,948.60	S/ 126,407.08				



*Figura 17. Flujo de caja neto proyectado.*

### 3.8.4. Indicadores de evaluación: VAN, TIR, IR

**Tabla 93.**

*Indicadores de evaluación.*

VAN	S/. 491,679.46
TIR	846%
IR	S/. 32.89

Finalmente se acepta el proyecto por los siguientes motivos:

- El valor actual neto (VAN) es mayor a cero, el cual si genera rentabilidad.
- La tasa interna de retorno o rentabilidad (TIR) es mayor a cero, y tiene un porcentaje elevado, esto se debe a que la inversión es demasiado baja a

comparación de las ganancias que se obtendrían al implementar la mejora propuesta.

- El índice de rentabilidad nos da un resultado de 32.89, el cual nos indica que por cada sol de inversión retorna S/ 31.89 soles de rentabilidad (ganancia).

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. Discusión

En esta investigación se tuvo como objetivo diseñar una mejora en el proceso de producción de la empresa Pasanni S.R.L., por el cual se tomó y se analizó los procesos de producción de las rosquitas de manteca, los kekitos y a los tres operarios que elaboran dichos productos.

En el estudio de Bautista Vásquez & Huamán Tanta, (2018) titulada “*Propuesta de mejora de los procesos en la línea de quesos y su relación con la productividad en la empresa industria alimentaria Huacariz S.A.C. – Cajamarca*”. Las herramientas que son importantes para mejorar los procesos de una producción deben incluir la identificación de las estaciones o procesos, diagramas de procesos, estudios de tiempos estándares, por lo cual al realizar sus análisis con dichas herramientas logra reducir 20 minutos/kilogramo en la velocidad de producción (cuello de botella es el proceso de moldeado-prensado), pasando de 194 minutos/kilogramo a 174 minutos/kilogramos, esto lo lograron debió a que separaron el proceso de moldeado-prensado debido a que se empleará un nuevo método, mediante dichas herramientas usadas para el análisis del presente estudio también se logró reducir el tiempo de producción de rosquitas en 12.85 minutos/lotes , esto se logró eliminando un proceso inicial del operador de producción y reduciendo el cuello de botella que se generaba en el proceso de enfriamiento pasando de 60 minutos a 40 minutos, de tal manera que se redujo la velocidad de producción de 124.72 minutos/lote a 111.87 minutos/lote, de igual manera en la producción de kekitos se logró reducir 20.55 minutos/lote pasando de 65.37 a 44.82 minutos/lote.

Rabanal & Verástegui, (2020) en su investigación como parte de mejorar la producción analiza e implementa algunas herramientas de lean manufacturing, como la metodología 5’S, check list, capacitaciones, diseño de instructivos, con el fin de mejorar la

organización que tienen en la empresa, mediante esto logra aumentar en un 75% el cumplimiento de las 5'S, llegando a un 100%, de igual manera en los procedimientos aumentó en 38% el cumplimiento de procesos, mientras que en las actividades productivas aumento en 1.36% y las actividades improductivas lo redujo en 1.36%, por otro lado, Bautista Vásquez & Huamán Tanta, (2018) en las actividades improductivas logró reducirlo en un 14.42% y las actividades productivas aumentó en un 14.42%, por otro lado en la investigación de (Fernández Meléndez P. , 2019) las actividades productivas e improductivas mejoraron en un 11%. Comparando los resultados obtenidos mediante la aplicación de las herramientas mencionadas anteriormente obtenemos un aumento de un 57.15% de cumplimiento de las 5'S, llegando al 100%, tanto en la línea de roscas como de kekitos; en los procedimientos de igual manera se logra aumenta en un 24% el cumplimiento de los procesos de rosquitas, y en los kekitos se logró aumentar en un 36% llegando de esta manera al 100% en el cumplimiento, mientras que en las actividades productivas se aumentó en 1.30% y en las actividades improductivas se redujo en 1.30% en la producción de rosquitas; y en la línea de kekitos las actividades productivas tuvo un aumento de 1.60% y en las improductivas se redujo en 2.48%.

Pasando a la siguiente parte de las variables desarrollando el diseño de la mejora en la eficiencia física de la materia prima en las rosquitas se aumentó el valor en 0.43% en comparación al resultado obtenido en el diagnóstico y en los kekitos se obtuvo un aumento de 0.06%; en la eficiencia económica en la línea de rosquitas se logró aumentar en S/. 0.03 y en los kekitos no se obtuvo una variación en este punto; mientras que en el estudio de Bautista Vásquez & Huamán Tanta, (2018) pudo aumentar en 0.40% la eficiencia física de materia prima, y la eficiencia económica aumentó en S/. 0.085. (Rabanal & Verástegui, 2020) a comparación pudo aumentar la eficiencia económica en S/. 0.09. De igual manera

(Hernandez, 2015) en su estudio de investigación logró aumentar la eficiencia física de 90.4% a 94.92%, y su eficiencia económica aumentó en S/. 0.06.

