



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO  
DE ELABORACIÓN DE GALLETAS, PARA INCREMENTAR  
LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA GALLETERA DE  
LA CIUDAD DE CAJAMARCA

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Bach. Jimmy Alexander Atalaya Cruzado

**Asesor:**

Ing. Elmer Aguilar Briones

Cajamarca – Perú

2016

## APROBACIÓN DE LA TESIS

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** la tesis desarrollada por las Bachiller **Jimmy Alexander Atalaya Cruzado**, denominada:

**“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ELABORACION DE  
GALLETAS, PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE UNA EMPRESA  
GALLETERA DE LA CIUDAD DE CAJAMARCA.”**

---

Ing. Elmer Aguilar Briones

**ASESOR**

---

Ing. Jimmy Frank Oblitas Cruz

**JURADO**

**PRESIDENTE**

---

Ing. Karla Rossemery Sisniegas Noriega

**JURADO**

---

Ing. Katty Vanessa Vigo Alva

**JURADO**

## DEDICATORIA

*El presente trabajo está dedicado a  
principalmente a Dios que nos da la fortaleza en  
los momentos más críticos de nuestra vida.*

*A mis padres y hermano, que en todo  
momento me apoyaron para poder cumplir todos  
mis objetivos trazados. A ellos por todo su amor  
y cariño incondicional gracias.*

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco a Dios por guiarme, a mis  
padres por los consejos dados y también a mi  
novia que siempre estuvo apoyándome en cada  
momento gracias.*

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>APROBACIÓN DE LA TESIS.....</b>	<b>2</b>
<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>3</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>4</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>8</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>10</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>11</b>
<b>1.1 Realidad Problemática.....</b>	<b>12</b>
<b>1.2 Formulación del Problema.....</b>	<b>15</b>
<b>1.3 Justificación .....</b>	<b>15</b>
<b>1.4 Limitaciones .....</b>	<b>15</b>
<b>1.5 Objetivos .....</b>	<b>16</b>
<b>1 CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1. Antecedentes.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2. Bases Teóricas.....</b>	<b>23</b>
2.2.1. Productividad .....	23
2.2.2. Procesos .....	23
2.2.3. Diagrama de Procesos. ....	24
2.2.4. Diagrama de Flujo .....	25
2.2.5. Diagrama de Causa - Efecto .....	26
2.2.6. Disposición de Planta en la Mejora de Procesos. ....	28
2.2.7. Evaluación Económica de la Mejora de Procesos .....	28
2.2.8. Balance de Líneas .....	28
2.2.9. Estandarización de Tiempos .....	29
2.2.10. Evaluación de Personal Usando el Método de Westinghouse.....	30
2.2.11. Eficiencia y Eficacia .....	33
2.2.12. Estudio de Métodos .....	33
2.2.13. Técnicas de Registro y Análisis: diagramas.....	33
2.2.14. Flujograma .....	34
2.2.15. Estudios de Tiempos .....	34
2.2.16. Ergonomía .....	35
2.2.17. Control de Calidad .....	39
2.2.18. Aplicación de las 5S .....	42
2.2.18.1. Seiri (Organizar y Seleccionar).....	42
2.2.18.2. Seiton (Orden) .....	42
2.2.18.3. Seiso (Limpiar).....	42
2.2.18.4. Seiketsu (Mantener la Limpieza).....	43
2.2.18.5. Shitsuke (Disciplina) .....	43
2.2.19. Ventajas que nos puede dar la Aplicación de las 5´S .....	43
2.2.20. Definición de Términos Básicos .....	43

<b>2.3.</b>	<b>Hipótesis .....</b>	<b>44</b>
<b>2</b>	<b>CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1.</b>	<b>Operacionalización de variables .....</b>	<b>45</b>
<b>3.2.</b>	<b>Diseño de la investigación .....</b>	<b>47</b>
<b>3.3.</b>	<b>Población .....</b>	<b>47</b>
<b>3.4.</b>	<b>Muestra.....</b>	<b>47</b>
<b>3.5.</b>	<b>Unidad de Estudio.....</b>	<b>47</b>
<b>3.6.</b>	<b>Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos. ....</b>	<b>47</b>
	3.6.1. <i>De Recolección de Información.....</i>	47
	3.6.2. <i>Entrevista.....</i>	48
	3.6.3. <i>Observación Directa .....</i>	49
	3.6.4. <i>Técnicas de Procesamiento de Información .....</i>	49
<b>3</b>	<b>CAPÍTULO 4: RESULTADOS.....</b>	<b>50</b>
<b>4.1.</b>	<b>Diagnóstico Situacional de la Empresa.....</b>	<b>50</b>
	4.1.1. <i>Aspectos Generales.....</i>	50
	4.1.2. <i>Misión.....</i>	50
	4.1.3. <i>Visión .....</i>	50
	4.1.4. <i>Valores.....</i>	51
	4.1.5. <i>Objetivos.....</i>	51
	4.1.6. <i>Organigrama.....</i>	52
	4.1.7. <i>Personal.....</i>	53
	4.1.8. <i>Maquinas, Equipos y Herramientas.....</i>	54
	4.1.9. <i>Clientes y Proveedores.....</i>	56
	4.1.10. <i>Competencia.....</i>	57
<b>4.2.</b>	<b>Presentación de la Empresa .....</b>	<b>58</b>
	4.2.1. <i>Diagnóstico del Área de Estudio.....</i>	58
	4.2.2. <i>Muestreo de Trabajo.....</i>	60
	4.2.3. <i>Cálculo de la Producción Teórica.....</i>	62
	4.2.4. <i>Línea de Producción de kg de las Galletas .....</i>	62
	4.2.5. <i>Análisis FODA.....</i>	64
	4.2.6. <i>Matriz de Riesgo Impacto.....</i>	65
	4.2.7. <i>Matriz Factis.....</i>	66
	4.2.8. <i>Proceso de la Galleta .....</i>	67
	4.2.9. <i>Diagrama de Procesos – Producción de Galletería .....</i>	70
	4.2.10. <i>Diagrama de Procesos – Producción Tiempos .....</i>	72
	4.2.11. <i>Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) .....</i>	74
	4.2.12. <i>Diagrama Analítico del Proceso .....</i>	75
	4.2.13. <i>Eficiencia Física.....</i>	77
	4.2.14. <i>Tiempo Normal .....</i>	77
	4.2.15. <i>Tiempo Estándar .....</i>	84
	4.2.16. <i>Ergonomía .....</i>	88
	4.2.17. <i>Metodología 5'S .....</i>	91
	4.2.18. <i>Control de Calidad.....</i>	94
	4.2.19. <i>Resultados de Diagnóstico.....</i>	95

<b>4.3</b>	<b>Diseño y Desarrollo de la Propuesta de Mejora.....</b>	<b>96</b>
4.4	<i>Desarrollo del Diseño de la Propuesta de Mejora .....</i>	99
4.4.5	<i>Diagrama de análisis de Operaciones.....</i>	99
4.4.6	<i>Línea de Producción de kg de las Galletas .....</i>	101
4.3.7.	<i>Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) .....</i>	103
4.3.8.	<i>Diagrama Analítico Del Proceso.....</i>	104
4.3.9	<i>Eficiencia Física .....</i>	106
4.3.10	<i>Tiempo Normal .....</i>	106
4.3.11	<i>Tiempo Estándar .....</i>	109
4.3.12	<i>Ergonomía .....</i>	113
4.3.13	<i>Metodología 5'S .....</i>	116
4.3.14	<i>Plan de Calidad.....</i>	119
4.3.15	<i>Resultados de la Implementación.....</i>	121
4.3.16	<i>Análisis de costo – Beneficio.....</i>	123
4.3.11.1	<i>Inversiones de Activos Tangibles .....</i>	123
4.3.11.2	<i>Otros Gastos .....</i>	125
4.3.11.3	<i>Otros Gastos de Personal.....</i>	126
4.3.11.4	<i>Gastos de Capacitación.....</i>	126
4.3.11.5	<i>Costos Proyectados - Implementación .....</i>	127
4.3.11.6	<i>Evaluación C/B: VAN, TIR, IR. ....</i>	131
4.3.11.7	<i>Ingresos Proyectados .....</i>	132
4.3.11.8	<i>Tasa Cok.....</i>	132
4.3.11.9	<i>Flujo de Caja Neto Proyectado.....</i>	133
<b>5.</b>	<b>CAPITULO 5 .....</b>	<b>135</b>
	<i>DISCUSIÓN .....</i>	135
	<i>CONCLUSIONES.....</i>	136
	<i>RECOMENDACIONES .....</i>	137
	<i>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA .....</i>	138
	<i>ANEXOS 140</i>	

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 3. ACCIONES QUE TIENEN LUGAR DURANTE UN PROCESO DADO.....	25
TABLA 4. SIMBOLOGÍA EMPLEADA.....	26
TABLA 5. TABLA GENERAL ELECTRIC, PARA EL NÚMERO DE OBSERVACIONES .....	29
TABLA 6. TABLA DE WESTINGHOUSE.....	31
TABLA 7. SUPLEMENTO POR DESCANSO.....	32
TABLA 8. CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LA ESPALDA .....	36
TABLA 9. CODIFICACIÓN DE LA POSICIÓN DE LOS BRAZOS.....	37
TABLA 10. CARGAS Y FUERZAS SOPORTADAS.....	38
TABLA 11. CATEGORÍAS DE RIESGO.....	38
TABLA 12. CODIFICACIÓN DE LA CARGA Y FUERZA SOPORTADA .....	39
TABLA 13. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES.....	46
TABLA 14. PRE EXPERIMENTAL.....	47
TABLA 15. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....	47
TABLA 16. DETALLE DE TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	48
TABLA 17. PLANILLA DE PERSONAL DE LA EMPRESA CABZE S.R.L .....	53
TABLA 18. CLIENTES Y PROVEEDORES .....	56
TABLA 19. EFICIENCIA LABORAL .....	60
TABLA 20. RESUMEN ESTADÍSTICO .....	61
TABLA 21. DATOS DE PRODUCCIÓN DE CABZE S.R.L.....	62
TABLA 22. MATRIZ DE RIESGO IMPACTO.....	65
TABLA 23. MATRIZ FACTIS.....	66
TABLA 24. PRIORIZACIÓN .....	67
TABLA 25. ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE TROQUELADO .....	88
TABLA 26. PUNTUACIÓN ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE PASTEURIZADO .....	88
TABLA 27. ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD.....	89
TABLA 28. PUNTUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA DE ESCALDADO .....	89
TABLA 29. ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE EMPACADO .....	90
TABLA 30. PUNTUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA DE ACONDICIONAMIENTO DE MP .....	90
TABLA 31. CHECK LIST APLICANDO METODOLOGÍA 5S .....	91
TABLA 32. RESULTADOS DE DIAGNÓSTICO .....	95
TABLA 33. ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE TROQUELADO .....	113
TABLA 34. PUNTUALIDAD ERGONÓMICA EN EL ÁREA DE TROQUELADO.....	113
TABLA 35. ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE ENVASADO .....	114
TABLA 36. PUNTUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA DE ENVASADO Y PESADO .....	114
TABLA 37. ESTUDIO ERGONÓMICO EN EL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD.....	115
TABLA 38. PUNTUACIÓN ERGONÓMICA DEL ÁREA DE CONTROL DE CALIDAD.....	115
TABLA 39. EVALUACIÓN DE CHECK LIST EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN .....	116
TABLA 40. RESULTADO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	121
TABLA 41. INVERSIONES DE ACTIVOS TANGIBLES .....	123
TABLA 42. OTROS GASTOS.....	125
TABLA 43. GASTOS DEL PERSONAL .....	126
TABLA 44. GASTOS DE CAPACITACIÓN.....	126
TABLA 45. COSTOS DE INVERSIÓN PROYECTADOS.....	127
TABLA 46. ANÁLISIS DE LOS INDICADORES .....	131
TABLA 47. INGRESOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	132
TABLA 48. FLUJO DE CAJA.....	133
TABLA 49. INDICADORES ECONÓMICOS .....	134

## ÍNDICE DE FIGURAS

ILUSTRACIÓN 1. MECANISMO DE UN PROCESO.....	24
ILUSTRACIÓN 2. DIAGRAMA DE CAUSA-EFECTO (EJEMPLO).....	27
ILUSTRACIÓN 3. ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA CABZE SRL.....	52
ILUSTRACIÓN 4. MÁQUINAS Y EQUIPOS .....	55
ILUSTRACIÓN 5. COMPETENCIA .....	57
ILUSTRACIÓN 6. DIAGRAMA DE ISHIKAWA PROBLEMA 1 .....	59
ILUSTRACIÓN 7. LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	62
ILUSTRACIÓN 8. ANÁLISIS FODA .....	64
ILUSTRACIÓN 9. DIAGRAMA DE PROCESOS .....	70
ILUSTRACIÓN 10. DIAGRAMA DE PROCESOS - TIEMPOS .....	72
ILUSTRACIÓN 11. DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP), PARA LA PRODUCCIÓN DE 829.04 KG DE GALLETA .....	74
ILUSTRACIÓN 12. DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO .....	75
ILUSTRACIÓN 13. TIEMPO NORMAL DE PRODUCCIÓN .....	82
ILUSTRACIÓN 14. TIEMPO ESTÁNDAR.....	86
ILUSTRACIÓN 15. MERCAS Y PRODUCTO EN MAL ESTADO .....	94
ILUSTRACIÓN 16. DISEÑO Y DESARROLLO DE LA PROPUESTA DE MEJORA.....	96
ILUSTRACIÓN 17. DESARROLLO DEL DISEÑO DE LA PROPUESTA DE MEJORA .....	99
ILUSTRACIÓN 18. LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	101
ILUSTRACIÓN 19. DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP), PARA LA PRODUCCION DE 909.2 KG DE GALLETA .....	103
ILUSTRACIÓN 20. DIAGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO .....	104
ILUSTRACIÓN 21. TIEMPO NORMAL DE PRODUCCIÓN .....	107
ILUSTRACIÓN 22. TIEMPO ESTÁNDAR .....	111

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó, porque se observó que la empresa tenía una baja productividad, es por eso, que se realizó un diagnóstico de la empresa para determinar las causas por qué tenía una baja productividad. Esto se debió a que existían problemas con respecto a los procesos, había demoras en la elaboración, personal de Mo no calificada, problemas con las posturas del operador, el orden y limpieza no era el correcto, no tenía un plan de calidad para el producto y por último no se aprovechaba la capacidad de la máquina al 100%.

Es por eso, que se planteó hacer una propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galletas, esto ayudará a incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca.

Para dar solución a estos problemas se planteó hacer, diagrama de procesos, flujogramas, tiempo normal, tiempo estándar, ciclo de producción, eficiencia del proceso, diagrama de análisis del proceso, diagrama de operaciones del proceso (DOP), ergonomía para mejorar las posturas del operador, aplicar las 5'S orden y limpieza en toda la planta, y también plan de calidad para el producto de galletas.

En conclusión, se determinó que la empresa aplicando estos métodos en la mejora planteada, o arrojó resultados como: la eficiencia del proceso se llegó a aprovechar a un 82%, así como también, la producción aumentó de un 3% más, por otro lado, el ciclo de producción bajó a 22.7 min/Bach, también la capacidad de máquina ociosa se redujo a 245.98 kg/día, otro indicador que también se mejoró es el tiempo estándar el cual se redujo a 168.5 min/Bach, y por último se aplicó un plan de calidad para el producto.

Por último, el estudio arrojó que el indicador económico el cual indica que el proyecto es factible, ya que, el VAN > 0, un TIR > COK y un IR > 1, según nuestro proyecto obtenemos que el VAN S/ 59083.86 TIR 89% mayor al costo de oportunidad del 31.25% y el IR por cada sol empleado se tiene un índice de retorno de S/1.71.

## ABSTRACT

This research was done because it was observed that the company had low productivity, is therefore, a diagnosis of the company was conducted to determine the cause why had low productivity. this was because there was problems with respect to processes, had delays in processing, personnel Mo unskilled, Problems with the positions of the operator, order and cleanliness was not right, did not have a quality plan for product and finally not the ability of the machine to 100% advantage.

That's why, which was raised to a proposal for improving the production process of making cookies, this will help increase the productivity of a biscuit company in the city of Cajamarca.

To solve these problems was raised to, process diagram, flowcharts, normal time, standard time, production cycle, process efficiency, diagram analytical process diagram of process operations (PDO), ergonomics to improve posture operator, apply 5'S order and cleanliness in all the silver, and also plan for the product quality biscuits.

In conclusion, it was determined that the company applying these methods in the proposed improvement, or throw results as: process efficiency came leverage to 82%, as well as, production increased 3% more, on the other hand, cycle under production 22.7 min / Bach, also the capacity of idle machine was reduced to 245.98 kg / day, another indicator also was improved is the standard which was reduced to 168.5 min / Bach, and finally he applied a quality plan for the product.

Fearlessness study the economic indicator which indicates that the project is feasible because the  $NPV > 0$ , a  $TIR > COK$  and  $IR > 1$ , according to our project obtain the NPV S / 59083.86 IRR 89% higher cost opportunity of 31.25% and IR for each employee sun has a return rate of S / 1.71.

## 1.1 Realidad Problemática

Uno de los temas más importantes en el mundo es la Pobreza. Esta puede concebirse como una situación en que las personas carecen de lo necesario para el sustento de sus vidas; en otras palabras, como una situación en la que las personas no pueden satisfacer sus necesidades básicas. Existen varias formas de medir la pobreza; sin embargo, en la actualidad la forma más común de medirla es a través del Índice de Desarrollo Humano (IDH). De acuerdo a estudios realizados con este índice, la pobreza humana afecta a una cuarta parte de la población del mundo en desarrollo. Así, las áreas con más pobreza en el mundo son: El África (al sur del Sahara) y Asia Meridional, en donde la pobreza humana está más generalizada. Níger, Sierra Leona y Burkina Faso son los países del mundo que presentan los valores más altos, con más del 55% de la población en condiciones de pobreza (Arámbulo Bayona, 2008).

Además, los entendidos en el tema han definido el umbral de pobreza como la línea fijada en un dólar diario por persona, suma considerada suficiente para adquirir los productos necesarios para sobrevivir. Sobre esta base se estima que, en la actualidad, en el mundo en desarrollo 1.300 millones de personas viven con menos de un dólar diario y cerca de 3.000 millones, casi la mitad de la población mundial, con menos de dos dólares (Arámbulo Bayona, 2008).

Por otro lado, en el Perú, la pobreza sigue afectando alrededor del 50% de la población y la desnutrición crónica sigue el mismo patrón geográfico. Entre los pobres extremos, el 35% de los niños está desnutrido frente a un 13% entre los no pobres. Según algunos informes, se disminuyó las cifras de desnutrición crónica infantil en el Perú, pero 425 mil quedaron desnutridos. La sierra presentó el mayor porcentaje de desnutrición crónica con 27,6% donde la situación de pobreza es marcada. (Herrera Quispe, 2012). Para combatir la pobreza en el país existen diversos organismos internacionales y nacionales, entre estos tenemos: FAO, PMA, FIDA, ADRA, CARE Perú, CÁRITAS del Perú, PRISMA, COFOPRI, Construyendo Perú, FITEL, FONCODES, JUNTOS, OINFE, Programa Integral de Nutrición, Wawa Wasi, PRONAMA, éstos realizan una labor de intervención y sensibilización en las familias a fin de promover prácticas adecuadas en salud, alimentación, nutrición e higiene, que vienen aportando a disminuir las tasas de pobreza y desnutrición crónica Infantil en las zonas más pobres del país. (Herrera Quispe, 2012).

Para lograr su objetivo de luchar contra la desnutrición en el país, muchos de las entidades mencionadas recurren a diversas empresas alimenticias peruanas para abastecerse de los alimentos necesarios para su labor. Una de esas empresas es la empresa cajamarquina CABZE SRL.

En la actualidad, la empresa CABZE SRL se dedica a la elaboración de galletas, y distribución de las mismas, esto significa que el producto tiene que ser elaborado con altos estándares de calidad. Por ello, si la empresa desea continuar creciendo y mantener su lugar en el mercado cajamarquino necesita ser competitiva, mejorando sus métodos actuales de trabajo buscando un aumento de

productividad, el cual repercutirá de manera positiva en los resultados finales de la producción. Para poder satisfacer las necesidades y ser más competitivos, las empresas estudian y analizan detenidamente los procesos industriales requeridos con gran necesidad, para detectar las fallas en los procesos como incumplimientos y demoras en la entrega del producto terminado.

Por lo analizado y observado, nos damos cuenta que la empresa CABZE SRL, tiene algunos problemas los cuales hemos identificado:

✓ **Demoras en los procesos de elaboración.**

Falta de flujogramas para el proceso y ausencia de estandarización de tiempos en la línea de producción, por consecuencia, se obtiene una baja producción, como se muestra en la siguiente imagen. (Anexo 1)

✓ **Recurso Humano.**

La empresa cuenta con personal mano de obra no calificada, los cuales tienen que ser capacitados para no tener problemas en el desarrollo de sus actividades laborales, también las posturas con las que trabaja no son las adecuadas, para desempeñar sus labores.

✓ **Capacidad de Máquinas.**

En cuanto a la capacidad de las maquinas por lo observado, nos percatamos que no se aprovecha al 100%, en la siguiente tabla mostramos la capacidad de cada máquina del proceso productivo, las cuales son: Amasadora, Troqueladora, Horno y Envasadora. Llegando a un total de 1155 Kg/día. (Anexo 2)

Por otro lado, la empresa actualmente, utiliza un total en capacidad real de 811.13 kg/día, es por ello, que existe en ambas maquinas principales capacidades ociosas, las cantidades utilizadas actualmente son las siguientes: (Anexo 3).

Para el indicador de utilización, se tiene la capacidad real de la maquinaria con relación a la capacidad utilizada, y tal como se muestra en la fórmula se tiene que el proceso de obtención de Galletas, tiene una utilización de 69.26%

$$\text{Utilización} = \frac{811.13 \text{ kg/día}}{1155 \text{ kg/día}} * 100\% = 69.71 \%$$

Para el indicador de capacidad ociosa es la resultante de la diferencia de la capacidad real de las maquinarias y la capacidad utilizada, como se muestra a continuación se tiene una capacidad ociosa de 325.96 kg/día.

$$\begin{aligned} \text{Capacidad ociosa} &= \text{real} - \text{utilizada} \\ 1155 \frac{\text{kg}}{\text{día}} - 829.04 \frac{\text{kg}}{\text{día}} &= 325.96 \text{kg /día} \end{aligned}$$

### ✓ **Condiciones Ergonómicas**

Inadecuadas condiciones ergonómicas en las estaciones de empaque de galletas y control de calidad de las mismas (Anexo 4.), en el que se muestra imágenes de las malas posturas con sus respectivos diagnósticos.

Una vez identificado los problemas, vamos a darle solución a los mismos para mejorar la productividad y obtener mayores ganancias que es el objetivo de toda empresa. Por otro lado, mejorando estos procesos se beneficiará La empresa, los clientes y sobre todo los trabajadores, generándoles mayor compromiso y dedicación para con la empresa

## 1.2 Formulación del Problema

¿En qué medida la propuesta de mejora del proceso productivo, de elaboración de galletas, incrementará la productividad en una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca?

## 1.3 Justificación

La presente investigación desde el punto de vista teórico permite la aplicación de un de una propuesta de mejora de procesos productivos, en una galletería, en la ciudad de Cajamarca, esta servirá como antecedente para aquellos estudiantes que deseen realizar investigaciones similares a esta; debido a la escasa información con respecto a este sector.

Bajo el análisis aplicativo o práctico busca la solución a mejorar los procesos, para así poder incrementar la productividad de la empresa, a través de la aplicación de la teoría y conceptos básicos de la investigación e operaciones. También, tiene el propósito de reducir tiempos de cada proceso en la empresa de la ciudad de Cajamarca.

Y desde la parte académica se realiza la presente investigación para materializar los conocimientos académicos adquiridos durante la carrera de Ingeniera Industrial, en el área específica de la investigación de mejorar los procesos.

## 1.4 Limitaciones

El presente estudio presentó las siguientes limitaciones:

- ✓ Presencia de una actitud reacia y resistente al cambio por parte de los trabajadores de la empresa.
- ✓ Existe cierta información que la empresa considera confidencial.

Sin embargo, con el estudio de campo realizado y la información recaudada se pudo lograr los objetivos.

## 1.5 Objetivos

- **Objetivo General**

Proponer la mejora de procesos productivos, en la elaboración de galletas, para incrementar la productividad de una empresa galletera de la ciudad de Cajamarca.

- **Objetivos Específicos**

1. Diseñar la propuesta de mejora de procesos productivos de elaboración de galletas.
2. Determinar los tiempos de producción (tiempos de ciclo) y tiempo estándar para la línea de producción representativas de la empresa CABZE SRL.
3. Proponer los indicadores para incrementar la productividad de la empresa con la implementación de mejoras en el proceso de producción.
4. Medir los resultados de la implementación y comparar estos valores con las mediciones del diagnóstico situacional.
5. Evaluar la viabilidad económica – financiera del proceso de mejora en la empresa.

## 1 CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

- **Barrezueta (2016)**, en su tesis muestra la implementación de mejoras en el proceso de etiquetado en una planta de salsas y aderezos, su trabajo tuvo como sustento la teoría de restricciones, la cual consiste en la aplicación de cinco pasos sobre los cuellos de botellas, con el fin de aumentar la capacidad productiva de un proceso.

El diagnóstico que nos presenta inicialmente, es que, en el área de etiquetado donde se calcularon las velocidades estándares de cada subproceso, se analizó estadísticamente la distribución de la jornada laboral y se calculó la productividad. Terminado el análisis, se procedió a la aplicación de la metodología indicada dando como resultado puntos de mejora como: aumento de la productividad acumulada de 8,1 a 13,7 unidades por hora-hombre (u/hh); estabilización del proceso de etiquetado, calculado a través del coeficiente de variación de la productividad, que disminuyó de 6% a 0.6%; disminución de horas extra en un 61,7%, que representó un ahorro de \$1 463 promedio mensual, durante los tres meses de evaluación, reduciendo también el costo de la hora-hombre de 2,41 a 2,15 (\$/hh). Inicialmente las horas extras superaban el límite establecido por la Ley laboral ecuatoriana, logrando con este el decremento del cumplimiento de este requisito legal; disminución de un 36% del stock de producto en tránsito y aumento de la velocidad estándar promedio de 943,5 unidades/hora en el “etiquetado con etiquetas de papel” a 2461 unidades/hora por su reemplazo a un “etiquetado automático”. Este cambio originó un ahorro de \$ 5734 en tres meses de evaluación.

Las mejoras que se realizaron fueron las siguientes: distribución de actividades de dos subprocesos de etiquetado al proceso de envasado, implementación de cartas de control, redistribución de personal, establecimiento de nuevos horarios de trabajo y generación de una programación para el trabajo semanal.

Finalmente, propuso como nuevas opciones de mejoras: la compra de una máquina codificadora y el trabajo en línea con productos de 100 gramos.

- **Guaraca (2015)**, desarrollo su trabajo de investigación con el objetivo de mejorar la productividad en la sección de prensado de pastillas de freno, en la fábrica de frenos automotrices EDGAR S.A, con la menor inversión, manteniendo la misma infraestructura mediante la optimización de los medios de producción.

Para esto se identificó las actividades que limitan la productividad en el proceso de prensado de pastillas, realizando un cursograma hombre-máquina. Se pudo ver que el principal limitante es el método que se utilizó en la actualidad, que permita que más del 50% del ciclo de prensado de pastillas, la prensa este parada. Esto se da porque el ciclo

Propuesta de Mejora del Proceso Productivo de Elaboración de Galletas,  
Para Incrementar la Productividad de una Empresa Galletera de la Ciudad de Cajamarca  
antiguo necesitaba que termine el ciclo de la máquina y con la prensa parada se iba  
descargando y cargando cada uno de los pisos de la prensa.

Una vez identificadas las actividades de la productividad, fue necesario proponer e implementar un nuevo método, diseño y construcción de un elevador de matrices con 8 niveles, de los cuales 4 sirve para cargar y los otros 4 sirve para descargar la prensa. Complementario a este elevador se adecuó la mesa de los pre moldes a dos niveles para tener mayor capacidad de almacenamiento de remoldes y también se construyó una mesa móvil para trasladar y almacenar los respaldos metálicos necesarios para la producción de pastillas con respaldo. El uso de estas herramientas permitió al operador descargar la prensa hacia el elevador y cargar del elevador a la prensa en menos de dos minutos, realizada esta operación se activa el ciclo de la prensa y mientras la prensa está trabajando el obrero realiza las actividades necesarias para tener listo la próxima carga. Con este nuevo método se reduce el tiempo inactivo de la prensa y se mejora la productividad.

También se identificaron las fallas de las prensas a través del índice de disponibilidad de la prensa de pastillas en el año 2013 y a través de la inspección y análisis de los equipos, por parte del personal técnico de la empresa, se encontró que los elementos de la central hidráulica, como, bomba, válvulas ya cumplieron con su vida útil, por lo que, se cambió todos los elementos de la central hidráulica. Así también, se revisó la parte eléctrica de la prensa y de igual manera se decidió el cambio de todo el tablero eléctrico, con esto se aseguró la disponibilidad del equipo en las condiciones que el proceso lo requiere.

Por último, se evaluó la productividad, comparando la productividad de meses anteriores con la productividad obtenida con el nuevo método, lo que arrojó como mejora obtenida un 25% de incremento. Esto implica que la productividad se incrementó de 108 a 136 pastillas/HH en la jornada de 11 horas y de 102 a 128 en la jornada de 8 horas, como se puede ver en la tabla 3.1. Esta productividad permitirá cubrir la necesidad del área de mercadeo de subir sus ventas del mercado de pastillas con respaldo a 2500 juegos/mes.

- **Según Valdez (2014)**, Desarrollo su investigación con el objetivo de realizar un estudio técnico – económico para la implementación de una fábrica que elabore galletas enriquecidas con proteínas de achotillo, para contribuir a mejorar los aspectos de nutrición de la población infantil. Para el efecto, se aplicó la encuesta dirigida a los consumidores de galletas, utilizando como metodología la selección de una muestra aleatoria con variables de estadísticas descriptivas, gráficos estadísticos y el método de regresión lineal, que fueron de utilidad para calcular la demanda y la oferta proyectada, y a la demanda insatisfecha; luego se realizó el análisis de los factores técnicos, para

determinar el tamaño de la planta, localización óptima, ingeniería del proyecto, balance de materiales, diagramas de análisis de operaciones, de bloques, de planta y de recorrido; también se elaboró el organigrama de las áreas administrativas y de producción. El proyecto requiere una inversión total de \$231.263,76, correspondiendo el 44,24% (\$102.313,74) a inversión fija y el 55,76% (\$128.950,03) concierne a costos de operación. La tasa interna de retorno de la inversión, TIR, es del 54,80% que supera a la tasa de descuento que equivale al 10%, lo cual es positivo para el proyecto; el valor actual neto, VAN, ES DE \$455.767,41, recuperándose la inversión en 3 años, plazo menor a la vida útil estimada en 10 años, mientras que el margen neto de utilidad ascenderá a 29,30% y el coeficiente beneficio costo es igual a 1.42. en conclusión, estos indicadores técnicos y económicos manifiestan la factibilidad del proyecto y la conveniencia de la inversión.

- **Según Ramos (2012)**, desarrollo su investigación con el objetivo de mejorar el proceso de producción de elaboración de fideos dentro de la empresa, mediante uso de herramientas de la filosofía de manufactura esbelta con el objetivo de optimizar sus procesos y garantizar su supervivencia en un mercado tan competitivo y cambiante en el cual la empresa y demás empresas manufactureras están inmersas, a través de la sistematización de la eliminación de los desperdicios y problemas presentes en dicho proceso.

Como primer objetivo de este trabajo de investigación es analizar la situación actual de la empresa en estudio y mediante ello, proponer la implementación de las herramientas de manufactura que le permitan mejorar la calidad de sus productos, reducir el tiempo de entrega y responder de manera rápida a las necesidades cambiantes del cliente para así poder mejorar su competitividad en el mercado y mejorar la satisfacción del cliente. El presente trabajo empieza con una breve descripción de la empresa en estudio, los productos que ofrecen, los procesos necesarios para la elaboración de fideos y los principales indicadores del área de producción y mantenimiento.

Luego de identificar los principales procesos productivos, se procedió priorizar las herramientas de manufactura esbelta 5S's y uno de los pilares más importantes del TPM, el mantenimiento autónomo, para así poder atacar y eliminar los principales desperdicios identificados en el flujo de valor de manera sistemática.

A continuación de evaluar el impacto económico del uso de las herramientas que han sido seleccionados, a través de la identificación de los costos y beneficios económico que brindara a la empresa en estudio, a través de su correcta implementación.

Finalmente, se expondrán las conclusiones de la propuesta de implementación de las herramientas de manufactura esbelta seleccionadas y las recomendaciones para el sostenimiento y correcta implementación de las herramientas mencionadas en líneas anteriores dentro de la empresa en estudio.

- **Según Álvarez (2012)**, desarrollo su investigación con el objetivo de hacer el análisis, diagnóstico, y propuesta de mejora en los procesos de esta empresa fabricante de bebidas rehidratantes, la cual tiene un alto porcentaje de posicionamiento en su rubro a nivel nacional.

La mejora de los procesos tiene como objetivo la optimización de los mismos en términos de aumento de la producción, reducción de costos, incremento de la calidad y de la satisfacción del cliente. Dicha mejora debe ser continua ya que busca el perfeccionamiento global de una empresa y del desempeño de sus procesos.

En el análisis de los problemas más relevantes del proceso de producción, se diagnosticó que existe un tiempo excesivo por paradas de planta, y además un alto porcentaje de mermas de las botellas, tapas, y etiquetas, para el primer caso, se empleó la herramienta SMED para la reducción de tiempos durante el cambio de formato, del mismo modo, se presentan mejoras relacionadas a la eliminación de tiempos por traslados de herramientas, ajustes en los equipos, y un plan de capacitación de los operarios; así se logra reducir el tiempo por paradas de planta en un 52% con relación al segundo caso, se propone la implementación de límites de control para las mermas de manera que se pueda reducir la variabilidad de las mismas, y a la vez, se permita realizar el aseguramiento de las mejoras antes mencionadas.

Las propuestas de mejora presentadas no son independientes una de la otra, por el contrario, se logra una sinergia entre ellas que permite el mejor aprovechamiento de recursos (como insumos, maquinaria, mano de obra) y el aumento de tiempo disponible para la producción, lo cual se traduce en mayores ventas, mayores ingresos y, por lo tanto, mayor rentabilidad para la empresa.

- **Según Chuquimango (2013)**, en su tesis “Estandarización de tiempos del proceso de lavado industrial de ropa para incrementar la productividad de la empresa CLEAN SERVICE E.I.R.L de la ciudad de Cajamarca”, una empresa en la actualidad depende de la satisfacción y el sobrepasar las expectativas del cliente, seguido de oro punto tan importante como la estandarización de tiempos ya que es pieza fundamental dentro de la productividad para generar valor a la empresa.