En cuanto a la productividad de mano de obra aumentó en 0.1 lotes/h-H en el operario 1 y para el operario 2 aumento en 0.09 lotes/h-H en la línea de rosquitas y en la de kekitos se obtuvo un aumento de 0.31 lotes/h-H; para la productividad de materia prima de rosquitas se obtuvo un aumento en 0.0001 lotes/kg de masa y en la línea de kekitos no existe una diferencia en cuanto a la productividad de materia prima; para la productividad total obtenemos un aumento de S/. 0.04 de la línea de producción de rosquitas y en cuanto a la línea de kekitos se obtuvo un aumento de S/. 0.02. (Hernandez, 2015) en la propuesta de su estudio de la productividad de mano de obra aumento en 13.4 kg/operario, en la productividad de materiales paso de 890 kg/día a 937.5 kg/día y su productividad aumentó en de 25 postes/día a 28 postes/día, en comparación a los resultados de nuestra investigación. A su vez Rabanal & Verástegui, (2020) en la propuesta de mejora que plantea se incrementó la productividad de mano de obra en 1.33 batch/operario, en la productividad de materia prima aumentó 0.30 batch/kg de masa y en su productividad aumentó en 3 batch/día. Finalmente, Bautista Vásquez & Huamán Tanta, (2018) en su plan de mejora para la productividad de mano de obra aumento en 5.063 kg/operario, la productividad de materia prima aumento en 0.004 kg/litro, todo esto aumentó debido a que estandarizó el uso de materia prima que lo estableció en los 100 litros para producir un lote de quesos, por último, su productividad total aumentó en S/. 0.180.

En la realización de la investigación, la principal limitante encontrada fue la división de áreas que son necesarios en los procesos que se llevan a cabo, algunos materiales en mal estado y dañados fueron otra causa que limita la eficiencia en los operarios; así mismo, visualizamos la falta de conocimiento sobre el aseo y la buena presencia de cada operario.

Por lo que procedimos a realizar la toma y estudio de tiempos de la actividad de producción, la recolección de información necesaria por parte de cada operario y por el encargado del área, analizando los espacios usados en dichas actividades.

Gracias a todos estos estudios realizados en el área de producción en la panificadora industrial Pasanni S.R.L., se les brindará los aportes realizados en la toma de decisiones respecto a la implementación de las nuevas tecnologías necesarias para la mejora, cuya finalidad es del incremento de la productividad dentro de la empresa.

#### **4.2. Conclusiones**

- Como resultado del diagnóstico, se logró identificar que los procesos actuales con los que trabaja la empresa son deficientes en todos los puntos analizados, mientras que la productividad actual se identificó con unas ganancias de S/ 0.57 y S/ 0.51 soles respectivamente en cada línea de producción.
- Se realizó un diseño de mejora en el proceso de producción para las rosquitas y kekitos utilizando la metodología de lean manufacturing.
- Después de realizar el diseño de mejora en ambos productos tanto en las rosquitas y kekitos, se obtiene una proyección de aumento en la productividad con unas ganancias de S/ 0.61 y S/ 0.53 por cada línea de producción evaluada.
- Se logró realizar una evaluación económica donde se evidencia la viabilidad del diseño de mejora planteado obteniendo un VAN de S/. 491,679.46, TIR de 846% y el IR S/. 32.89. Generando un beneficio de S/. 31.89 soles de rentabilidad por cada sol invertido.

## REFERENCIAS

- Alarcón Gavilanes, J. C. (2017). *Modelo de mejora continua basado en procesos y su impacto en la calidad de los servicios que perciben los clientes de la empresa de servicios ServiFreno de la ciudad de Quito - Ecuador*. Tesis Doctoral, UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS , FACULTAD DE INGENIERÍA, Lima. Obtenido de <https://industrial.unmsm.edu.pe/upg/archivos/TESIS2018/DOCTORADO/tesis11.pdf>
- Alfredo, C. N. (2003). *Técnicas de medición del trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Alvarado Ramírez, K., & Pumisacho Álvaro, V. (2017). Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito. *Intangible Capital*, 479-497. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/549/54950452008.pdf>
- Barrantes Llanos, L. V. (2017). *PROPUESTA DE MEJORA EN LA LÍNEA DE ENVASADO DE AGUAYMANTO APLICANDO METODOLOGÍA LEAN SIX SIGMA PARA MEJORAR LA CALIDAD Y PESO DEL PRODUCTO, CAJAMARCA, 2017*. Trabajo de investigación de Bachiller, Universidad Privada del Norte, FACULTAD DE INGENIERÍA, Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/15052/Barrantes%20Llanos%20Lenin%20Vladimir.pdf?sequence=4&isAllowed=y>
- Bautista Vásquez, J., & Huamán Tanta, R. (2018). *PROPUESTA DE MEJORA DE LOS PROCESOS EN LA LÍNEA DE QUESOS Y SU RELACIÓN CON LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA INDUSTRIA ALIMENTARIA HUACARIZ S.A.C. – CAJAMARCA*. Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte, Departamento de ingeniería, Cajamarca. Obtenido de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13674/Bautista%20V%c3%a1squez%20Johan%20Fernando%20->

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13674/Bautista%20V%c3%a1squez%20Johan%20Fernando%20->

Allowed=y

Fernández Meléndez, P. (2019). *MODELO DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA AVESA EIRL*. Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte, Departamento de ingeniería, Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22187/Fern%c3%a1ndez%20Mel%c3%a9ndez%20Paola%20Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Fernández Meléndez, P. M. (2019). *MODELO DE MEJORA DE PROCESOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA AVESA EIRL*. Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte, FACULTAD DE INGENIERÍA, Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22187/Fern%c3%a1ndez%20Mel%c3%a9ndez%20Paola%20Milagros.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGRAW-HILL.