Dentro de la empresa “CLEAN SERVICE E.I.R.L”, empresa cajamarquina dedicada al lavado industrial de ropa, teniendo como clientes empresa minera importantes dentro de

esta ciudad; dicha autora encontró problemas en la toma de tiempos, ya que no contaban con tiempos establecidos, motivo principal que generaba retrasos en el lavado de ropa, incumplimiento de la fecha o retrasos de entrega establecidas, de tal manera la ocurrencia de clientes insatisfechos, los cuales manifestaban la inconformidad del servicio prestado. Para realizar las estandarizaciones de tiempos se evaluó todos los procesos, realizándose un estudio con cronometro, el cálculo de indicadores de línea, análisis de procedimientos (estudio de métodos) y el análisis de resultados, además de realizar el método de Westinghouse, para poder calificar al operario de acuerdo a su habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia.

Encontrándose el cuello de botella en la estación 2, donde se realiza el lavado de ropa a mano, con la implantación de lavadero se mejoró la postura, de tal manera reduciendo el tiempo medio observado (TMO) de 14.7 min a 13.32 min; reduciendo también el tiempo estándar ya que anteriormente era de 17.95 ahora se reduce a 16.26. aumentando el 24% en la producción que actualmente era de 72 paquetes generando un aumento en la productividad en mano de obra y horas-hombre en 23%, en eficiencia económica el 4.48%, en eficiencia de línea el 6.61% y disminuyendo el tiempo de ocio el 19.8%

Como recomendaciones para empresa es el cumplimiento de los tiempos estándar, la aplicación de medidas correctivas de postura y el seguimiento de capacitación para un mejor trabajo del personal.

- **Según Ortega y Vilchez (2012)**, en su tesis muestra la mejora en la línea de envasado de balones GPL, para incrementar la productividad de la empresa envasadora Caxamarca Gas S.A", donde, el problema se centra en el área de envasado diagnostica un detalle específicamente en el área de lavado de balones y donde la velocidad de producción es de 27.25 segundos siendo este cuello de botella y representa una producción de 1057 balones al día. La propuesta de dicha tesis está basada en el control de tiempos de trabajo y en la reducción de tiempos dependiendo de cuantas repeticiones se den en los controles de cada estación de inspección de precintado, viajes para abstenerse en la estación de inspección y precintado con dispositivo para abastecerse con precintos de seguridad, lavado por asignación de otro operario. Teniendo como resultado una reducción a 13.24 segundos. Como de 20.83, además de eliminar los trabajos repetitivos como movimientos y desplazamientos. Concluyendo que el ciclo de producción disminuyo en 27%, la producción aumento en 38%, la productividad aumento en 38%, la eficiencia económica aumento en 13%, la eficiencia de línea aumento en 3% y el tiempo muerto disminuyo en 36%.

- **Según Sisniegas (2012)**, en su tesis muestra la mejora de procesos en la reparación de piezas metálicas para incrementar la productividad en el área de maestranza de la empresa IPSYCOM INGENIEROS S.R.L - Cajamarca”, dicha investigación nace debido a la problemática actual del sector metalmecánico en la ciudad de Cajamarca. Esta problemática se da debido a la necesidad de mejorar los procesos de reparaciones piezas metálicas que tienen gran demanda.

El objetivo general es proponer una mejora de procesos en la reparación de piezas metálicas, para incrementar la productividad en el área de maestranza de la empresa Ypsycom Ingenieros S.R.L – Cajamarca; así mismo establecer los estándares de tiempo de trabajo por procesos; diseñar los diferentes flujos gramas para estas actividades; evaluar las cargas de trabajo en una línea de reparación; mejorar las condiciones de trabajo actuales y realizar una calificación de operario.

Se procedió a analizar cada proceso de reparación de piezas metálicas, con la finalidad de plantear mejoras en los métodos de trabajo y así incrementar la productividad en el área de maestranza. Se observaron los procesos de reparación más continuos en la planta para determinar y analizar estas actividades; obteniendo resultados positivos con la implementación de este proyecto de tesis.

Los resultados que se lograron son:

- Procedimiento secuencial de actividades de trabajo, siguiendo los flujogramas diseñados por cada pieza metálica a reparar.
- Obtención de piezas reparadas, respetando tiempos estandarizados.

## 2.2. Bases Teóricas

### 2.2.1. Productividad

La noción de productividad hace referencia a la relación existente entre lo producido y los medios empleados para ello; por lo tanto, constituye un cociente de los resultados logrados entre recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total empleado, horas-máquina, etc. (Niebel y Freivalds, 2009).

$$P = \frac{\text{Recursos Obtenidos}}{\text{Recursos Empleados}}$$

### 2.2.2. Procesos

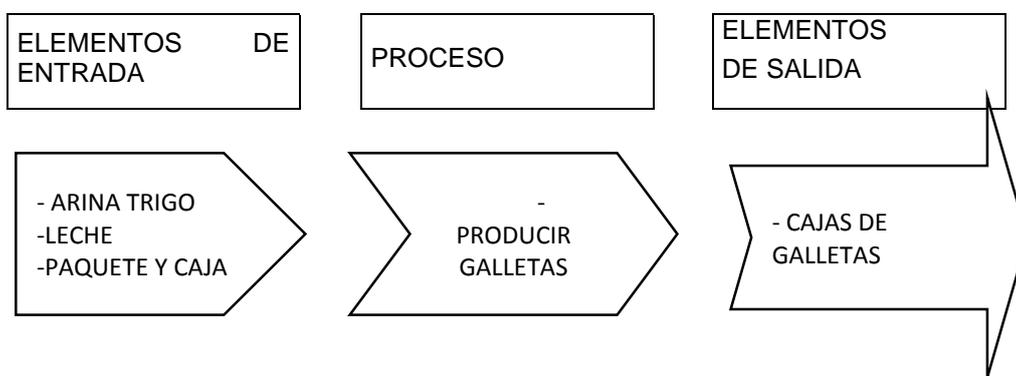
Según señala Pérez (2010), se pueden definir a un proceso como un conjunto ordenado de actividades repetitivas, las cuales poseen una secuencia específica e interactúan entre sí, transformando los elementos de la entrada en resultados.

Los resultados obtenidos poseen un valor intrínseco para el usuario o cliente. La definición de Pérez (2010) es coherente con la que señala la norma ISO 9001:2008 (2008), la cual indica que un proceso es “un conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entre en resultados”.

Así mismo Beltrán, Carmona, Carrasco, Rivas y Tejedor (2002) concuerdan con los conceptos de proceso antes mencionado, por lo que define como una sucesión de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto en base a algunas aportaciones. Esta definición coincide con la brindada por Cerrón (2006) quien puede definir a un proceso como el conjunto de recursos de actividades que se interrelacionan para transformar elementos de entrada en elementos de salida, los recursos pueden incluir personal, equipos, infraestructuras, métodos, entre otros.

Las definiciones de proceso indicadas anteriormente son en escena lo mencionado también por Bonilla y Noriega (2010), quienes consideran que un proceso es un conjunto de actividades que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en bienes y servicios capaces de satisfacer las expectativas de distintas partes interesadas: clientes externos, clientes internos, accionistas, comunidad, etc.”

En base a las definiciones de proceso mencionado anteriormente podemos ilustrar las definiciones en una sola tal como se muestra en la figura 1.



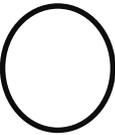
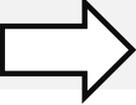
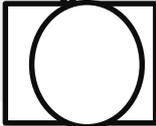
**Ilustración 1 Mecanismo de un proceso**

Fuente. García, 2005

### 2.2.3. Diagrama de Procesos.

Esta herramienta de análisis es una representación gráfica de los pasos que se siguen en una secuencia de actividades que contribuyen un proceso o un procedimiento, identificándolos mediante símbolos de acuerdo con su naturaleza; además, incluye toda la información que se considera necesaria para el análisis, tal como distancias recorridas, cantidad considerada y tiempo requerido. Con fines analíticos y como ayuda para descubrir y eliminar ineficiencias, es conveniente clasificar las acciones que tienen lugar durante un proceso dado en cinco categorías, conocidas bajo los términos de operaciones, transportes, inspecciones, retrasos o demoras y almacenajes. Las definiciones incluidas en la siguiente figura, cubren el significado de estas categorías en la mayoría de las condiciones encontradas en los trabajos de diagramado de procesos.

**Tabla 1. Acciones que tienen lugar durante un proceso dado**

<b>Operación</b>	Ocurre cuando un objeto está siendo modificado en sus características, se está creando o agregando algo o se está preparando para otra operación, transporte, inspección o almacenaje. Una operación también ocurre cuando se está dando o recibiendo información o se está planeando algo.	
<b>Transporte</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son movidos de un lugar a otro, excepto cuando tales movimientos forman parte de una operación o inspección	
<b>Inspección</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son examinados para su identificación o para comprobar y verificar la calidad o cantidad de cualesquiera de sus características.	
<b>Demora</b>	Ocurre cuando se interfiere en el flujo de un objeto o grupo de ellos. Con esto se retarda el siguiente paso planeado.	
<b>Almacenaje</b>	Ocurre cuando un objeto o grupo de ellos son retenidos y protegidos contra movimientos o usos no autorizados.	
<b>Actividad combinada</b>	Cuando se desea indicar actividades conjuntas por el mismo operario en el mismo punto de trabajo, los símbolos empleados para dichas actividades se combinan con el círculo inscrito en el cuadro.	

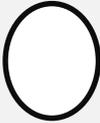
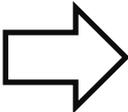
Fuente: (Criollo, 2005)

#### 2.2.4. Diagrama de Flujo

Un diagrama de proceso de flujo es una representación gráfica de la secuencia de todas las operaciones, transportes, inspecciones, esperas y almacenamientos que ocurren durante un proceso. Incluye, además, la información que se considera deseable para el análisis; por ejemplo, el tiempo necesario y la distancia recorrida. Sirve para representar las secuencias de un producto, un operario, una pieza, etc.

El propósito principal de los diagramas de flujo es proporcionar una imagen clara de toda secuencia de acontecimientos del proceso y mejorar la distribución de los locales y el manejo de los materiales. También sirve para disminuir las esperas, estudiar las operaciones y otras actividades interrelacionadas. Igualmente ayuda a comparar métodos, eliminar el tiempo improductivo y escoger operaciones para su estudio detallado.

**Tabla 2. Simbología empleada**

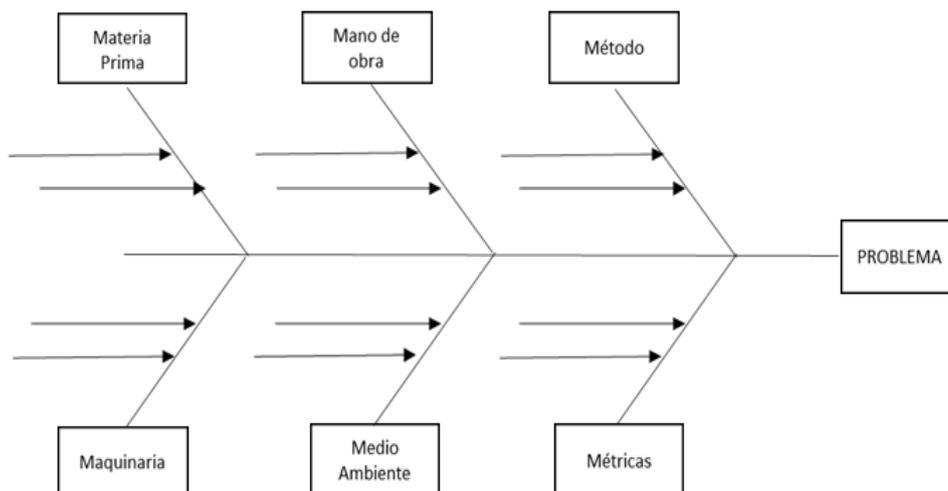
Actividad	Símbolo	Resultado predominantes
Operación		Se produce o efectúa algo.
Transporte		Se cambia de lugar o se mueve
Inspección		Se verifica calidad o cantidad.
Demora		Se interfiere o retrasa el paso siguiente
Almacenaje		Se guarda o protege

Fuente: estudio de trabajo (Criollo, 2005)

### 2.2.5. Diagrama de Causa - Efecto

Es una herramienta de fácil elaboración que brinda grandes resultados para la obtención de posibles causas de errores. Según Kume (1993), el diagrama de causa-efecto permite determinar la estructura o una relación múltiple de causa-efecto de los diversos factores que influyen en el resultado de un proceso con la finalidad de solucionar problemas complicados.

Este diagrama exhibe la relación entre una característica de calidad y los factores. Otras denominaciones de este diagrama son “diagrama de esqueleto de pescado” (por la forma del diagrama). Todo coincide con los planteamientos del instituto para calidad (2005), con la diferencia que este sugiere agrupar las causas principales en: Mano de Obra, Material y Medio Ambiente, así se muestra en la figura 2.



**Ilustración 2. Diagrama de causa-efecto (ejemplo)**

Fuente. Bonilla, E. (2010).

Elaboración. Propia.

Los pasos considerados para realizar el diagrama causan-efecto son los siguientes:

- a) Definir el problema, escribirlo y encerrarlo en un rectángulo.
- b) A partir de la cara izquierda del rectángulo trazar una línea horizontal hacia la izquierda.
- c) Escribir las causas principales en rectángulos y unirlos mediante líneas a la línea principal.
- d) Efectuar una tormenta de ideas para ir añadiendo factores a cada causa principal.
- e) Someter el diagrama al análisis grupal.
- f) Definir las causas más probables.

El resultado puede ser un mantenimiento de la salud más costoso para la organización que la cantidad ahorrada mediante el incremento de la productividad del médico.

### 2.2.6. Disposición de Planta en la Mejora de Procesos.

De acuerdo con Muther (1977) para la distribución de la planta se desea obtener una distribución racional de todos los elementos productivos con la finalidad de asegurar un óptimo flujo de proceso, minimizando los costos y las actividades de acarreo y manipulación.

Los principales básicos de una disposición de planta son: óptimo flujo, mínimo recorrido, utilización del espacio cubico, integración total, flexibilidad, así como la satisfacción y seguridad en las instalaciones.

### 2.2.7. Evaluación Económica de la Mejora de Procesos

Quiroz (2004) manifiesta que existen diversos factores a considerar para evaluar alternativas de inversión, pero solamente considerando los factores cuantificables y expresando factores en términos monetarios, se desarrolla una evaluación económica. Para poder realizar un adecuado Canales económicos se deben considerar estos principales criterios de evaluación:

- a) Índice de rentabilidad.
- b) Relación costo – beneficio (C-B)
- c) Periodo de recuperación de la inversión.
- d) Valor actual neto (VAN).
- e) Tasa interna de retorno (TIR).
- f) Valor anual equivalente.

Es necesario y preciso evaluar económicamente el impacto de una propuesta de mejora para poder analizar su viabilidad.

### 2.2.8. Balance de Líneas

Según García (2005) a la línea de producción se le reconoce el principal medio para fabricar a bajo costo grandes cantidades o series de elementos normalizados.

Es su concepto más perfeccionado, la producción en líneas es una disposición de áreas de trabajo donde las operaciones consecutivas están colocadas inmediata y mutuamente adyacentes, donde el material se mueve continuamente y a un ritmo uniforme a través de una serie de operaciones equilibradas que permiten la actividad simultánea en todos los puntos, moviéndose el producto hacia el fin de su elaboración a lo largo de un camino razonadamente directo.

### 2.2.9. Estandarización de Tiempos

Novoa y Terrones (2012, p.15) concluyó que según conceptos revisados de bibliografía con respecto al concepto de estandarización de tiempos Meyer (2000) define que:

El costo de la aplicación de estándares de tiempo tomados de datos estándares es fáciles, rápidos y precisos lo que da como resultado un costo inferior para los estándares. De ser necesarios, los ajustes se hacen con rapidez. Un diagrama se puede ajustar hacia arriba o hacia debajo de determinado porcentaje y así cambiar todos los trabajos de dicha máquina.

Según Fred Meyers (2000), menciona que la medición del trabajo es un método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte en llevarla a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida.

**Etapas:** Seleccionar el trabajo, informar al trabajador y definir el mejor método.

Tómese el tiempo a un número apropiado de ciclos  $n$ . Úsese la tabla General Electric (Véase la Tabla 5, en la cual podemos encontrar el número de observaciones a estudiar de acuerdo al ciclo de trabajo).

**Tabla 3. Tabla General Electric, para el número de observaciones**

TIEMPO DE CICLO (MINUTOS)	NÚMERO DE CICLOS A OBSERVAR
0.10	200
0.25	100
0.50	60
0.75	40
1.00	30
2.00	20
4.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
Más de 40.00	3

Fuente: García, (2005)

## 2.2.10. Evaluación de Personal Usando el Método de Westinghouse.

Según Alfredo Caso Neira (2006), no indica que, para realizar la calificación de la actuación de un operario, el analista evalúa la eficiencia del trabajador de acuerdo con el concepto que este tiene de un operario normal que ejecute el mismo elemento. Un operario normal se define como un obrero preparado, cualificado, con experiencia, que trabaja en las condiciones que prevalecen en el puesto de trabajo, a un ritmo representativo del promedio. Este método evalúa la actuación del operario a través de cuatro factores:

### a) Habilidad

Es la periodicidad de seguir un método dado y se determina por la experiencia y por sus aptitudes inherentes, como coordinación y ritmo de trabajo. (Véase la Tabla 6, en la cual se aprecian los porcentajes y la calificación correspondiente a los mismos).

### b) Esfuerzo

Es la demostración de la voluntad de trabajar con eficiencia. Puede ser controlado por el operario y representa la rapidez con la que se aplica la habilidad (Véase la tabla 7, en la cual se aprecian los porcentajes y la calificación correspondiente a los mismos)

### c) Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales descritas son aquellas que afectan al operario y no a la operación y los factores que afectan a las condiciones ambientales en el puesto de trabajo son: temperatura, ventilación, ruido y luz (Véase la Tabla 8, en la cual se aprecian los porcentajes y la calificación correspondiente a los mismos).