Hernandez, N. (2015). *PROPUESTA DE MEJORA DE LA PRODUCCIÓN PARA LA EMPRESA TUBOS Y POSTES CHICLAYO S.R.L. APLICANDO LA TEORÍA DE RESTRICCIONES*. UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTO TORIBIO DE MOGROVEJO, Departamento de ingeniería, Chiclayo. Obtenido de [https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/488/1/TL\\_Hernandez\\_Vasquez\\_Nathaly.pdf](https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/488/1/TL_Hernandez_Vasquez_Nathaly.pdf)

- Mejía Mejía, E. (2005). *TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN*. Lima: Universidad UNMSM.
- Montesinos González, S., & Maya Espinoza, I. (2020). Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el ciclo Deming. *Revista Venezolana de Gerencia*, 25. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/290/29065286036/>
- Olarte C., W., Botero A., M., & Cañon A., B. (2010). IMPORTANCIA DEL MANTENIMIENTO INDUSTRIAL DENTRO DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN. *Scientia Et Technica*, XVI(44), 354-356. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917316066>
- Piñero, E. A., Vivas Vivas, F. E., & Flores de Valga, L. K. (2018). Programa 5S’s para el mejoramiento continuo de la calidad y la productividad en los puestos de trabajo. *Ingeniería Industrial.*, VI(20), 99-110. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/2150/215057003009/215057003009.pdf>
- Quiroz Cuadros, M. A. (2019). *Implementación de la Metodología PHVA para incrementar la productividad en una empresa de servicios*. Tesis de Titulación, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería, Lima. Obtenido de [https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10822/Quiroz\\_cm.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/10822/Quiroz_cm.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Rabanal, W., & Verástegui, M. (2020). *APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE GALLETAS TIPO ANDINA EN UNA EMPRESA GALLETERA, 2019 - CAJAMARCA*. Tesis Titulación, Universidad Privada del Norte, Facultad de Ingeniería, Cajamarca.

- Rojas Crotte, I. (2011). ELEMENTOS PARA EL DISEÑO DE TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN: UNA PROPUESTA DE DEFINICIONES Y PROCEDIMIENTOS EN LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA. *Tiempo de Educar*, 277 - 297. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/311/31121089006.pdf>
- Ruiz Alaya, P. J. (2020). *PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ELABORACIÓN DE CHIFLES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA “DON MIGUEL” DE LA CIUDAD DE TRUJILLO*. Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte, FACULTAD DE INGENIERÍA, Trujillo. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/25663/Ruiz%20Alaya%2c%20Percy%20Jesus.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Salazar Mestanza, R. (2017). *“PROPUESTA DE MEJORA CONTINUA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE TECHOS LIVIANOS APLICANDO LA METODOLOGÍA PHVA Y LAS 5S*. Tesis de Titulación, Universidad Privada del Norte, FACULTAD DE INGENIERIA, Lima. Obtenido de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/12937/PDF%20Tesis%20-%20empaste%202018%20bachiller%20Roger%20Salazar%20%287%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Sandoval Quiliche, K. M. (2019). *ANÁLISIS DE EXPERIENCIAS SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA Y SU IMPACTO EN EL INCREMENTO DE LA PRODUCCIÓN EN PLANTAS CHANCADORAS EN LOS ÚLTIMOS 5 AÑOS: una revisión de la literatura científica*. Trabajo de investigación de Bachiller, Universidad Privada del Norte, FACULTAD DE INGENIERÍA, Cajamarca. Obtenido de

<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/24477/Sandoval%20Quiliche%2c%20Keren%20Merly.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Schroeder, R. G. (1986). *Administración de operaciones*. Mexico: McGraw Hill.

**ANEXOS**

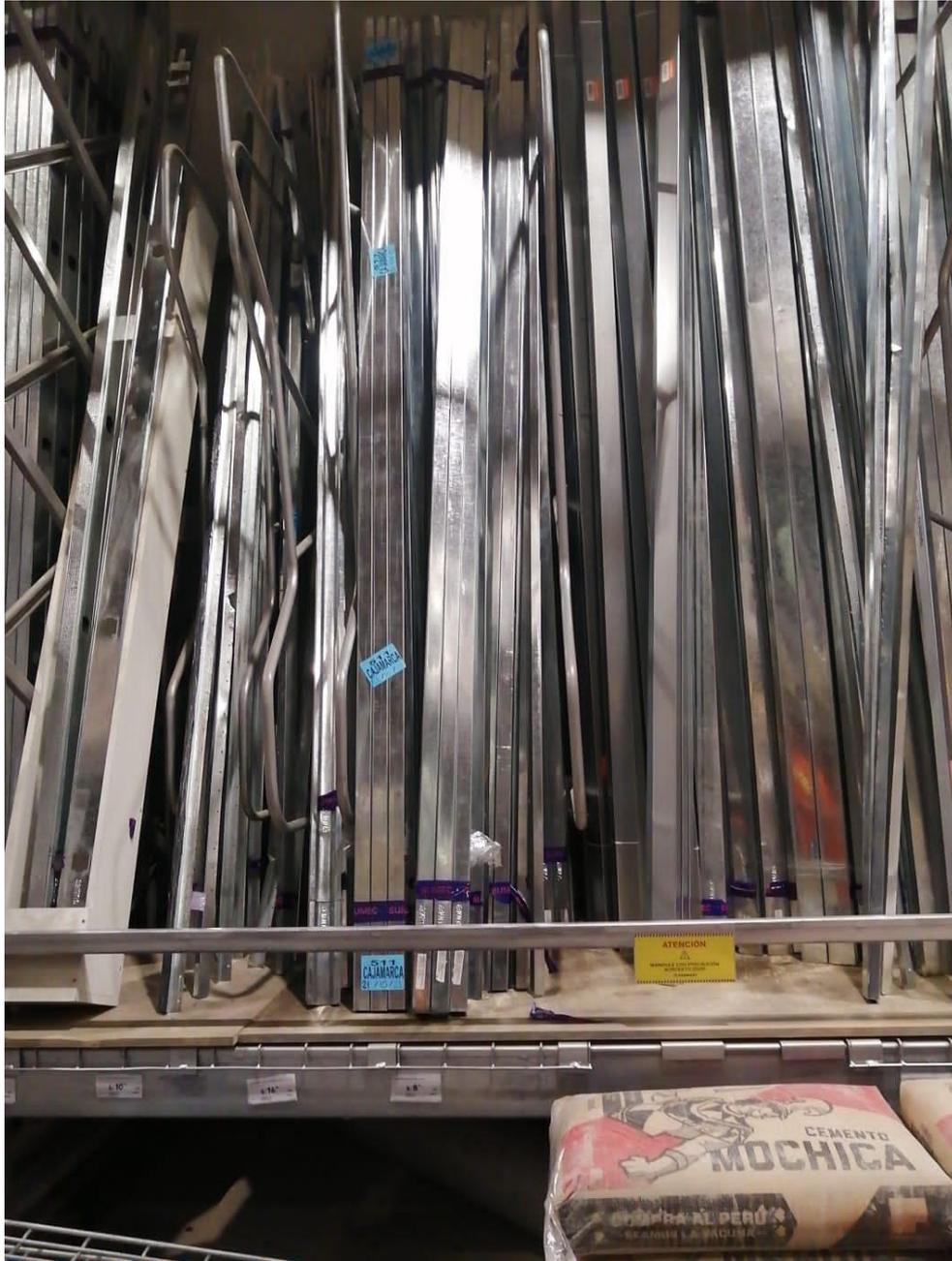
Anexo 1. Proyección de construcción de área de enfriamiento.



Anexo 2. Situación actual de producción.



Anexo 3. Materiales para la estructura metálica de la pared.



Anexo 4. Matriz de consistencia, basada en los datos de la empresa pasanni S.R.L.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACIÓN
	Diseñar una mejora en el proceso de producción para incrementar la productividad de la planta industrial Pasanni S.R.L Cajamarca 2021.		<b>Variable Independiente</b>	Tipo de Investigación:	<b>Población</b>
				Correlacional	
			Procesos	Diseño de investigación:	Todas las áreas de la empresa PASANNI, dedicadas a la producción de cada producto procesado, tomando los siguientes datos en un intervalo de 8 meses que abarca desde agosto 2021 a marzo 2022.
				Cuasi experimental	
	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>		<b>Variable Dependiente</b>	Técnicas e instrumentos:	<b>Muestra</b>
¿En qué medida el diseño de mejora en el proceso de producción incrementará la productividad en la planta industrial Pasanni, Cajamarca 2021?	Analizar el proceso y la productividad actuales de la producción de la empresa.	El diseño de mejora en el proceso de producción incrementará la productividad en la empresa Pasanni Cajamarca 2021.		Encuestas, análisis de documentos, reunión virtual, observación directa.	
	Diseñar una mejora en el proceso de producción de la empresa.			Método de análisis de datos:	La muestra está expresada por el área de producción de la empresa panificadora PASANNI, agosto 2021 a marzo 2022.
	Medir la productividad después del diseño de mejora en el proceso de la empresa.		Productividad	Proceso de producción de la empresa Pasanni.	
	Realizar una evaluación económica para medir la viabilidad del diseño.				

Anexo 5. Check list 5´s para el orden y limpieza para las rosquitas (Instrumento adaptado y validado).

<b>CHECK LIST DE METODOLOGÍA 5'S EN LA INDUSTRIA PASANNI</b>			
<b>Evaluación de Organización</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		X
2	¿Se observan objetos dañados?	X	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		X
4	¿Existen objetos obsoletos?	X	
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		X
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	X	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		X
<b>Evaluación de Orden</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		X
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		X
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos del espacio?		X
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	X	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	X	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	X	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		X
<b>Evaluación de Limpieza</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		X

2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		X
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad.	X	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		X
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	X	
<b>Evaluación de Estandarización</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		X
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		X
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		X
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		X
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		X
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		X
<b>Evaluación de Disciplina</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		X
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		X
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		X
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	X	

Anexo 6. Check list 5´s para el orden y limpieza para los kekitos (Instrumento adaptado y validado).

<b>CHECK LIST DE METODOLOGÍA 5’S EN LA INDUSTRIA PASANNI</b>			
<b>Evaluación de Organización</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?		X
2	¿Se observan objetos dañados?	X	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?		X
4	¿Existen objetos obsoletos?	X	
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?		X
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	X	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?		X
<b>Evaluación de Orden</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?		X
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?		X
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos del espacio?		X
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	X	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	X	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	X	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?		X
<b>Evaluación de Limpieza</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?		X

2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?		X
3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad.	X	
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?		X
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	X	
<b>Evaluación de Estandarización</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?		X
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?		X
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?		X
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?		X
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?		X
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?		X
<b>Evaluación de Disciplina</b>			
		<b>Si</b>	<b>No</b>
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?		X
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?		X
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?		X
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	X	

Anexo 7. Encuesta realizada al encargado de producción (Instrumento adaptado y validado).