### d) Consistencia

La consistencia de un trabajador al realizar una tarea es la ejecución de esta en el mismo tiempo. (Véase la Tabla 9, en la cual se aprecian los porcentajes y la calificación correspondiente a los mismos).

**Tabla 4. Tabla de Westinghouse**

<u><b>HABILIDAD</b></u>			<u><b>ESFUERZO</b></u>		
+ 0.15	A1	Extrema	+ 0.13	A1	Excesivo
+ 0.13	A2	Extrema	+ 0.12	A2	Excesivo
+ 0.11	B1	Excelente	+ 0.10	B1	Excelente
+ 0.08	B2	Excelente	+ 0.08	B2	Excelente
+ 0.06	C1	Buena	+ 0.05	C1	Bueno
+ 0.03	C2	Buena	+ 0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
- 0.05	E1	Aceptable	- 0.04	E1	Aceptable
- 0.10	E2	Aceptable	- 0.08	E2	Aceptable
- 0.16	F1	Deficiente	- 0.12	F1	Deficiente
- 0.22	F2	Deficiente	- 0.17	F2	Deficiente
<u><b>CONDICIONES</b></u>			<u><b>CONSISTENCIA</b></u>		
+ 0.06	A	Ideales	+ 0.04	A	Perfecta
+ 0.04	B	Excelentes	+ 0.03	B	Excelente
+ 0.02	C	Buenas	+ 0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
- 0.03	E	Aceptables	- 0.02	E	Aceptable
- 0.07	F	Deficientes	- 0.04	F	Deficiente

Fuente: Caso, (2006)

Una vez que se ha asignado la habilidad, el esfuerzo, las condiciones y la consistencia de la operación se determina combinando algebraicamente los cuatro valores, obteniendo el % del factor de actuación.

**Tabla 5. Suplemento por descanso**

<b>TABLA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO (EN %)</b>	
<b>Mala iluminación</b>	
Mucho menor que la recomendada	2
Bastante	
Inadecuada	5
Condiciones atmosféricas ( calor y humedad)	0 – 10
<b>Mucha atención</b>	
Fino o preciso	2
Muy fino o muy preciso	5
<b>Nivel de Ruido</b>	
Intermitente – fuerte	2
Intermitente – muy fuerte o muy agudo	5
<b>Tensión Mental</b>	
Complejo o atención a múltiples factores	4
Muy complejo	8
<b>Tedio</b>	
Tedioso	2
Muy Tedioso	5
<b>Suplemento Constante</b>	
Suplemento por tiempo personal	4
Suplemento por fatiga básica	5
<b>Suplementos variable</b>	
Suplementos por estar de pie	2
<b>Suplementos por posición normal</b>	
Incómodo (encorvado)	2
Muy incómodo (recostado, estirado)	7
<b>Uso de fuerza muscular para levantar, empujar y jalar</b>	
Peso levantado en libras	
20	3
40	9
60	17

Fuente: Caso, (2006)

### 2.2.11. Eficiencia y Eficacia

“La eficiencia implica la obtención de los resultados deseados y puede ser un reflejo de cantidades, cantidad percibida o ambos. La eficiencia se logra cuando se obtiene un resultado deseado con el mínimo de insumos, es decir, se genera cantidad, calidad, y se incrementa la productividad” (García Criollo, 2005) En tal sentido, se puede decir que la eficacia es hacer las cosas correctamente con el mínimo de recursos.

$$Productividad = \frac{Eficacia}{Eficiencia} = \frac{Valor \rightarrow Cliente}{Costo \rightarrow Producto}$$

### 2.2.12. Estudio de Métodos

Para Palacios (2009) el estudio de métodos se “refiere a técnicas que tienden al aumento de la producción en la unidades de tiempo eliminando movimientos innecesarios y aumentando así los beneficios de la empresa, analizando materias primas, herramientas, consumibles, espacios almacenes, instalaciones, tiempos, esfuerzos, tanto mentales como físicos” (p.28)

Por lo tanto, podemos decir que el estudio de métodos es la evaluación actual de los modos de llevar a cabo una tarea o trabajo (procesos de producción) con el fin de idear e implementar mejoras en el proceso, mediante métodos más sencillos y eficientes.

### 2.2.13. Técnicas de Registro y Análisis: diagramas

Diagrama en el proceso de la operación

De acuerdo a Niebel y Frievalds (2009), el diagrama de procesos:

Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, holguras y materiales que se usan en un proceso de manufactura o negocios, desde la llegada de materia prima hasta el empaque del producto terminado. La grafica describe la entrada de todos los componentes y sus ensambles al ensamblaje principal. De la misma manera que un plano muestra detalles de diseño como ajustes, tolerancia y especificaciones, el diagrama de procesos de la operación proporciona detalles de manufactura o negocios a simple vista. Así, el analista de métodos, el ingeniero de distribución de planta y para personas en áreas relacionadas encuentran esta técnica útil para desarrollar nuevas distribuciones y mejorar las existencias. (p.30)

## 2.2.14. Flujograma

Los flujogramas son ideales para representar procesos complejos que exigen una serie de decisiones, con diversas acciones como resultado de cada decisión; describen individualmente los procedimientos para diversas porciones del sistema.

Palacios Acero (2009) nos menciona que los flujogramas ayudan a la visualización de la distribución del trabajo en y entre dependencias. A continuación algunas de los símbolos utilizados en los flujogramas y su significado:

## 2.2.15. Estudios de Tiempos

Meyers (2000) define al estudio de tiempos como “una técnica herramienta que se emplea con la finalidad de calcular el tiempo necesario por un operario para realizar una tarea establecida, mediante la ejecución de un método determinado” (p.74).

Aquilano y Jacobs (2005) en su libro “Administración de la producción y operaciones para una ventaja competitiva” nos describen las formulas y conceptos para hallar el tiempo normal y estándar de las operaciones de cualquier proceso productivo:

**Tiempo normal** = tiempo de desempeño observado por unidad x índice de desempeño.

Cuando se observa a un operador durante un periodo, el número de unidades producidas durante ese tiempo, junto con el índice de desempeño, genera la fórmula:

TN = tiempo trabajado x (1 + índice de desempeño)

El tiempo estándar se obtiene al sumar el tiempo normal y las tolerancias para necesidades personales (como ir al sanitario y hacer una pausa para tomar café), retrasos inevitables en el trabajo (por descomposturas en el equipo o falta de materiales) así como la fatiga del trabajador (física o mental). Las dos ecuaciones que representan lo anterior son:

Tiempo estándar = tiempo normal + (tolerancias x tiempo normal)

O bien:

$$TE = TN (1 + tolerancias) \quad (1)$$

Y

$$TE = \frac{TN}{1 - tolerancias} \quad (2)$$

## 2.2.16. Ergonomía

El método OWAS (Ovako Working Analysis System) fue propuesto por los autores finlandeses Osmo Karhu, Pekka Kansi y Likka Kuorinka en 1977 bajo el título "Correcting working postures in industry: A practical method for analysis." ("Corrección de las posturas de trabajo en la industria: un método práctico para el análisis") y publicado en la revista especializada "Applied Ergonomics". La colaboración de ingenieros dedicados al estudio del trabajo en el sector del acero finlandés, de trabajadores de dicha industria y de un grupo de ergónomos, permitió a los autores obtener conclusiones válidas y extrapolables del análisis realizado, quedando dichas conclusiones reflejadas en la propuesta del método OWAS. El método OWAS, tal y como afirman sus autores, es un método sencillo y útil destinado al análisis ergonómico de la carga postural. Su aplicación, proporciona buenos resultados, tanto en la mejora de la comodidad de los puestos, como en el aumento de la calidad de la producción, consecuencia ésta última de las mejoras aplicadas. En la actualidad, un gran número de estudios avalan los resultados proporcionados por el método, siendo dichos estudios, de ámbitos laborales tan dispares como la medicina, la industria petrolífera o la agricultura entre otros, y sus autores, de perfiles tan variados como ergónomos, médicos o ingenieros de producción. Por otra parte, las propuestas informáticas para el cálculo de la carga postural, basadas en los fundamentos teóricos del método OWAS original (la primera versión fue presentada por los autores Kivi y Mattila en 1991), han favorecido su consolidación como "método de carga postural por excelencia".

### ➤ **Posiciones de la espalda**

Primer dígito del "Código de postura" El primer miembro a codificar será la espalda. Para establecer el valor del dígito que lo representa se deberá determinar si la posición adoptada por la espalda es derecha, doblada, con giro o doblada con giro. El valor del primer dígito del "Código de postura" se obtendrá consultando la tabla que se muestra a continuación:

**Tabla 6. Codificación de la posición de la espalda**

Posición de espalda		Primer dígito del Código de postura
<p><b>Espalda derecha</b></p> <p>El eje del tronco del trabajador está alineado con el eje caderas-piernas.</p>		1
<p><b>Espalda doblada</b></p> <p>Existe flexión del tronco. Aunque el método no explicita a partir de qué ángulo se da esta circunstancia, puede considerarse que ocurre para inclinaciones mayores de 20° (Mattila et al., 1999).</p>		2
<p><b>Espalda con giro</b></p> <p>Existe torsión del tronco o inclinación lateral superior a 20°.</p>		3
<p><b>Espalda doblada con giro</b></p> <p>Existe flexión del tronco y giro (o inclinación) de forma simultánea.</p>		4

Fuente: (<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>)

➤ **Posiciones de los brazos**

Segundo dígito del "Código de postura": Seguidamente, será analizada la posición de los brazos. El valor del segundo dígito del "Código de postura", como muestra la siguiente Tabla.

**Tabla 7. Codificación de la posición de los brazos**

Posición de los brazos	Segundo dígito del Código de postura.
<p><b>Los dos brazos bajos</b></p> <p>Ambos brazos del trabajador están situados bajo el nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">1</p>
<p><b>Un brazo bajo y el otro elevado</b></p> <p>Un brazo del trabajador está situado bajo el nivel de los hombros y el otro otro, o parte del otro, está situado por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">2</p>
<p><b>Los dos brazos elevados</b></p> <p>Ambos brazos (o parte de los brazos) del trabajador están situados por encima del nivel de los hombros.</p>	 <p style="text-align: center;">3</p>

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

✓ **Cargas y fuerzas soportadas**

Cuarto dígito del "Código de postura" Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la Tabla 18 permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración,

Finalizando en este punto la codificación de la postura para estudios de una sola tarea (evaluación simple).

**Tabla 8. Cargas y fuerzas soportadas**

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

✓ **Categorías de riesgo**

El método clasifica los diferentes códigos en cuatro niveles o Categorías de riesgo. Cada Categoría de riesgo, a su vez, determina cuál es el posible efecto sobre el sistema músculo- esquelético del trabajador de cada postura recopilada, así como la acción correctiva a considerar en cada caso.

**Tabla 9. Categorías de riesgo**

Categoría de Riesgo	Efectos sobre el sistema músculo-esquelético	Acción correctiva
1	Postura normal sin efectos dañinos en el sistema músculo-esquelético.	No requiere acción
2	Postura con posibilidad de causar daño al sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas en un futuro cercano.
3	Postura con efectos dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requieren acciones correctivas lo antes posible.
4	La carga causada por esta postura tiene efectos sumamente dañinos sobre el sistema músculo-esquelético.	Se requiere tomar acciones correctivas inmediatamente.

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

Finalmente, se deberá determinar a qué rango de cargas, de entre los tres propuestos por el método, pertenece la que el trabajador levanta cuando adopta la postura. La consulta de la Tabla 20 permitirá al evaluador asignar el cuarto dígito del código en configuración, finalizando en este punto la codificación de la postura para estudios de una sola tarea.

**Tabla 10. Codificación de la carga y fuerza soportada**

Cargas y fuerzas soportadas	Cuarto dígito del Código de postura.
Menos de 10 Kilogramos.	1
Entre 10 y 20 Kilogramos	2
Mas de 20 kilogramos	3

Fuente: <http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>

### 2.2.17. Control de Calidad

López (2008) escribió que el objetivo en esta etapa era obtener la mayor información sobre la calidad de los productos a partir de la menor cantidad posible de datos de inspección, así como establecer el método de presentación de los datos de forma que se facilite la detección de anomalías. El sistema se basa en las técnicas de muestreo estadístico y en los gráficos de control.

Hopeman (2005) indicó que el control de calidad efectivo requiere la integración de la información para propósitos de planeación y control, a partir de los departamentos de mercadotecnia, ingeniería y producción.

López (2008) indicó que es un avance, pero sigue teniendo graves inconvenientes ya que es rígido y mecánico, no es preventivo, pues sigue sin investigarse las causas de los defectos y no implica al resto de la organización, pues sólo se inspeccionaba el proceso productivo. (p.266)

La inspección se practica para descubrir si los productos que están siendo hechos se conforman a determinados estándares o especificaciones. Implica la revisión periódica y medición antes, durante y después del proceso de producción. (Hopeman, 2005)

Lockyer (1995) consideró que un inspector tenía la tarea pasiva de eliminar cualquier práctica errónea, de separar lo bueno de lo malo. Aunque esta función sigue siendo válida, ahora se piensa que la inspección es un instrumento activo para prevenir rechazos. Esto ha dado por resultado que el departamento de inspección se interese no sólo en el producto terminado, sino también en la materia prima, herramientas, repuestos y en todos los procesos de manufactura.

#### ➤ **Aseguramiento de la calidad.**

López (2008) reveló que en este sistema se pretende prevenir los errores. Para ello, se debe encontrar los orígenes de los problemas, corregir los errores y estandarizar las soluciones para evitar que vuelvan a producirse.

El aseguramiento de la calidad se traduce en una serie de normas aceptadas internacionalmente (como por ejemplo las normas ISO), que una vez implantadas, aseguran que todos los procesos de la empresa se realicen de forma planificada y controlada con el objetivo de que no existan errores. (López, 2008).

### ➤ **Calidad total**

López (2008), afirma que este sistema se basa en ocho pilares básicos:

- a. Orientación al cliente: El éxito a largo plazo de la empresa depende de la satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.
- b. Compromiso de toda la organización: La calidad depende del compromiso de todos los trabajadores de la empresa. Para conseguir este compromiso, es preciso formar en calidad a todos en la organización, así como dar autonomía al personal y fomentar el trabajo en equipo,
- c. Liderazgo. La calidad debe formar parte de la cultura de la organización. Para ellos, deben implicarse los líderes de la organización.
- d. Medición: Los resultados han de medirse mediante indicadores. No se puede gestionar lo que se desconoce.
- e. Colaboración con los proveedores: la empresa debe establecer relaciones de confianza a largo plazo con sus proveedores.
- f. Gestión por procesos: Según este pilar, las empresas deben gestionar integralmente cada uno de los procesos que se realizan en la organización.
- g. Mejora continua: Se basa en la idea de que siempre se pueden mejorar las cosas.
- h. Responsabilidad social: Las empresas tienen que tener en cuenta su responsabilidad con la sociedad y el medio que las rodea a la hora de planificar sus actividades. (p.267)

### ➤ **El Servicio al Cliente**

Según Anaya (2006), el servicio al cliente constituye todo el conjunto de acciones necesarias para que el cliente reciba:

- La información adecuada
- El producto deseado
- La calidad esperada
- El plazo de entrega mínimo
- Las condiciones de venta aceptables
- La garantía comercial del producto vendido

- El servicio de posventa eficaz y barato

Según Anaya (2006), los objetivos de una buena planificación son los siguientes:

- a) Minimizar los tiempos de preparación, transporte y producción en la planta, leads times.
- b) Conseguir una utilización razonable de los recursos disponibles.
- c) Minimizar los costes operacionales.
- d) Nivelar la carga de trabajo.

Se trata de conseguir el máximo servicio posible a los clientes con los mínimos costes de inversión.

Un punto de partida básico es saber que los elementos significativos para la satisfacción del cliente, y con ello para la competitividad de una empresa, están determinados por la calidad y los atributos del producto, el precio y la calidad del servicio (que incluye el tiempo de entrega de los productos o servicios). Se es más competitivo cuando se ofrece mejor calidad a bajo precio y con un buen servicio. Gutiérrez (2010, p.17)

## 2.2.18. Aplicación de las 5S

Según Sacristán (2005), se llama estrategia de las 5s porque representan acciones que son principios expresados con cinco palabras japonesas que comienza por S. cada palabra tiene un significado importante para la creación de un lugar digno y seguro donde trabajar. Estas cinco palabras son:

- ✓ Clasificar. (Seiri)
- ✓ Orden. (Seiton)
- ✓ Limpieza. (Seiso)
- ✓ Limpieza estandarizada. (Seiketsu)
- ✓ Disciplina. (Shitsuke)

### 2.2.18.1. Seiri (Organizar y Seleccionar)

Significa eliminar del área de trabajo todos los elementos que no sean necesarios para realizar nuestras actividades, es decir, “diferenciar entre elementos necesarios e innecesarios y descartar estos últimos”. Es muy común el llenarlos de elementos, herramientas, cajas con productos, útiles y elementos personales que nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener alrededor elementos o componentes pensando que nos harán falta algún día. Con este pensamiento creamos verdaderos stocks reducidos y no existan cosas que molesten, quiten espacio o estorben.

### 2.2.18.2. Seiton (Orden)

En seiton se busca organizar los elementos que quedan después de Seiri con la finalidad de agilizar su búsqueda. Aplicar seiton en mantenimiento y talleres tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales. Una vez eliminados los elementos que nos son necesarios, se debe definir un lugar a ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para así eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizados (es el caso de la herramienta).

### 2.2.18.3. Seiso (Limpiar)

Seiso significa limpiar el entorno de trabajo, máquinas, herramientas y todas las áreas en general. De acuerdo a como se maneja en el TPM5, Seiso implica que el usuario de la máquina verifique el equipo durante el proceso de limpieza, con la finalidad de identificar los problemas de escape, averías, fallas o cualquier tipo de muda.

Para aplicar Seiso se debe de integrar la limpieza como parte del trabajo diario y asumirla como parte de una actividad de mantenimiento autónomo.

#### 2.2.18.4. Seiketsu (Mantener la Limpieza)

Seiketsu nos permite obtener los logros alcanzados con la aplicación de las tres “S” anteriores. Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones.

Un operario de una empresa de productos de consumo que ha practicado TPM por varios años manifiesta: “seiketsu implica elabora estándares de limpieza y de inspección para realizar acciones de autocontrol permanente”. La idea que cada uno mismo prepare sus propios estándares ayuda que se cumplan, ya que cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que desarrollamos gracias a un proceso de formación previo. Seiketsu o estandarización pretende definir las normas que deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimientos a seguir en caso de identificar alguna anomalía.

#### 2.2.18.5. Shitsuke (Disciplina)

Para la continuidad de la aplicación de la filosofía 5´s es fundamental el Shitsuke teniendo por parte de la empresa una disciplina basada en el ciclo Deming. Shitsuke implica el respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.

#### 2.2.19. Ventajas que nos puede dar la Aplicación de las 5´S

Entre las ventajas que nos aportan las 5´s, vamos a señalar tres:

- a. La implementación de las 5´s se basa en el trabajo en equipo  
Permite involucrar a los trabajadores en el proceso de mejora, desde su convencimiento del puesto de trabajo. Los trabajadores se comprometen. Se valoran sus aportaciones y conocimiento; la mejora continua se hace tarea de todos.

#### 2.2.20. Definición de Términos Básicos

- ✓ **Ciclo:** Serie de elementos que ocurren en un orden normal y hacen posible una operación. Estos elementos se repiten al realizar de nuevo la operación. Aquilano y Jacobs (2005),
- ✓ **Control de registro:** consiste en tener un orden mediante listas sobre que materiales llegaran y en qué cantidades exactamente para que de esta manera evitar confusiones y demoras para empezar un proceso productivo. Benjamín W. Niebel (2009)

- ✓ **Ciclo de trabajo:** Frecuencia total de movimientos y eventos que comprende una sola operación. Según Aquilano y Jacobs (2005),
- ✓ **Desempeño:** Razón de la producción real del operario entre la producción estándar. Novoa y Terrones (2012)
- ✓ **Efectividad:** Razón de las horas ganadas entre las horas dedicadas a las tareas asignadas. Heike Bruck (2009)
- ✓ **Eficiencia:** Razón de la producción real entre la producción estándar. También, producción de luz por unidad de energía. (García Criollo, 2005)
- ✓ **Ergonomía:** consiste en buscar las mejores posturas del trabajador durante su desempeño laboral, para que no pueda presentar problemas en su sistema esquelético en un futuro y con ello disminuya la productividad de cada uno de ellos. Kivi y Mattila (1991)
- ✓ **Estudio de tiempos:** Procedimiento que uso un cronometro para establecer estándares. Meyers (2000).
- ✓ **Mano de obra:** al esfuerzo físico y mental que se pone al servicio de la fabricación de un bien. El concepto también se utiliza para nombrar al costo de este trabajo, es decir, el precio que se le paga a los trabajadores por su esfuerzo físico y mental fabrican un bien. Eltit Diamela (2002)
- ✓ **Materia prima:** en una sustancia natural o artificial el cual se transforma industrialmente para crear un producto para el consumo. Francesc Seres (2009)
- ✓ **Operación:** Cambio intencional de una parte a su forma, tamaño y características deseadas. (Niebel y Freivalds, 2009).
- ✓ **Operario calificado:** Operario que puede lograr el estándar de desempeño establecido cuando sigue el método pre escrito y trabaja a un paso estándar. Proceso: Serie de operaciones que logran el avance del producto hacia su tamaño, forma y especificaciones financieras. Alfredo Caso Neira (2006).
- ✓ **Productividad:** se entiende como productividad la relación entre la producción obtenida por un sistema de fabricación de bienes o servicios y los recursos utilizados para obtenerla”. Generalmente se mide la productividad del trabajo, es decir, cuantificando así qué cantidad de bienes o servicios es capaz de fabricar cada persona con empleo en un periodo determinado. (Niebel y Freivalds, 2009).

### 2.3. Hipótesis

Con la propuesta de mejora del proceso productivo de elaboración de galletas, se incrementará la productividad de una empresa Galletera de la ciudad de Cajamarca.

## 2 **CAPÍTULO 3: METODOLOGÍA**

### 3.1. **Operacionalización de variables**

**Sistema de variables:**

**Variable independiente (X):**

Proceso en la Producción.

**Variable dependiente (Y):**

Productividad.

**Tabla 11. Operacionalización de variables**

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIÓN	INDICADOR
<b>Independiente:</b>  <b>Procesos de producción</b>	Sucesión de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto en base a algunas aportaciones. Cerrón (2006)	Producción	unidades
		Tiempo estándar	Minutos/Kg
		Eficiencia	% Proporción
<b>Dependiente</b> <b>Productividad</b>	Hace referencia a la relación existente entre lo producido y los medios empleados para ello; por lo tanto, constituye un cociente de los resultados logrados entre recursos empleados. (Niebel y Freivalds, 2009)	Productividad por MP	Kg/min
		Productividad por MO	Unidades/HH
		ciclo	Minutos
		Capacidad Maquina Ociosa	Kg/h

Fuente: Elaboración Propia

### 3.2. Diseño de la investigación

- Pre experimental.

**Tabla 12. Pre Experimental**

Grupo	Asignación	Pre Prueba	Tratamiento	Post Prueba
GE		01	X	02

Fuente: Elaboración Propia

- Transversal y Explicativa.

### 3.3. Población

Área de producción de la empresa Cabze SRL: Almacén de MP, Dosimetría, Mesclado, Troquelado, Horneado, Enfriado, Control de Calidad y Envasado. (agosto del 2016)

### 3.4. Muestra

Todos los procesos de la línea de producción de galletas. (agosto del 2016)

### 3.5. Unidad de Estudio

Todos los procesos de la línea de producción de galletas. (agosto del 2016)

### 3.6. Técnicas, Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.

#### 3.6.1. De Recolección de Información

**Tabla 13. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

MÉTODO	FUENTE	TÉCNICA
Cualitativo	Primaria	Entrevista
Observación	Primaria	Guía de observación
Cuantitativo	Primaria	Encuesta

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 14 se detallan las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se aplicarán durante la presente investigación.

**Tabla 14. Detalle de técnicas e instrumentos de recolección de datos**

TÉCNICA	JUSTIFICACIÓN	INSTRUMENTOS	APLICADO EN
<b>Entrevista</b>	Permitirá identificar los procesos actuales dentro del área de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía de entrevista.</li> <li>• Cámara</li> <li>• Lapicero.</li> </ul>	Encargados del área de producción.
<b>Observación directa</b>	Podemos observar el grado de participación de cada uno de los integrantes del proceso de producción.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guías de observación</li> </ul>	Todo el personal del área de producción.

Fuente: Elaboración propia.

### 3.6.2. Entrevista

- **OBJETIVO:** Conocer la situación actual del área de producción de galletas y tener conocimientos más específicos sobre la demanda de éstos a través de la información brindada por el gerente general.
- **PROCEDIMIENTO:**

#### Preparación de la Entrevista

- Se ha determinado entrevistar al Administrador de la planta, el cual está metido en el proceso de producción.
- La entrevista tendrá una duración de 30 minutos.
- El lugar donde se realizará la entrevista será en el local de la empresa.
- Escribir los resultados.
- Archivar los resultados de la entrevista para referencia y análisis posteriores.

• **INSTRUMENTOS:**

- Papel – Guía de la entrevista
- Lapiceros

**3.6.3. Observación Directa**

❖ **OBJETIVO:** Permitirá identificar las fallas críticas en el proceso de producción a través de una observación hecha por el investigador.

❖ **PROCEDIMIENTO:**

- Observación directa.
- Participar en las evaluaciones de campo.
- Registrar de acuerdo a los formatos de fotografía los componentes identificados como fuera de servicio (f/s).
- Secuela de la Observación directa:
- Registro fotográfico de las evaluaciones realizadas en campo y taller, evidenciando de esta manera, los puntos débiles durante el proceso de producción.

❖ **INSTRUMENTOS:**

- Cámara fotográfica.
- Carta de control

**3.6.4. Técnicas de Procesamiento de Información**

- **Técnicas de Estadística descriptiva:** Se trabajará con herramientas estadísticas como:
  - Diagrama de Ishikawa.
  - Diagrama de análisis de procesos de producción.
  - Owas.
  - Check List.
- **Programas:** Office 2013: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Visio

### 3 CAPÍTULO 4: RESULTADOS

#### 4.1. Diagnóstico Situacional de la Empresa

##### 4.1.1. Aspectos Generales.

CABZE S.R.L., Es una empresa de transporte de carga, fue creada en el año 2007 en la ciudad de Cajamarca con el nombre de CABZE EIRL., posteriormente a fines del año 2011 fue cambiada, el actual gerente general es José Elías Gonzales Vega y el nombre de la razón social es CABZE SRL.

En el mismo año Inicia un contrato de servicios con MTC y PRONAA, Dentro del programa Pronaa se encargó de la distribución de distintos productos en distintas provincias de Cajamarca (chota, Bambamarca, Cutervo, Celendín, Cajabamba) y sus diferentes anexos. En el año 2010 obtuvo contrato con el poder judicial. Estos Contrato actualmente se mantienen vigentes en el caso del programa PRONAA ahora se denomina Qali Warma, en el cual se viene trabajando desde el año 2013, la empresa está ubicada en el comité número 1 dentro del proceso de compras.

En la actualidad la empresa se dedicada a la producción de productos alimenticios destinados a programas de apoyo social y el mercado en general. Nuestros años de experiencia son nuestro respaldo y la calidad de servicio nuestra mejor carta de presentación. Nos estamos preparando día a día para atender las diversas necesidades de carga de nuestros clientes, por ello tenemos un servicio personalizado, el cual es completo y comprende: la carga, descarga y entrega de la mercadería en el almacén del cliente o donde nos indiquen.

##### 4.1.2. Misión

Somos una empresa dedicada la producción de productos alimenticios, que brinda un servicio de primera calidad, de forma segura, garantizando el cumplimiento de los pedidos en tiempo, cantidad y calidad pactados con nuestros clientes.

##### 4.1.3. Visión

Ser una empresa de productos alimenticios reconocida a nivel nacional, cubriendo los principales mercados de nuestro país y en un futuro, brindar este producto a nivel internacional, cubriendo las exigencias y expectativas de nuestros clientes, teniendo costos competitivos en el mercado.

#### 4.1.4. Valores

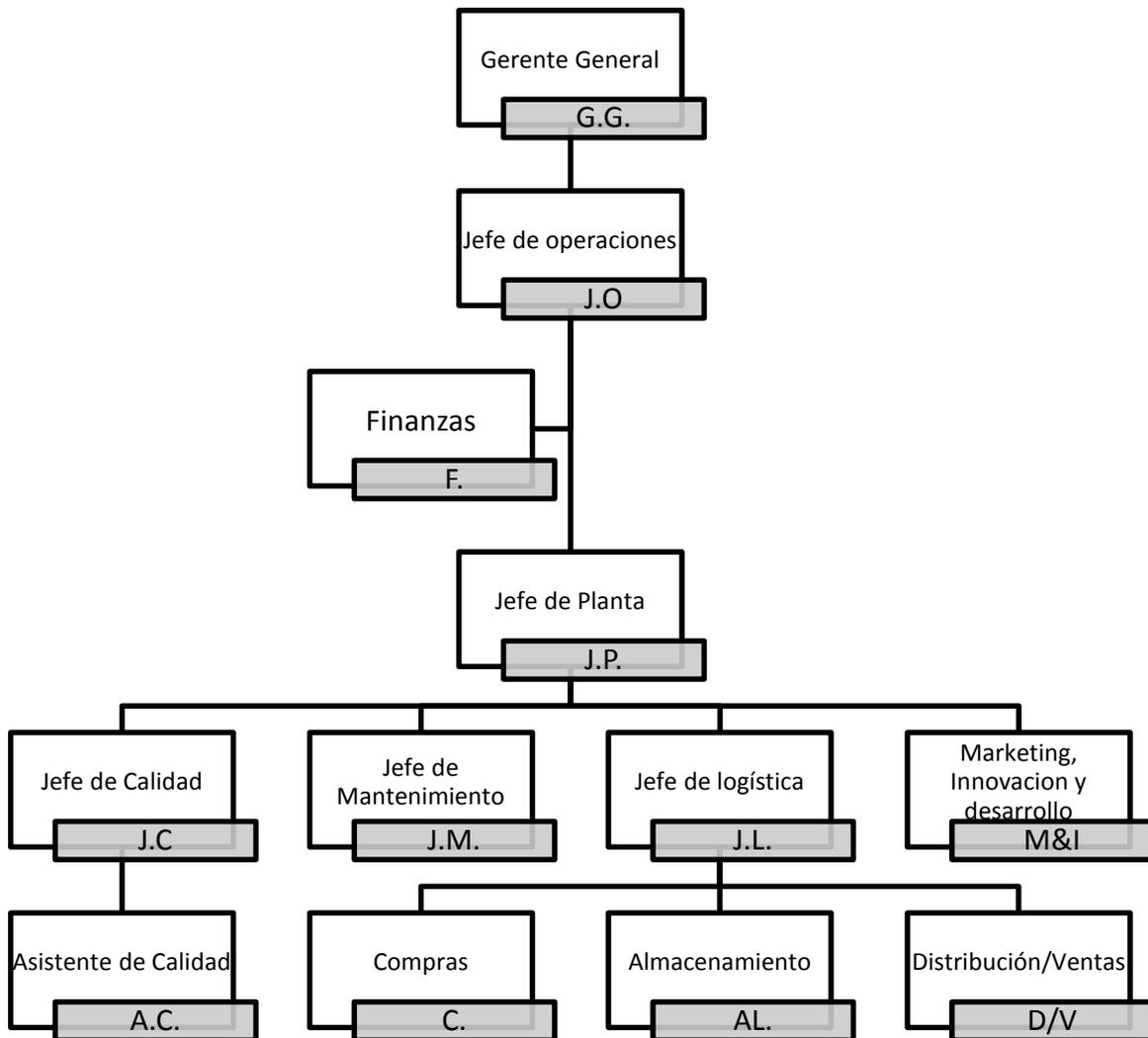
- Puntualidad.
- Respeto.
- Honestidad.
- Amabilidad.
- Responsabilidad.

#### 4.1.5. Objetivos

- Brindar un servicio profesional, seguro y eficiente a nuestros usuarios.
- Ofrecer un servicio de calidad.
- Capacitar constantemente a nuestro personal en la búsqueda de un mejoramiento continuo.

#### 4.1.6. Organigrama

Para el presente estudio se estableció el siguiente organigrama, según lo observado el cual se muestra en la figura 3.



**Ilustración 3. Organigrama de la empresa CABZE SRL**

Fuente: Empresa CABZE SRL.

Elaboración Propia

#### 4.1.7. Personal

**Tabla 15. Planilla de personal de la empresa CABZE S.R.L**

Fuente: Elaboración Propia

ITEM	APELLIDOS Y NOMBRES	PUESTO	AREA
1	CABANILLAS MOSQUERA, LUIS FERNANDO	JEFE DE PLANTA	OPERACIONES
2	CHOQUEHUANCA ABANTO, JOSE	JEFE C. CALIDAD	CONTROL DE CALIDAD
3	CHUQUILIN CARRANZA, SERGIO	Administrativo	ADMINISTRATIVA
4	URIOL DIAZ, EDGARDO	Operario	ENVASADO-JM
5	VARGAS LEIVA, MARIA VICENTA	Operario	TROQUELADO
6	ROMERO PANDO, NERY MEDALY	Operario	ENVASADO
7	SILVA MANTILLA, MARIA UVALDINA	Operario	ENVASADO-CC
8	ZEBALLOS ROMERO, MARUJA	Operario	TROQUELADO
9	PEREZ CASTILLO, LUZ MARINA	Operario	ENVASADO
10	CARMONA RUIZ ANITA	Operario	ENCAJADO
11	CHUQUILIN CARRANZA, CINTHYA	AST. CALIDAD	CONTROL DE CALIDAD
12	CRISTHIAN ALVARADO	Operario	HORNEADO
13	MENDOZA VASQUEZ DINA	Operario	ENVASADO
14	OCTAVIO ALVARADO	Operario	DOSIMETRÍA
15	JORGE MENDOZA	JEFE LOGISTICA	LOGISTICA
16	RONAL ALTAMIRANO	Operario	AMASADO
17	ISABEL SILVA MANTILLA	Operario	TROQUELADO
18	FANY LEIVA	Operario	ENVASADO
19	ANA VASQUEZ	Operario	ENCAJADO-CC
20	FLOR REQUE	Operario	LIMPIEZA

#### 4.1.8. Maquinas, Equipos y Herramientas

<p><b>BALANZA</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Batería interna recargable</li> <li>• Funciones tara</li> <li>• Selector de unidades</li> </ul> <p>Plataforma de acero</p>
<p><b>AMASADORA</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acero al carbono ASTM A36</li> <li>• Capacidad 100 Kg</li> <li>• Trifásico</li> <li>• Frecuencia 50/60 Hz</li> </ul>
<p><b>TROQUELADORA</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor 2HP</li> <li>• Produce 500 galletas / minutos</li> <li>• Acero inoxidable AISI 304.</li> </ul>

<p><b>HORNO</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo C-2000</li> <li>• Horno rotativo INTEC 36 bandejas</li> <li>• 3450 panes por hora</li> <li>• Potencia 3.5 Kw/h</li> </ul>
<p><b>VENTILADOR</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presión total 0.04 a 3.15 pulg h2o.</li> <li>• Velocidad 850 a 3500 RPM.</li> </ul>
<p><b>ENVASADORA</b></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Potencia 220v /3.2 kW</li> <li>• 25 a 220 bolsas por minuto</li> </ul>