<b>ENCUESTA PARA PRODUCCIÓN</b>	
¿Cuál es la materia prima y las cantidades que se utilizan para fabricar un lote de rosquitas?	
¿Cuántos paquetes consta un lote de rosquitas?	
¿En cuánto tiempo fabrican un lote de rosquitas?	
¿Cuántos operarios intervienen en el proceso?	
¿Cuántas máquinas intervienen en el proceso?	
¿Qué estación de trabajo requiere más tiempo?	
¿Tienen flujogramas de procesos?	
¿Cómo es el proceso de la fabricación de rosquitas?	
¿Cuántos lotes se fabrican a la semana?	
¿La materia prima siempre llega a tiempo y con los estándares adecuados?	

Anexo 8. Encuesta realizada al encargado de producción (Instrumento adaptado y validado).

<b>ENCUESTA PARA PRODUCCIÓN</b>	
¿Cuál es la materia prima y las cantidades que se utilizan para fabricar un lote de kekitos?	
¿Cuántas docenas consta un lote de kekitos?	
¿En cuánto tiempo fabrican un lote de kekitos?	
¿Cuántos operarios intervienen en el proceso?	
¿Cuántas máquinas intervienen en el proceso?	
¿Qué estación de trabajo requiere más tiempo?	
¿Tienen flujogramas de procesos?	
¿Cómo es el proceso de la fabricación de kekitos?	
¿Cuántos lotes se fabrican a la semana?	
¿La materia prima siempre llega a tiempo y con los estándares adecuados?	

Anexo 9. Evaluación de limpieza y orden (Instrumento adaptado y validado).

<b>ENCUESTA DE LIMPIEZA Y ORDEN</b>				
<p><b>Indicaciones:</b> Coloque con una “X” donde usted crea conveniente, según escala de valor:</p> <p>1= Nunca 2= Regularmente 3=Casi siempre 4= Siempre</p>				
<b>PREGUNTAS</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
¿Mantiene la limpieza y el orden de su lugar de trabajo?				
¿Al realizar sus labores utiliza EPP?				
¿Incurrir en reprocesos en su proceso de producción?				
¿Se mantiene en su área de trabajo para hacer sus labores?				
¿Realiza transportes innecesarios en sus labores?				
¿Incurrir en tiempos de espera en sus procesos?				
¿Culmina la labor que le corresponde en el tiempo estimado?				
¿Tiene estrés al realizar algunas actividades correspondientes a su labor?				
¿La materia prima está en óptimas condiciones para hacer las rosquitas?				
¿La temperatura en el proceso de horneado siempre es la óptima para producir las rosquitas?				
¿En el proceso de amasado es usada toda la materia prima que ingresa a la máquina?				
¿Se ha realizado alguna capacitación sobre herramientas de lean manufacturing?				
<b>TOTAL</b>				

Escala de resultados:

- 1 al 25 Necesita capacitación sobre la herramienta Lean Manufacturing
- 26 al 35 Tiene conocimientos básicos sobre la herramienta Lean Manufacturing
- 36 al 60 Está correctamente capacitado sobre la herramienta Lean Manufacturing

Anexo 10. Guía de observación para producción (Instrumento adaptado y validado).

<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN</b>	
<b>Empresa:</b> PASANNI S. R. L	<b>Fecha:</b>
<b>Nombre del Observador:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aguilar Infante, Erick</li> <li>- Vásquez Asencio, Merylin</li> </ul>	
¿Qué proceso está observando?	
¿Qué equipos intervienen en el proceso?	
¿Cuántos equipos intervienen en el proceso?	
¿Cómo están ubicados los equipos?	

¿Se tomaron las medidas de las máquinas que intervienen en el proceso?

¿Qué función cumplen en el proceso?

¿Observa métodos definidos de trabajo?

¿Observa división y especialización del trabajo?

Anexo 11. Entrevista a operadores (Instrumento adaptado y validado).

<b>FORMATO DE ENTREVISTA</b>
¿Cuánto tiempo se encuentra laborando en el área de producción de la empresa?
¿Cómo es su relación con los trabajadores de producción?
¿Se trabaja con estándares de producción?
¿Usted piensa que se debería realizar mejoras en el área de producción para incrementar la productividad (rendimiento)?
¿Qué mejoraría usted en el área de producción en relación a procesos?

¿Qué mejoraría usted en el área de producción en relación a tiempos?

¿Qué mejoraría usted en el área de producción en relación a control de calidad?

¿Qué mejoraría usted en el área de producción en relación al personal?

¿Qué mejoraría usted en el área de producción en relación a las máquinas?

¿Qué mejoraría usted en el área de producción en relación a la infraestructura?

Anexo 12. Formato de validez de encuesta.