**Ilustración 4. Máquinas y Equipos**

Fuente. Elaboración Propia

#### 4.1.9. Clientes y Proveedores

**Tabla 16. Clientes y Proveedores**

**Registro de proveedores - materia prima e insumos de producción**

ITEM	PROVEEDOR	DEPARTAMENTO	DIRECCIÓN	CORREO
1	Agroindustrias Santa María SAC	Cajamarca	-	lpinatte@granodeiri.com.pe
2	AGROLAC SAC	Chiclayo	Calle: Manuel Seoane N° 1851 - La victoria-Chiclayo-Lambayeque	logistica@agrolac.pe / agrolac@hotmail.com
3	Cartonería celi	Lima	Calle Los Sauces, Mz. C - Lote 18 Urbanización Pando 9.0 Etapa SAN MIGUEL, LIMA	cotizacion@cartoneriacy.com / cartoncely@hotmail.com
4	CHQ	Cajamarca	huanuco 070	hallpaquri@gmail.com
5	CONSERSA	Lima	CALLE GONZALES PRADA 266 SANTA CLARA, ATE LIMA 03-PERÚ	-
6	Distribuidora Juan Diego	Cajamarca	Cerca al canteñito	-
7	Diva trans Express	Cajamarca	Jirón Chepen 1754	diva_trans_express@hotmail.com
8	ENVASES Y ENVOLTURAS	Lima	SANTA ANITA, LIMA-PERU	CONTACTO@ENVASESYENVOLTURAS.COM
9	JANPAX	Lima	JR. FRANCISCO DE ZELA 1658 LINCE	JANPAX@JANPAX.COM
10	PLASTIPERU	Lima	NO PRESENTA	VENTAS@PLASTIPERU.COM
12	Tito Peche	Cajamarca	Ovalo Musical	tito.peche.12345@gmail.com
13	Embotrisa SAC	Cajamarca	Av. La cantuta 1240 Br. San Martin de Porres - Cajamarca	
14	Zetta comunicadores del Perú S.A.EM.A	Chimbote	CALLE JUAN DEL MAR Y BERNEDO 1157 CHACRARIOS - LIMA	coordinacion_papelsa@zettaperu.com

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.1.10. Competencia

GALLETERIA SAN JORGE



GALLETERIA COSTA



*Ilustración 5. Competencia*

Fuente: Elaboración Propia

## 4.2. Presentación de la Empresa

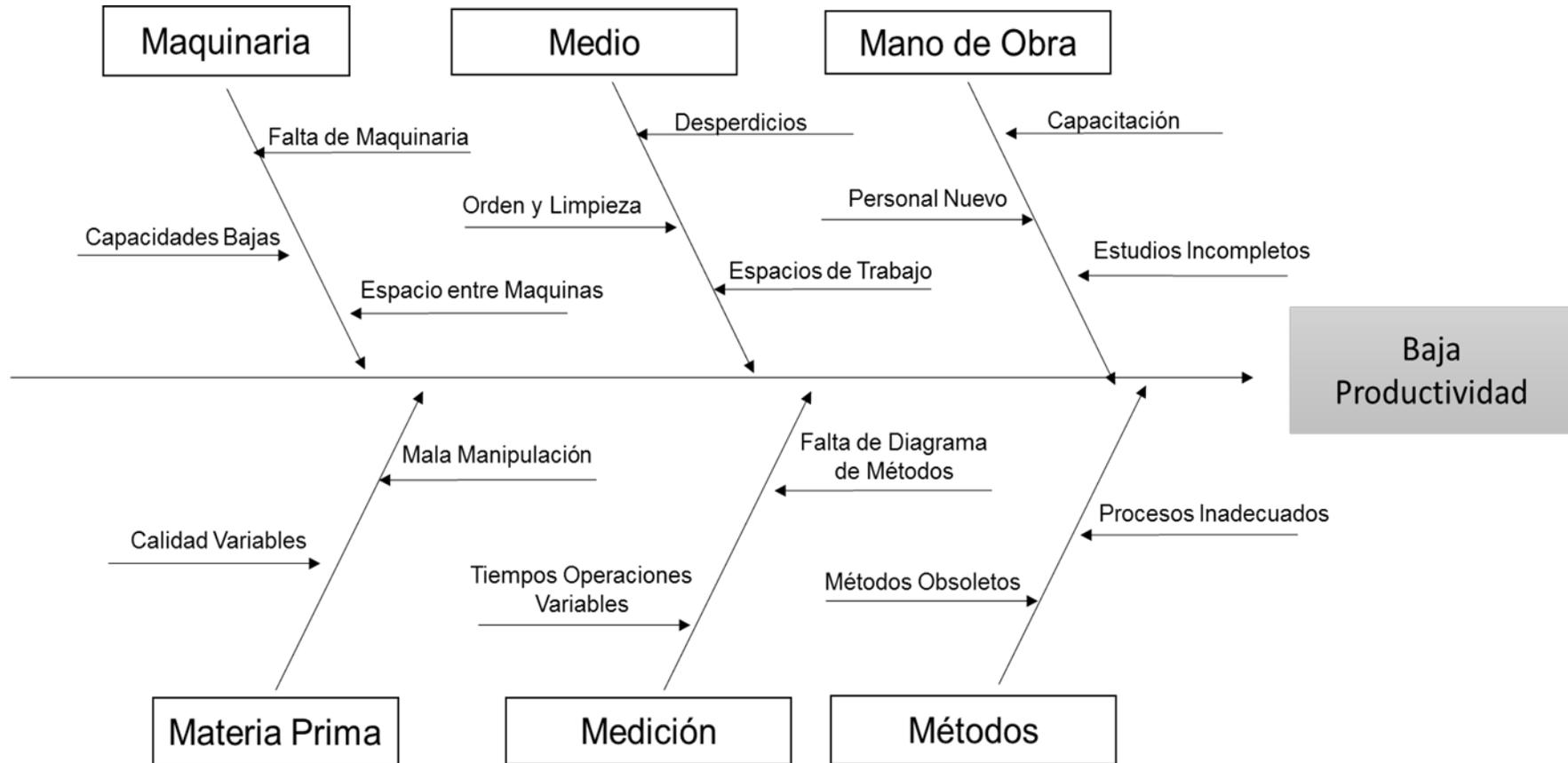
### 4.2.1. Diagnóstico del Área de Estudio

Principal problema que presenta la empresa CABZE S.R.L, es el bajo nivel de productividad, la cual está plasmaremos en un diagrama de Ishikawa, el cual ayudara y facilitara un adecuado análisis.

Se identificaron diversas causas que generan el problema principal, los cuales se encuentran agrupadas por categorías.

Respecto a la mano de obra, resalta el que el personal demora en llegar a sus labores, haciendo que la producción empiece tarde, el personal tiene un bajo nivel de capacitación acerca de temas de seguridad e higiene industrial; en cuanto a los equipos, cuentan con horno, lo cual, este hace tenga una demora un tiempo muerto porque solo entra un coche de galletas y por último la empresa, no cuenta con estándares establecido por cada operación que se lleven a cabo dentro de la misma, además de la efectividad que tienen los operarios a la hora de realizar actividades. Como toda empresa que lleva a cabo un proceso productivo busca crecer y aumentar su rentabilidad y el camino que sigue es aumentar su productividad.

Se puede afirmar que en toda empresa el análisis sistemático del estudio del trabajo, permite la obtención de estándares que se utilizan para mejorar los aspectos relacionados con labores operativas y gerenciales de la producción.



**Ilustración 6. Diagrama de Ishikawa Problema 1**

Fuente. Elaboración Propia

Debido a que encontramos una Productividad Baja en la empresa CABZE S.R.L, se realizó un diagnostico tal como se muestra en la figura 6, este nos muestra las causas que están agrupadas por categorías, respecto a la mano de obra, los operarios son reacios al cambio, además las capacitaciones son insuficientes y los conocimientos que ellos tienen sobre seguridad es deficiente.

Otro punto en mención es el medio de trabajo, falta de señalizaciones notoria, además la infraestructura es angosta, y durante las operaciones las temperaturas no son las adecuadas, falta de iluminación, por último, el orden y limpieza es insuficiente.

Así mismo los métodos de trabajo que emplea la empresa no son los adecuados e insuficientes, ya que estos no están estandarizados por cada proceso, por otro lado, falta de equipos por ejemplo un horno, ya que con uno solo hace que la producción tenga demoras, también consideramos que los supervisores no realizan adecuadamente su labor debido a que no llevan un registro adecuado de tiempos por procesos e incidentes, además de ello, la falta de un mapa de riesgos y de protección para cada labor.

#### 4.2.2. Muestreo de Trabajo

Para realizar el muestro de trabajo se realizaron seis observaciones, las cuales de realizaron, desde 11/07/16 al 16/07/16 los días (lunes a viernes), en sus respectivos horarios de trabajo, este muestreo se realizó para identificar si el operario se encuentra trabajando o no, tal como se observa en la tabla 19, la cual nos muestra la eficiencia de cada trabajador día a día.

**Tabla 17. Eficiencia laboral**

Horario	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9 – 10	SI	NO	NO	NO	NO
10– 11	NO	NO	SI	SI	NO
11 – 12	SI	SI	SI	SI	SI
12 – 13	SI	SI	SI	SI	SI
13 – 14	SI	SI	NO	NO	SI
14 – 15	SI	SI	SI	SI	SI
15 – 16	SI	SI	SI	SI	NO
16 – 17	SI	SI	SI	SI	SI
<b>Eficiencia</b>	75 %	65%	65%	65%	60%

Fuente: Elaboración Propia

La siguiente tabla estadística 20. Muestra al detalle las 6 observaciones, cada la muestra las horas laborables, las cuales suman 48 horas, con sus respectivas horas eficientes, que suman 38 horas de trabajo connotado por  $\sum(X)$ , y para desarrollar el método del número de observaciones necesarias necesita utilizar los cuadros de las horas eficientes connotadas por  $\sum(X)^2$  que suman 244.

**Tabla 18. Resumen estadístico**

FECHA	HORAS	$\sum(X)$ ,	$\sum(X)^2$
Lunes	8	7	49
Martes	8	6	36
Miércoles	8	7	49
Jueves	8	5	25
Viernes	8	6	36
<b>Total</b>	40	31	244

Fuente: Elaboración Propia

Otro indicador de productividad que puede considerarse es el tiempo de trabajo que se genera dentro de la empresa, esta eficiencia permite considerar cuanto tiempo muerto se genera durante el proceso de producción y es el coeficiente de producción de la cantidad de horas que son efectivas durante el proceso y el número total de horas durante la observación. Al tener solo 42 horas de trabajo y 10 horas de no trabajo durante las 5 observaciones. De los 5 días la efectividad es de 77.5% y el porcentaje de tiempo muerto generado es de 22.5 %.

$$Ef = \frac{\text{Horas producidas}}{\text{Horas totales}} = \frac{38}{48} = 0.775$$

#### 4.2.2.1 Producción.

La tabla 18, muestra los datos para obtener la producción dentro de la empresa y será utilizada para hallar la producción dentro de la misma, se tomó en cuenta los productos con más demanda dentro de la empresa, utilizando datos históricos de dos meses producidos en CABZE SRL; los cuales son galletas de Kiwicha, tomando los valores reales de la forma de trabajo. La empresa trabaja actualmente de la siguiente forma:

**Tabla 19. Datos de producción de CABZE S.R.L**

<b>Horas diarias</b>	<b>8 horas</b>
<b>Días al mes</b>	26
<b>Horas Hombre</b>	$H=8h/día \times 26 \text{ días al mes} \times 15 \text{ operarios} = 3120$
<b>Operarios</b>	15 Operarios en planta

Fuente: Elaboración Propia

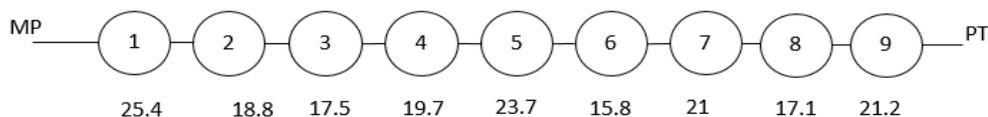
#### 4.2.3. Cálculo de la Producción Teórica

La empresa CABZE SRL, produce 829.04 Kg/día lo que es igual a (2 coche que contiene es 66 bandejas y cada bandeja tiene 66 unidades),

#### 4.2.4. Línea de Producción de kg de las Galletas

La galleta de kiwicha se elabora en 10 operaciones como se indica:

- Estación 1: Recepción de MP.
- Estación 2: Dosimetría
- Estación 3: Mesclado.
- Estación 4: Troquelado.
- Estación 5: Horneado.
- Estación 6: Enfriado.
- Estación 7: Control de Calidad.
- Estación 8: Envasado.
- Estación 9: Empacado.
- Estación 10: Almacén de PT



**Ilustración 7. Línea de producción**

Ciclo: 25.4 min/Bach

**Elaboración:** Propia

### A. PRODUCCION DIARIA.

$$P = tb/c$$

$$P = \frac{60 \frac{\text{min}}{\text{h}} * 8 \frac{\text{h}}{\text{dia}}}{25.4 \frac{\text{min}}{\text{Bach}}} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{dia}}}{25.4 \frac{\text{min}}{\text{Bach}}}$$

$$P = 18.89 \frac{\text{Bach}}{\text{dia}}$$

La producción teórica diaria de galletas de Kiwicha es de 18.89 Bach/día, donde se considera 8 horas de trabajo diario, 5 días a la semana. El horario de inicio de labores empieza a las 8:30 am y finaliza a las 5:30 pm.

### B. PRODUCCION MENSUAL

$$P=TB/C$$

$$P = \frac{60 \frac{\text{min}}{\text{h}} * 8 \frac{\text{h}}{\text{dia}} * 5 \frac{\text{dias}}{\text{sem}} * 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}}}{25.4 \frac{\text{min}}{\text{kg}}} = \frac{9600 \frac{\text{min}}{\text{mes}}}{25.4 \frac{\text{min}}{\text{kg}}}$$

$$P = 377.95 \frac{\text{Bch}}{\text{mes}}$$

La producción mensual teórica de galletas de Kiwicha es de 377.95 Bach/mes se considera 8 horas diarias de trabajo, así como también, 5 días a la semana (lunes – viernes), 4 semanas al mes.

### C. PRODUCCION ANUAL

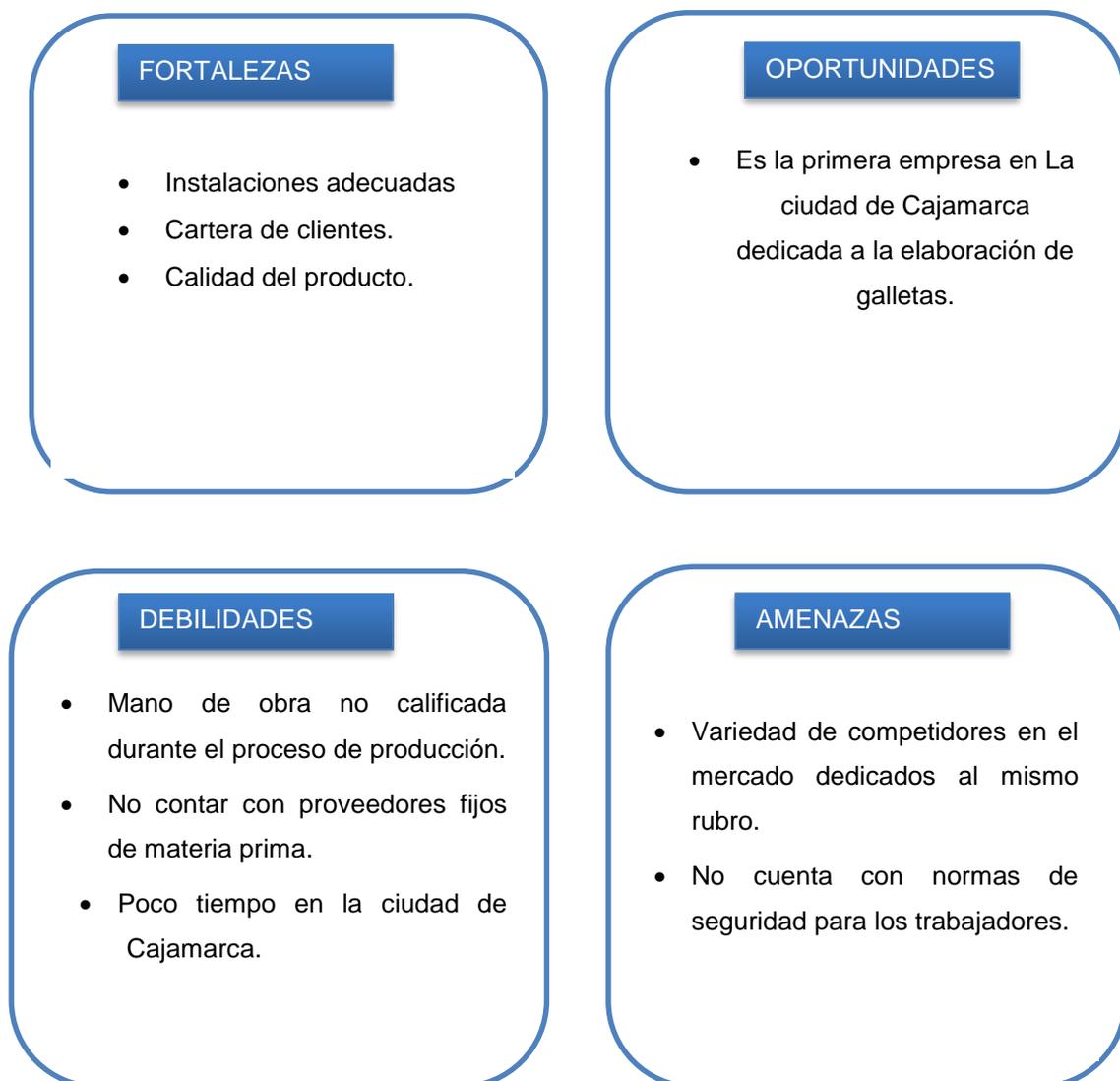
$$P=TB/C$$

$$P = \frac{60 \frac{\text{min}}{\text{h}} * 8 \frac{\text{h}}{\text{dia}} * 5 \frac{\text{dias}}{\text{sem}} * 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{mes}}{\text{año}}}{25.4 \frac{\text{min}}{\text{kg}}} = \frac{115200 \frac{\text{min}}{\text{mes}}}{25.4 \frac{\text{min}}{\text{kg}}}$$

$$P = 4535.43 \frac{\text{Bach}}{\text{año}}$$

La producción anual teórica de galletas de Kiwicha es de 131657.14 Bach/año, se considera 8 horas diarias de trabajo, 5 días a la semana (lunes – viernes), 4 semanas por mes y por ultimo 12 meses al año.

#### 4.2.5. Análisis FODA



**Ilustración 8. Análisis FODA**

Fuente: elaboración Propia

#### 4.2.6. Matriz de Riesgo Impacto

*Tabla 20. Matriz de riesgo impacto*

Causas	Magnitud de daño	Probabilidad del riesgo				
		1	2	3	4	5
Operador no calificado	4					20
No existe un manual de calidad	3			9		
No existe una política de calidad	4				16	
No existe un control de riesgos	3			9		
No realiza el lavado y desinfectad de MP	4					20
Inadecuada verificación de llegada de MP	4				16	
No existe capacitaciones a los operadores	4				16	
No existe suficientes equipos de medición	3			9		
No existe personal de Limpieza	4		8			
Falta de higiene en Maquinas	5				20	
Transporte de MP en tinas	4			12		
Responsabilidades no definidas	3				12	
No existe planificación de compras	4		8			
Demora en llegar MP	4					20
Mal aprovisionamiento de MP	3				12	
Mala planificación de MP	5					25
Costos elevados de MP	3				12	
No existe un procedimiento de limpieza	3			9		
Problemas de ergonomía	5				20	
Pisos mojados y con merma de MP	5				20	

Fuente: Elaboración propia

De la matriz presentada, se observa que las causas más importantes dentro del área de producción son: operador no calificado, no se realiza el lavado y desinfectado de MP, falta de higiene en máquinas, demora de llegada de MP, costos elevados de MP, problemas ergonómicos y pisos mojados con merma de MP.

#### 4.2.7. Matriz Factis

De las causas más importantes que se identificaron en la matriz de riesgo impacto, se realizó un análisis y se encontraron las contramedidas necesarias para solucionar las causas raíces, las cuales son:

- 4.2.5 Contratar MO calificada.
- 4.2.6 Estandarizar los Procesos de Producción.
- 4.2.7 Establecer proveedores fijos.
- 4.2.8 Realizar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.

Finalmente se realizó la matriz factis para identificar la prioridad de las contramedidas.

**Tabla 21. Matriz FACTIS**

<b>MATRIZ FACTIS</b>					
<b>CRITERIOS DE EVALUACION</b>	<b>FACTORES DE EVALUACION</b>	<b>CONTRAMEDIDAS</b>			
		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>F</b>	4	5	5	3	5
<b>A</b>	3	5	5	1	5
<b>C</b>	3	5	5	5	3
<b>T</b>	5	2	3	1	2
<b>I</b>	5	1	1	5	2
<b>S</b>	2	5	5	1	5
<b>PUNTAJES</b>		75	80	62	74

Fuente: Elaboración propia

Dada la matriz, se encuentra que las contramedidas son priorizadas de la siguiente manera:

**Tabla 22. Priorización**

<b>4.2.9.1</b>	<b>Estandarizar los Procesos de Producción.</b>	<b>PRIORIDAD I</b>
<b>4.2.9.2</b>	Contratar MO calificada	. PRIORIDAD II
<b>4.2.9.3</b>	Realizar un Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo.	PRIORIDAD III
<b>4.2.9.4</b>	Establecer proveedores fijos.	PRIORIDAD IV

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.8. Proceso de la Galleta

##### 1. Recepción e Inspección de Materia Prima

En esta primera fase del proceso se recepción la materia prima para la elaboración del producto siguiendo los pasos del capítulo 6 “recepción de Materia Prima”, también se realiza el control de calidad de la M.P. recibida compradas a proveedores autorizados y homologados de acuerdo a nuestro análisis de proveedores.

##### 2. Almacenamiento de materia prima

Una vez recepcionados y verificado el producto, será puesto en el área de almacén de materia prima en el lugar correspondiente. Se debe procurar una rotación adecuada de los productos alimenticios almacenados, de forma que los lotes más antiguos sean los primeros en utilizarse en la producción es decir se utilizará el método PVPS (Primero en Vencer, Primero en salir)

##### 3. Traslado de M.P. hacia el área de dosimetría

La materia prima requerida y necesaria (cantidad y tipo) para el producto proyectado, será trasladada desde el área de almacenamiento de M.P hacia el área de Dosimetría.

##### 4. Dosimetría

Se obtendrá la cantidad de materia prima y/o insumo necesario de acuerdo a la formula coordinada para la producción del producto meta.

#### **5. Amasado**

Terminado el proceso de dosimetría se procederá a la mezcla de los elementos para la producción proyectada, obteniendo una pasta uniforme, consistente, extensible y con cierta elasticidad (en función a la característica del producto deseado)

#### **6. Troquelado**

Obtenido la cantidad necesaria de mezcla, se realizará el corte para la obtención del producto deseado.

#### **7. Horneado**

El producto pasa por un proceso de Horneado para la cocción adecuada del producto, un producto con la textura, color, sabor y aromas adecuados.

#### **8. Enfriado**

Tras la cocción, el producto debe enfriarse, en una sala o área debidamente acondicionada y durante el tiempo necesario, el proceso de enfriado es importante para evitar que se envase producto todavía caliente, ya que una vez envasado se podrían dar condensaciones, con el consiguiente aumento de la humedad de la galleta.

#### **9. Control de Calidad 1 – Selección e Inspección Primaria**

A la salida del proceso de enfriado se realizará nuestro primer control de calidad 1 en el proceso, el cual consiste en controles visuales para descartar los productos con rotura, deformidades geométricas o coloración fuera de parámetros. Garantizando la calidad de nuestro producto.

Además, Diariamente, el operario controlará la temperatura del producto antes del envasado (20 und x coche), todo este procedimiento será registrado en el formato de Control de Envasado. Si el operario comprueba que la temperatura del producto está por encima de los 20 DC, retira el coche con los productos, y lo regresa al área de enfriado para que se complete el proceso de enfriado.

#### **10. Envasado**

Una vez fraccionado, el producto será envasado, por: "máquina envasadora automática vertical", lo cual aporta protección al producto frente a agentes externos. Para lo cual se utilizará bolsas bilaminada o polipropileno.

La máquina envasadora comenzará con el codificado (fecha de vencimiento, fecha de producción, lote u otros) de las bolsas de polietileno o polipropileno de primer uso, que permitan mantener sus características y sean resistentes al almacenamiento (manipuleo) y transporte. Una vez codificada la bolsa, continúa con el envasado, el cual deberá abarcar 4 unidades y/o coordinación previa con el jefe de planta.

#### **11. Control de Calidad 2- Selección e Inspección secundaria**

Realizado el envasado, entramos a la etapa de control de calidad 2 en la línea del proceso de producción, la cual consiste en la de detección de metales u otros y la inspección visual y de contacto con cada producto. Lo cual nos ayudará a seleccionar los productos con problemas (mal sellado inferior, superior o vertical y/o mal codificado) y así garantizar la calidad del producto.

Así mismo se realiza el control de peso del producto deseado o proyectado para la etapa de producción, se debe realizar cada 25 unidades terminadas.

#### **12. Empacado**

Autorizado y verificado por control de calidad el producto será empacado hasta un máximo de 100 unidades en cajas de cartón corrugado de primer uso, el cual debe ser resistente y permitir el apilamiento del producto.

#### **13. Traslado – Área de producto terminado**

Una vez autorizado y verificado por control de calidad, el producto será trasladado al área de almacenamiento de producto terminado.

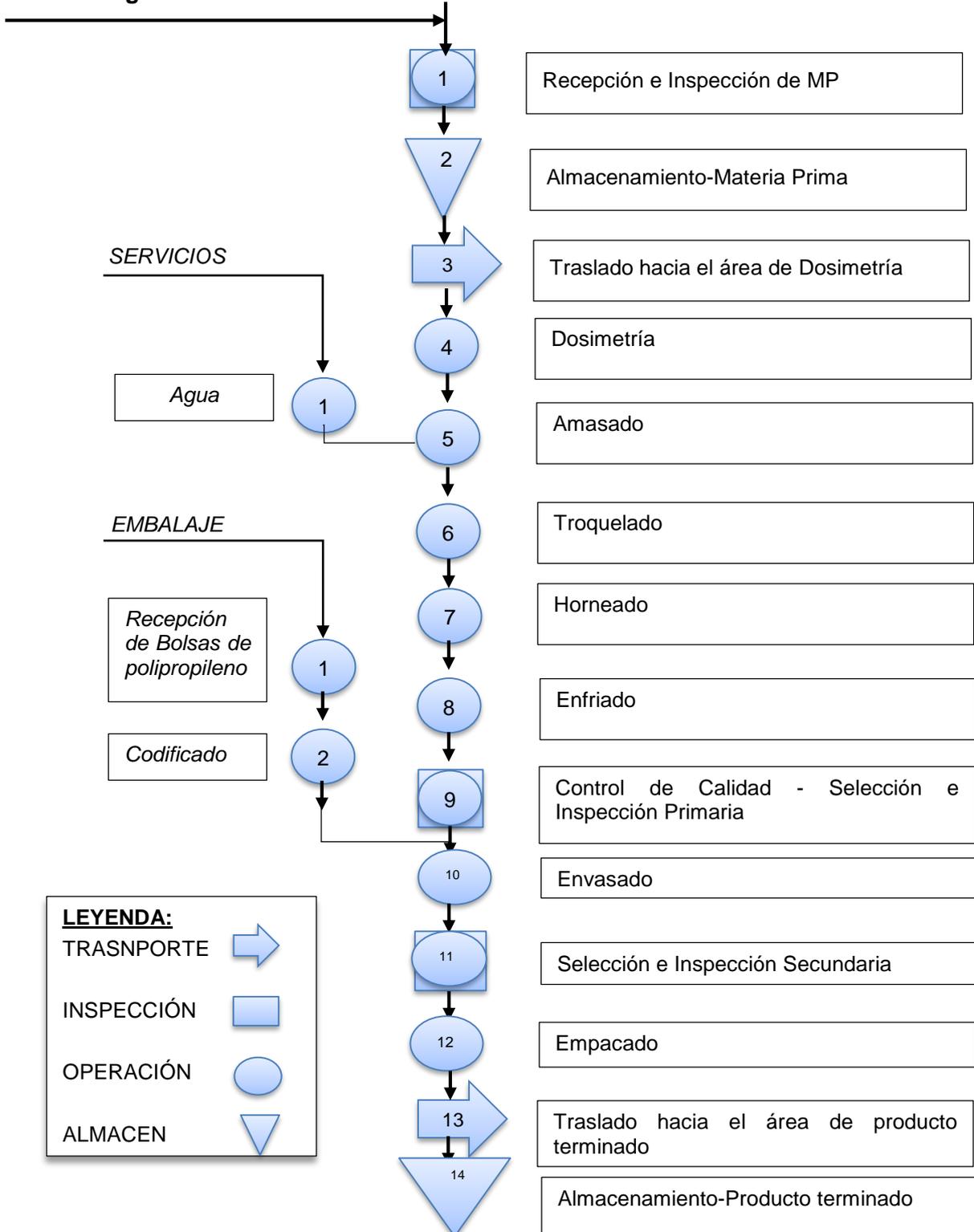
#### **14. Almacenamiento – Producto Terminado**

Garantizada la calidad por el equipo de control de calidad interna de la empresa, se procederá a la ubicación de productos, el cual se basará en el “sistema de posicionamiento fijo”, mediante las etiquetas (carteles), que los identifica en el área de almacén, facilitando la visibilidad y ubicación de los productos. El procedimiento culminado deberá ser registrado en el Formato de Kardex de entrada y salida FBPM-08.

El orden y apilamiento debe realizarse de acuerdo a las especificaciones del producto a almacenar, a fin de evitar derrame o salida de los alimentos. No está permitido estibar directamente sobre el piso, debiendo mantenerse espacios libres para permitir la circulación de aire y la inspección, teniendo en cuenta que la estiba debe mantener al menos los siguientes espacios libre:

- Espacio libre al piso (tarimas, parihuelas, estantes) 0.20 m o estándar internacional.
- Espacio libre al techo: no menor de 0.60 m
- Espacio libre entre filas rumas: no menor de 0.50 m
- Espacio libre entre filas de ruma y pared no menor de 0.50 m
- En los métodos de anclaje a la pared, el espacio libre entre filas y pared no deberá ser menor a 0.30 m.

#### 4.2.9. Diagrama de Procesos – Producción de Galletería



**Ilustración 9. Diagrama de procesos**

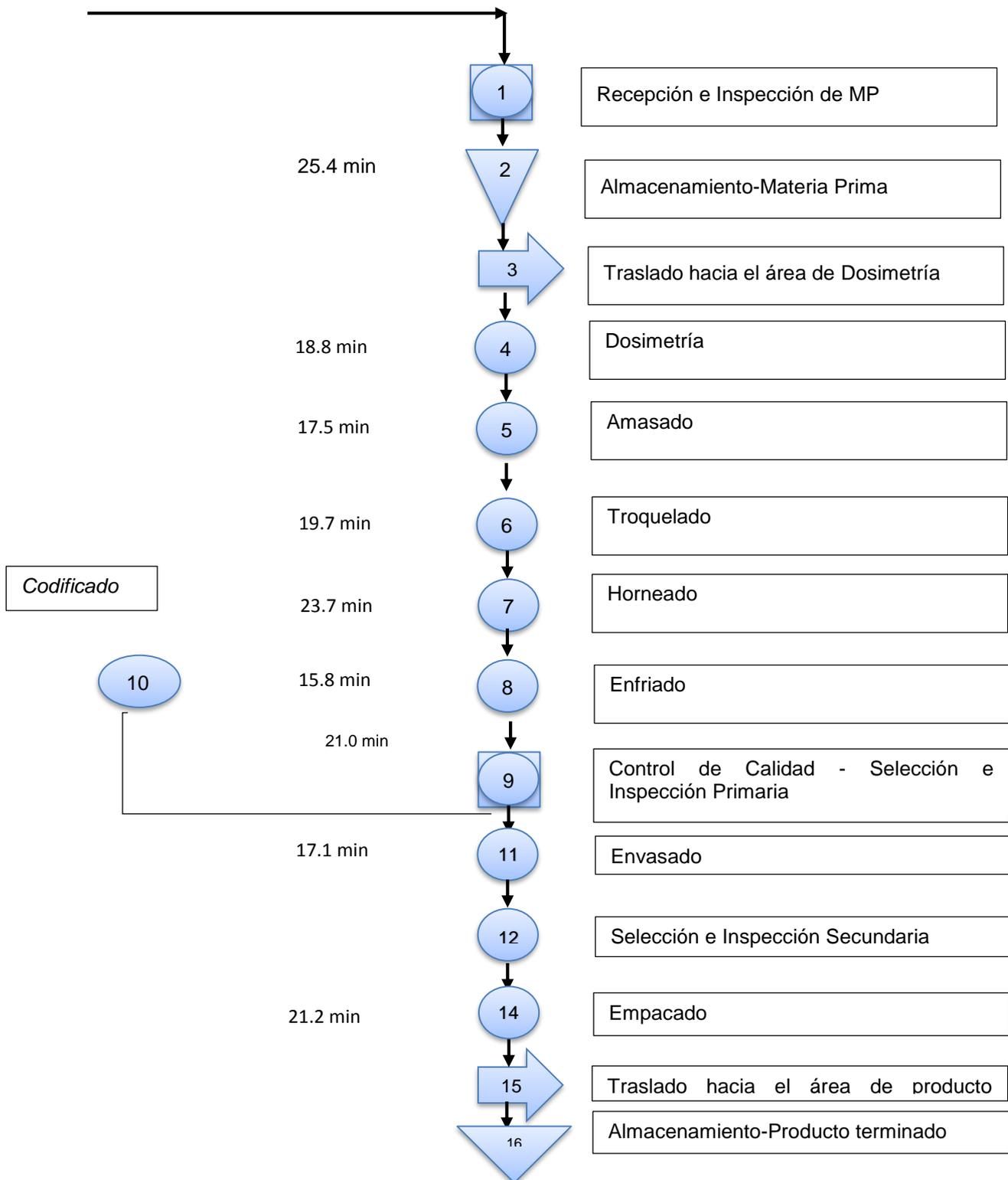
Fuente: elaboración Propia

La figura 9, muestra el flujo grama del proceso productivo de la galletería, donde muestra gráficamente las situaciones, hechos y movimientos, donde se hace más sencillo el análisis del proceso que emplea la empresa.

En el gráfico podemos observar que el flujo empieza con la recepción e inspección de materia prima, como son las harinas la manteca y más, luego se pasa hacia el área de dosimetría, donde se hace el pesado de los insumos, después de eso, pasa al área de amasado, esto consiste en hacer el masado de todos los insumos en otras palabras la mezcla de todos. Una vez terminado, pasa al área de troquelado, donde se hace el molde de las galletas a través de una máquina troqueladora, luego de esto, pasa al horneado, donde ingresa un coche al horno de 65 bandejas con galletas, al finalizar este proceso pasa al enfriado por un tiempo promedio de 20 minutos, culminando este proceso, pasa a ser evaluado por control de calidad, donde consiste en seleccionar las galletas que se encuentran en mejor estado, y por último pasa a ser envasado las galletas por paquetes de 6 unidades por cada uno y estos se trasladan a almacén de PT, para ser distribuidos a los clientes.