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

**FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: ESCALA DE PRODUCTIVIDAD**

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a medir el nivel de productividad. En ese sentido, solicito su colaboración con su amplia experiencia en el tema mencionado, para la revisión, evaluación y validación de los presentes formatos de encuestas que serán aplicados para la recolección de datos importantes y confiables para el desarrollo de nuestra investigación titulada: **DISEÑO DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA INDUSTRIAL PASANNI. CAJAMARCA 2021.**

Antes es necesario completar algunos datos generales:

**I. Datos Generales**

<b>Nombre y Apellido</b>	Katherine del Pilar Arana Arana		
<b>Sexo:</b>	Varón	<input checked="" type="checkbox"/> Mujer	
<b>Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)</b>	11 años		
<b>Grado académico:</b>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/> Magister	Doctor
<b>Áreas de experiencia profesional</b>			
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área</b>	2 a 4 años	5 a 10 años	10 años o más

**II. Breve explicación del constructo**

La productividad puede conceptualizar como: El proceso de combinar diversos insumos, también materiales e inmateriales para la creación de un producto, siento este un bien o un servicio.

**III. Criterios de Calificación**

**a. Relevancia**

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la productividad se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem “Nada relevante para evaluar la productividad” (puntaje 0), “poco relevante para evaluar la productividad” (puntaje 1), “relevante para evaluar la productividad” (puntaje 2) y “completamente relevante para evaluar la productividad” (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

**b. Coherencia**

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem “No es coherente para evaluar la productividad” (puntaje 0), “poco coherente para evaluar la productividad (puntaje 1), “coherente para evaluar la productividad” (puntaje 2) y es “totalmente coherente para evaluar la productividad (puntaje 3).

<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

**c. Claridad**

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

ITEMS		Relevancia			Coherente			Claridad			Sugerencias			
<b>CHECK LIST DE METODOLOGÍA 5'S</b>														
<b>Evaluación de Organización</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
2	¿Se observan objetos dañados?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
4	¿Existen objetos obsoletos?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
<b>Evaluación de Orden</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos del espacio?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
<b>Evaluación de Limpieza</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	0	1	2	<del>3</del>	
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?													

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad.	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Evaluación de Estandarización</b>													
<b>Nº Ítems</b>													
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Evaluación de Disciplina</b>													
<b>Nº Ítems</b>													
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ENCUESTA PARA PRODUCCIÓN</b>													
<b>Nº Ítems</b>													
1	¿Cuál es la materia prima y las cantidades que se utilizan para fabricar un lote de rosquitas?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Cuántos paquetes consta un lote de rosquitas?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿En cuánto tiempo fabrican un lote de rosquitas?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Cuántos operarios intervienen en el proceso?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Cuántas máquinas intervienen en el proceso?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Qué estación de trabajo requiere más tiempo?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
7	¿Tienen flujogramas de procesos?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
8	¿Cómo es el proceso de la fabricación de rosquitas?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿Cuántos lotes se fabrican a la semana?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿La materia prima siempre llega a tiempo y con los estándares adecuados?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>ENCUESTA DE LIMPIEZA Y ORDEN</b>													
<b>Nº Ítems</b>													

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

1	¿Mantiene la limpieza y el orden de su lugar de trabajo?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
2	¿Al realizar sus labores utiliza EPP?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
3	¿Incorre en reprocesos en su proceso de producción?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
4	¿Se mantiene en su área de trabajo para hacer sus labores?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
5	¿Realiza transportes innecesarios en sus labores?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
6	¿Incorre en tiempos de espera en sus procesos?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
7	¿Culmina la labor que le corresponde en el tiempo estimado?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
8	¿Tiene estrés al realizar algunas actividades correspondientes a su labor?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
9	¿La materia prima está en óptimas condiciones para hacer las rosquitas?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
10	¿La temperatura en el proceso de horneado siempre es la óptima para producir las rosquitas?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
11	¿En el proceso de amasado es usada toda la materia prima que ingresa a la máquina?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>
12	¿Se ha realizado alguna capacitación sobre herramientas de lean manufacturing?	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>	0	1	2	<input checked="" type="checkbox"/>

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el testista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

1	2	3	4
Muy en desacuerdo	Desacuerdo	De acuerdo	Muy en desacuerdo

Firma del experto:



Katherine del P. Arana Arana

Anexo 13. Formato de validez de encuesta.

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

**FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: ESCALA DE PRODUCTIVIDAD**

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a medir el nivel de productividad. En ese sentido, solicito su colaboración con su amplia experiencia en el tema mencionado, para la revisión, evaluación y validación de los presentes formatos de encuestas que serán aplicados para la recolección de datos importantes y confiables para el desarrollo de nuestra investigación titulada: **DISEÑO DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA INDUSTRIAL PASANNI. CAJAMARCA 2021.**

Antes es necesario completar algunos datos generales:

**I. Datos Generales**

<b>Nombre y Apellido</b>	Fanny Emelina Piedra Cabanillas		
<b>Sexo:</b>	Varón	Mujer X	
<b>Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)</b>	6		
<b>Grado académico:</b>	Bachiller	Magister X	Doctor
<b>Áreas de experiencia profesional</b>	PROCESOS, RECURSOS HUMANOS, SEGURIDAD		
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área</b>	2 a 4 años	5 a 10 años X	10 años a mas

**II. Breve explicación del constructo**

La productividad puede conceptualizar como: El proceso de combinar diversos insumos, también materiales e inmateriales para la creación de un producto, siento este un bien o un servicio.

**III. Criterios de Calificación**

**a. Relevancia**

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la productividad se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem “Nada relevante para evaluar la productividad” (puntaje 0), “poco relevante para evaluar la productividad” (puntaje 1), “relevante para evaluar la productividad” (puntaje 2) y “completamente relevante para evaluar la productividad” (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

**b. Coherencia**

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem “No es coherente para evaluar la productividad” (puntaje 0), “poco coherente para evaluar la productividad (puntaje 1), “coherente para evaluar la productividad” (puntaje 2) y es “totalmente coherente para evaluar la productividad (puntaje 3).

<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

**c. Claridad**

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

ITEMS		Relevancia				Coherente				Claridad				Sugerencias
<b>CHECK LIST DE METODOLOGÍA 5'S</b>														
<b>Evaluación de Organización</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Se observan objetos dañados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿Existen objetos obsoletos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>Evaluación de Orden</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos del espacio?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>Evaluación de Limpieza</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?													

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

3	¿ Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿ Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿ Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>Evaluación de Estandarización</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												
1	¿ Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿ Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿ Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿ Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿ En el período de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6	¿ Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>Evaluación de Disciplina</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												
1	¿ Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿ Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿ Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿ Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>ENCUESTA PARA PRODUCCIÓN</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												
1	¿Cuál es la materia prima y las cantidades que se utilizan para fabricar un lote de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿ Cuántos paquetes consta un lote de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿ En cuánto tiempo fabrican un lote de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿ Cuántos operarios intervienen en el proceso?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿ Cuántas máquinas intervienen en el proceso?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6	¿ Qué estación de trabajo requiere más tiempo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
7	¿ Tienen flujogramas de procesos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
8	¿ Cómo es el proceso de la fabricación de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
9	¿ Cuántos lotes se fabrican a la semana?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
10	¿ La materia prima siempre llega a tiempo y con los estándares adecuados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>ENCUESTA DE LIMPIEZA Y ORDEN</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

1	¿Mantiene la limpieza y el orden de su lugar de trabajo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿Al realizar sus labores utiliza EPP?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿Incurrir en reprocesos en su proceso de producción?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿Se mantiene en su área de trabajo para hacer sus labores?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿Realiza transportes innecesarios en sus labores?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6	¿Incurrir en tiempos de espera en sus procesos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
7	¿Culmina la labor que le corresponde en el tiempo estimado?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
8	¿Tiene estrés al realizar algunas actividades correspondientes a su labor?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
9	¿La materia prima está en óptimas condiciones para hacer las rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
10	¿La temperatura en el proceso de horneado siempre es la óptima para producir las rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
11	¿En el proceso de amasado es usada toda la materia prima que ingresa a la máquina?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
12	¿Se ha realizado alguna capacitación sobre herramientas de lean manufacturing?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el tesista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

1	2	3	4
Muy en desacuerdo	Desacuerdo	De acuerdo	Muy en desacuerdo

Firma del experto:



Anexo 14. Formato de validez de encuesta.

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

**FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO: ESCALA DE PRODUCTIVIDAD**

Estimado(a) experto(a):

Reciba mis más cordiales saludos, el motivo de este documento es informarle que estoy realizando la validez basada en el contenido de un instrumento destinado a medir el nivel de productividad. En ese sentido, solicito su colaboración con su amplia experiencia en el tema mencionado, para la revisión, evaluación y validación de los presentes formatos de encuestas que serán aplicados para la recolección de datos importantes y confiables para el desarrollo de nuestra investigación titulada: **DISEÑO DE MEJORA EN EL PROCESO DE PRODUCCIÓN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA PLANTA INDUSTRIAL PASANNI. CAJAMARCA 2021.**

Antes es necesario completar algunos datos generales:

**I. Datos Generales**

<b>Nombre y Apellido</b>	ANA ROSA MENDOZA		
<b>Sexo:</b>	Varón	<b>Mujer</b>	
<b>Años de experiencia profesional: (desde la obtención del título)</b>	12 AÑOS		
<b>Grado académico:</b>	Bachiller	<b>Magister</b>	Doctor
<b>Áreas de experiencia profesional</b>	PROCESOS, RECURSOS HUMANOS, SEGURIDAD		
<b>Tiempo de experiencia profesional en el área</b>	2 a 4 años	<b>5 a 10 años</b>	10 años a más

**II. Breve explicación del constructo**

La productividad puede conceptualizar como: El proceso de combinar diversos insumos, también materiales e inmateriales para la creación de un producto, siendo este un bien o un servicio.

**III. Criterios de Calificación**

**a. Relevancia**

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la productividad se determinará con una calificación que varía de 0 a 3: El ítem “Nada relevante para evaluar la productividad” (puntaje 0), “poco relevante para evaluar la productividad” (puntaje 1), “relevante para evaluar la productividad” (puntaje 2) y “completamente relevante para evaluar la productividad” (puntaje 3).

<i>Nada relevante</i>	<i>Poco relevante</i>	<i>Relevante</i>	<i>Totalmente relevante</i>
0	1	2	3

**b. Coherencia**

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de 0 a 4: El ítem “No es coherente para evaluar la productividad” (puntaje 0), “poco coherente para evaluar la productividad (puntaje 1), “coherente para evaluar la productividad” (puntaje 2) y es “totalmente coherente para evaluar la productividad (puntaje 3).

<i>Nada coherente</i>	<i>Poco coherente</i>	<i>Coherente</i>	<i>Totalmente coherente</i>
0	1	2	3

**c. Claridad**

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de “Nada Claro” (0 punto), “medianamente claro” (puntaje 1), “claro” (puntaje 2), “totalmente claro” (puntaje 3)

<i>Nada claro</i>	<i>Poco claro</i>	<i>Claro</i>	<i>Totalmente claro</i>
0	1	2	3

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

ITEMS		Relevancia				Coherente				Claridad				Sugerencias
<b>CHECK LIST DE METODOLOGÍA 5'S</b>														
<b>Evaluación de Organización</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿Los objetos considerados necesarios para el desarrollo de las actividades del área se encuentran organizados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Se observan objetos dañados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	En caso de observarse objetos dañados ¿Se han catalogado cómo útiles o inútiles? ¿Existe un plan de acción para repararlos o se encuentran separados y rotulados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿Existen objetos obsoletos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	En caso de observarse objetos obsoletos ¿Están debidamente identificados como tal, se encuentran separados y existe un plan de acción para ser descartados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	¿Se observan objetos de más, es decir que no son necesarios para el desarrollo de las actividades del área?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	En caso de observarse objetos de más ¿Están debidamente identificados como tal, existe un plan de acción para ser transferidos a un área que los requiera?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>Evaluación de Orden</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿Se dispone de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario? ¿Cada cosa en su lugar?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Se dispone de sitios debidamente identificados para elementos que se utilizan con poca frecuencia?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
3	¿Utiliza la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición de los objetos del espacio?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
4	¿La disposición de los elementos es acorde al grado de utilización de los mismos? Entre más frecuente más cercano.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
5	¿Considera que los elementos dispuestos se encuentran en una cantidad ideal?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
6	¿Existen medios para que cada elemento retorne a su lugar de disposición?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
7	¿Hacen uso de herramientas como códigos de color, señalización, hojas de verificación?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
<b>Evaluación de Limpieza</b>														
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>													
1	¿El área de trabajo se percibe como absolutamente limpia?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3	
2	¿Los operarios del área y en su totalidad se encuentran limpios, de acuerdo a sus actividades y a sus posibilidades de asearse?													

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

3	¿Se han eliminado las fuentes de contaminación? No solo la suciedad.	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿Existen espacios y elementos para disponer de la basura?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>Evaluación de Estandarización</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												
1	¿Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, el orden y la limpieza identificados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿Se utiliza evidencia visual respecto al mantenimiento de las condiciones de organización, orden y limpieza?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿Se cuenta con un cronograma de análisis de utilidad, obsolescencia y estado de elementos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿En el periodo de evaluación, se han presentado propuestas de mejora en el área?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6	¿Se han desarrollado lecciones de un punto o procedimientos operativos estándar?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>Evaluación de Disciplina</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												
1	¿Se percibe una cultura de respeto por los estándares establecidos, y por los logros alcanzados en materia de organización, orden y limpieza?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5s?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿Se conocen situaciones dentro del período de la evaluación, no necesariamente al momento de diligenciar este formato, que afecten los principios 5s?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿Se encuentran visibles los resultados obtenidos por medio de la metodología?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>ENCUESTA PARA PRODUCCIÓN</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												
1	¿Cuál es la materia prima y las cantidades que se utilizan para fabricar un lote de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿Cuántos paquetes consta un lote de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿En cuánto tiempo fabrican un lote de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿Cuántos operarios intervienen en el proceso?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿Cuántas máquinas intervienen en el proceso?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6	¿Qué estación de trabajo requiere más tiempo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
7	¿Tienen flujogramas de procesos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
8	¿Cómo es el proceso de la fabricación de rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
9	¿Cuántos lotes se fabrican a la semana?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
10	¿La materia prima siempre llega a tiempo y con los estándares adecuados?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
<b>ENCUESTA DE LIMPIEZA Y ORDEN</b>													
<b>N°</b>	<b>Ítems</b>												

Diseñado por: Aguilar Infante, Erick Segundo; Vásquez Asencio, Merylin Aydee

1	¿Mantiene la limpieza y el orden de su lugar de trabajo?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
2	¿Al realizar sus labores utiliza EPP?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
3	¿Incurre en reprocesos en su proceso de producción?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
4	¿Se mantiene en su área de trabajo para hacer sus labores?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
5	¿Realiza transportes innecesarios en sus labores?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
6	¿Incurre en tiempos de espera en sus procesos?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
7	¿Culmina la labor que le corresponde en el tiempo estimado?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
8	¿Tiene estrés al realizar algunas actividades correspondientes a su labor?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
9	¿La materia prima está en óptimas condiciones para hacer las rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
10	¿La temperatura en el proceso de horneado siempre es la óptima para producir las rosquitas?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
11	¿En el proceso de amasado es usada toda la materia prima que ingresa a la máquina?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3
12	¿Se ha realizado alguna capacitación sobre herramientas de lean manufacturing?	0	1	2	3	0	1	2	3	0	1	2	3

Las alternativas de respuesta van de 1 al 4 y tienen las siguientes expresiones: (Este ítem variará según lo que el testista indique debe estar como alternativa en las respuestas de las preguntas planteadas).

1	2	3	4
Muy en desacuerdo	Desacuerdo	De acuerdo	Muy en desacuerdo

Firma del experto:



ANA ROCA MENDOZA AZARERO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REGISTRO COLEGIO DE INGENIEROS DEL PERU N° 11180