En conclusión, este diagrama nos ayuda a visualizar de forma inmediata que proceso le sigue uno tras otro, hasta llegar al producto final. De esta manera conociendo el proceso total, podemos hacer mejorar continuamente, para mejorar el producto y cada proceso.

#### 4.2.10. Diagrama de Procesos – Producción Tiempos



**Ilustración 10. Diagrama de procesos - Tiempos**

Fuente: elaboración Propia

La figura 10, indica las operaciones, de manera clara y secuencial en el proceso productivo de galletas de kiwicha, identificándolos mediante símbolos de acuerdo a su actividad. Se observa que durante el proceso productivo se realizan 10 operaciones las cuales son: recepción de materia prima, Dosimetría, Mesclado, Troquelado, Horneado, enfriado, control de calidad, Envasado, empaçado, Almacén de PT, observamos que el proceso de dosimetría es la actividad con más tiempo dentro de la producción.

Se observa también que solamente existe 1 inspección en control de calidad, además de ello hay una debilidad que concierne a la seguridad y pueda asegurar la calidad del producto. De acuerdo al gráfico mencionado, se tomarán los tiempos para el cálculo de actividades productivas e improductivas.

➤ cálculo de actividades productivas e improductivas

Actividades productivas

$$A.P = \frac{\sum \text{tiempo (operaciones+inspecciones)}}{\sum \text{tiempo (operaciones+inspecciones+ transporte+demora+almacen)}}$$

$$A.P = \frac{(21.55+15.03+14.16+17.09+10+15+15.16+19.61+10)\text{min}}{(21.55+15.03+14.16+17.09+10+15+15.16+19.61+10+12+13)\text{min}}$$

$$A.P = \frac{138.6 \text{ min}}{173 \text{ min}} * 100 = 71\%$$

Por lo tanto, el 71% se consideran como actividades producidas, es decir las operaciones e inspecciones equivalen a dicho porcentaje.

✓ Actividades improductivas

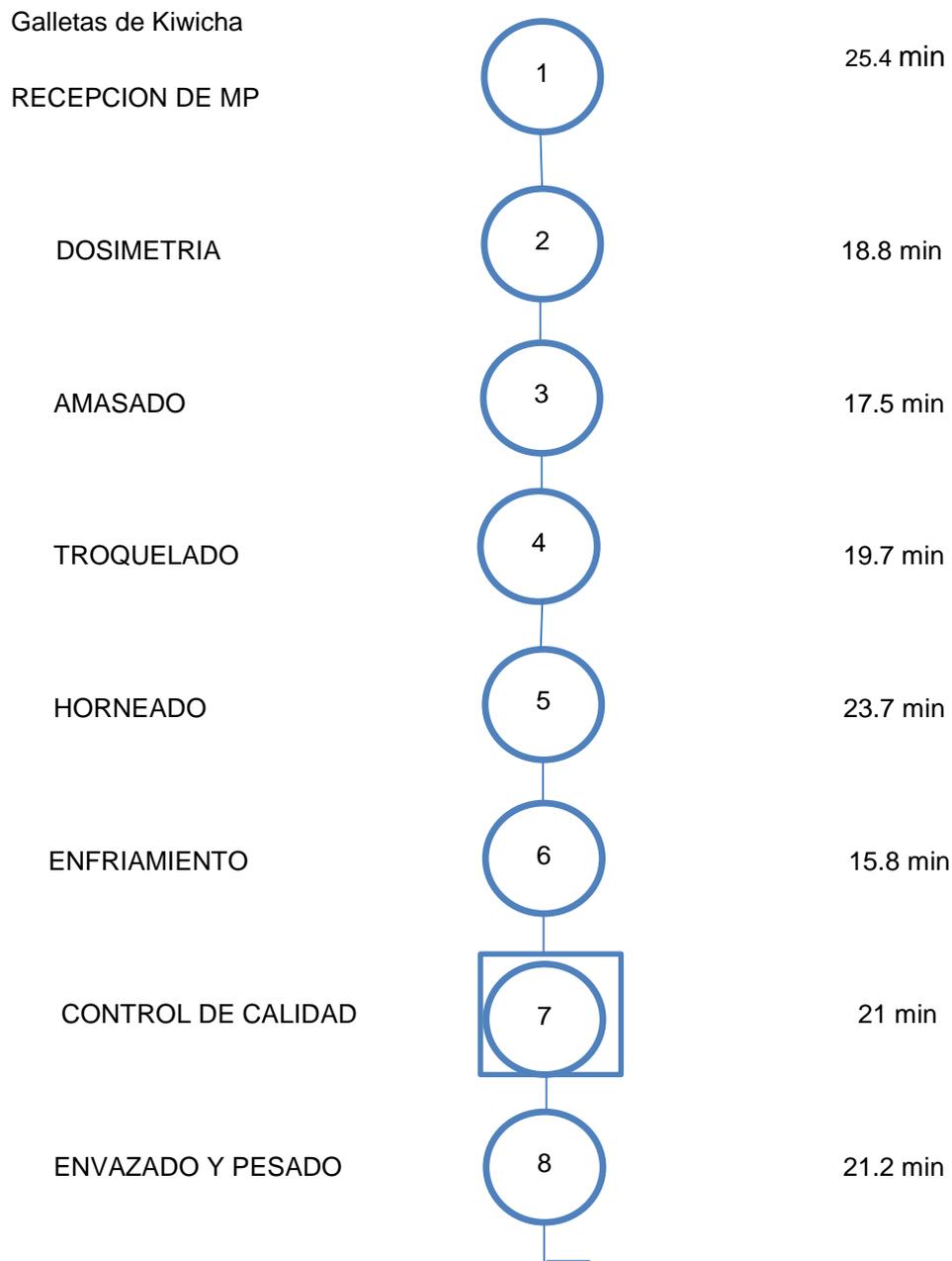
$$A.P = \frac{\sum \text{tiempo (operaciones + inspecciones)}}{\sum \text{tiempo (operaciones + inspecciones + transporte + demora + almacen)}}$$

$$A.P = \frac{(10 + 12 + 13)\text{min}}{(21.55 + 15.03 + 14.16 + 17.09 + 10 + 15 + 15.16 + 19.61 + 10 + 12 + 13)\text{min}}$$

$$A.P = \frac{35 \text{ min}}{173 \text{ min}} * 100 = 29\%$$

Existe un 29 % de actividades improductivas, es decir las demoras, transportes y almacén equivalen a dicho porcentaje.

#### 4.2.11. Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)



**Ilustración 11. Diagrama de operaciones del proceso (DOP), para la producción de 829.04 Kg de galleta**

**Fuente.** CABZE SRL.

**Elaboración.** Propia

#### 4.2.12. Diagrama Analítico del Proceso

DATOS GENERALES			RESUMEN					
Producto: Galletas Kiwicha			ACTIVIDAD		PROCESO ACTUAL			
Empresa: CABZE SRL					N°	Tiempo	Distancia	
Departamento: Producción			○	Operación	8	137.7		
Proceso: de Galletas			⇒	Transporte				
Método: Actual Propuesto			D	Demora				
Inicia: _____			□	Inspección				
Finaliza: _____			▽	Almacenaje				
Elabora: _____								
Actividad	Dist. (m)	Tiem. (min)	Símbolo					Descripción
			○	⇒	D	□	▽	
Transporte a Dosimetría	2.8		○	⇒	D	□	▽	Se traslada la MP al área de Dosimetría
Dosimetría		18.8	○	⇒	D	□	▽	Se realiza el pesado del Insumo
Transporte a Amasado	1.5		○	⇒	D	□	▽	Se traslada a la zona de Amasado
Amasado		17.5	○	⇒	D	□	▽	Se amasa la mezcla
Transporte a Troquelado	2		○	⇒	D	□	▽	Se traslada a zona de Troquelado
Troquelado		19.7	○	⇒	D	□	▽	Se realiza el troquelado de galletas
Transporte a Horneado	2		○	⇒	D	□	▽	Se traslada al Horno
Horneado		23.7	○	⇒	D	□	▽	Se hornea las galletas
Enfriado		15.8	○	⇒	D	□	▽	Se enfriado de galletas
Control de calidad		21	○	⇒	D	□	▽	Inspección de galletas
Envasado		21.2	○	⇒	D	□	▽	Es envasado y pesado

**Ilustración 12. Diagrama analítico del proceso**

Fuente: elaboración Propia

La figura 12, muestra un diagrama de operaciones del proceso, es la representación gráfica y simbolice de producción de panela granulada de la empresa CABZE S.R.L. muestra las operaciones e inspecciones efectuadas de manera cronológica.

Se observa que existe 8 operaciones tales como recepción, de MP, dosimetría, pasa a mesclado, pasa a troquelado, pasa a horneado, pasa a enfriado, pasa a control de calidad, pasa a empaque, y finalmente a empaque y sellado; así mismo existe una sola inspección que se lleva a cabo en el proceso de control de calidad, del mismo modo observamos que el mayor tiempo donde se demora la actividad en desarrollar.

### **Cálculo de productividad de mano de obra y materia prima**

Producción: 811.13Kg/día.

Mano de obra: 8 h/día.

Materia prima: 43 kg/h.

- **Productividad mano de obra:**

$$p m. o = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra}}$$

$$P m. o = \frac{811.13\text{kg}/\text{dia}}{8 \text{ h}/\text{dia}} = 101.39\text{kg}/\text{dia}$$

Cada hombre produce al día 101.39Kg de MP, para producir un promedio de 811.13 kg/día.

- **Producción materia prima:**

$$p m. o = \frac{\text{Producción}}{\text{MP}}$$

$$P. m. p = \frac{101.39\text{kg}/\text{dia}}{811.13\text{kg}/\text{dia}} = 0.125 \text{ kg}/\text{dia}$$

Por cada kilo de masa se obtiene 0.125 Kg de galleta, es decir para producir un kilo de galleta de kiwicha se necesitan aproximadamente 12.5 kilos de masa, ya que en el proceso se reduce gran cantidad de materia prima.

#### 4.2.13. Eficiencia Física

$$Ef. = \frac{\text{salida útil}}{\text{Entrada de m. p}} * 100$$
$$Ef. = \frac{180.04 \text{ min/Bach}}{229.01 \text{ min/Bach}} * 100 = 78.76\%$$

La eficiencia del proceso es de 78.62% con un desperdicio de 21.24 % en todo el proceso.

#### 4.2.14. Tiempo Normal

Para hallar el tiempo normal de la producción aplicamos la siguiente formula.

- $TN = \text{Tiempo de ciclo} \times \text{Factor de calificación}$

$$FC = 0.8$$

FC: factor de calificación

El tiempo normal (TN) encontrado para el pesado de MP es de 31 minutos por Bach (1bach= 2 coches= 66 bandejas= 66 und/galleta) con respecto al tiempo de producción o tiempo promedio.

$$TN = TP F(w)$$

$$TN = 31 \text{ min} (0.8)$$

$$TN = 31 \text{ min} (0.8) = 16$$

$$TN = 24 \text{ min}$$

En conclusión, el tiempo normal de la producción es 180.4 min/ Bach, como muestra la siguiente figura 13.

**a. Determinar el factor de actuación (FA)**

- Factor de actuación para el Op1, Op2, Op3, Op4 y Op5 que se encuentra en la estación de Dosimetría, Mesclado y Troquelado.

**Tabla 23. FA. Dosimetría, Mesclado y Troquelado**

<b>Dosimetría, Mesclado y Troquelado</b>		
<b>Calificación según Westinghouse</b>		<b>Operario 1</b>
Habilidad	0.06	
Esfuerzo	0.05	
Condiciones Ambientales	0	
Consistencia	0	
<b>TOTAL</b>	<b>0.11</b>	
		<b>Operario 2</b>
Habilidad	0.06	
Esfuerzo	0.05	
Condiciones Ambientales	0	
Consistencia	0	
<b>TOTAL</b>	<b>0.11</b>	
		<b>Operario 3</b>
Habilidad	0.06	
Esfuerzo	0	
Condiciones Ambientales	0	
Consistencia	0	
<b>TOTAL</b>	<b>0.06</b>	
		<b>Operario 4</b>
Habilidad	0.06	
Esfuerzo	0.05	
Condiciones Ambientales	0	
Consistencia	0	
<b>TOTAL</b>	<b>0.11</b>	

<b>Operario 5</b>	
Habilidad	0.03
Esfuerzo	0.02
Condiciones Ambientales	0
Consistencia	0
<b>TOTAL</b>	<b>0.05</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.08</b>

Fuente: Elaboración propia.

- b. Factor de actuación para el Op6 y Op7 que se encuentra en la estación de Horneado y Enfriado.

**Tabla 24. FA. Horneado y Enfriado**

<b>Escaldado</b>	
<b>Calificación según Westinghouse</b>	<b>Operario 6</b>
Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05
Condiciones Ambientales	-0.03
Consistencia	-0.02
<b>TOTAL</b>	<b>0.06</b>
<b>Operario 7</b>	
Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05
Condiciones Ambientales	-0.03
Consistencia	-0.02
<b>TOTAL</b>	<b>0.06</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia.

- c. Factor de actuación para el Op8 y Op9 que se encuentra en la estación de Control de Calidad.

**Tabla 25. FA. Control de Calidad**

<b>Escaldado</b>	
<b>Calificación según Westinghouse</b>	<b>Operario 6</b>
Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05
Condiciones Ambientales	-0.03
Consistencia	-0.02
<b>TOTAL</b>	<b>0.06</b>
<b>Operario 7</b>	
Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05
Condiciones Ambientales	0
Consistencia	0
<b>TOTAL</b>	<b>0.11</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.08</b>

Fuente: Elaboración propia.

- a. Factor de actuación para el Op10 y Op11 que se encuentra en la estación de Envasado y Empacado.

**Tabla 26. FA. Envasado y Empacado**

<b>Escaldado</b>	
<b>Calificación según Westinghouse</b>	<b>Operario 6</b>
Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05
Condiciones Ambientales	-0.03
Consistencia	-0.02
<b>TOTAL</b>	<b>0.06</b>
<b>Operario 7</b>	
Habilidad	0.06
Esfuerzo	0.05
Condiciones Ambientales	-0.03
Consistencia	-0.02
<b>TOTAL</b>	<b>0.06</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.06</b>

Fuente: Elaboración propia.

DIAGRAMA DE PROCESOS		calculado para 2 coches = 1 bach					43 k						FATIGA BÁSICA
PROCESO	ciclo					TOTAL	TIEMPO PROMEDIO	INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTANDAR		
	1	2	3	4	5								
Recepción e Inspección de M.P.	24.64 min	25.60 min	24.80 min	23.60 min	23.50 min	122 min	31 min	-4.94	80%	24 min	25.4 min/bach		
Dosimetría	24.60 min	24.69 min	23.60 min	22.40 min	18.76 min	114 min	23 min	2.07	80%	18 min	18.8 min/bach		
Amasado	20.40 min	24.80 min	18.45 min	19.60 min	22.00 min	105 min	21 min	3.75	80%	17 min	17.5 min/bach		
Troquelado	24.33 min	24.60 min	24.00 min	21.60 min	28.60 min	123 min	24 min	4.97	80%	19 min	19.7 min/bach		
Horneado	27.90 min	28.60 min	29.80 min	29.64 min	27.32 min	143 min	28 min	1.40	80%	23 min	23.7 min/bach		
Enfriado	19.64 min	18.90 min	19.80 min	17.89 min	18.54 min	95 min	19 min	0.85	80%	15 min	15.8 min/bach		
Control de Calidad- Primaria	28.60 min	22.60 min	23.95 min	27.61 min	23.50 min	126 min	25 min	3.35	80%	20 min	21.0 min/bach		
Envasado	20.14 min	21.05 min	18.56 min	20.00 min	22.85 min	103 min	21 min	2.33	80%	16 min	17.1 min/bach		
Empacado	24.62 min	22.56 min	27.60 min	26.84 min	25.84 min	127 min	25 min	2.11	80%	20 min	21.2 min/bach		
Traslado hacia el área de producto terminado							216 min			173 min	180.4 min/bach		
Almacenamiento P.T.													

**Ilustración 13. Tiempo normal de producción**

Fuente: Elaboración Propia

La figura 13, muestra un cuadro donde se encuentran todos los procesos productivos para la elaboración de la galleta de kiwicha.

En la figura podemos observar todos los tiempos que se ha tomado para hacer el análisis del proceso de producción para poder hallar el tiempo promedio, tiempo normal, tiempo de inspección, y por último el tiempo estándar de cada proceso; recepción de MP, dosimetría, mezclado, troquelado, horneado, enfriado, control de calidad, envasado y empacado.

En conclusión, este cuadro nos ayuda a visualizar el total de tiempo promedio por cada operación y el total de todo el proceso, por ejemplo: tiempo promedio de todo el proceso es de 216 min, **el tiempo normal** de todo el proceso es de 173 min, y por último el tiempo estándar de todo el proceso es de 180.04 min/Bach.

#### 4.2.15. Tiempo Estándar

Para sacar el tiempo estándar de la producción aplicamos esta fórmula.

- $\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo Normal Total} / 1 - \text{Factor del suplemento}$

La siguiente Figura 12. Nos muestra el resultado de tiempos estándar de la producción, que es igual a 180.4 min/Bach.

✓ **Determinación de Numero de observaciones**

**Tabla 27. N° de Observaciones**

ITEM	PROCESO	ciclo					x	x2	Promedio
		1	2	3	4	5			
1	Recepción e Inspección de M.P.	24.64 min	25.60 min	24.80 min	23.60 min	23.50 min	122.14 min	14918.18 min	24.43 min
2	Dosimetría	24.60 min	24.69 min	23.60 min	22.40 min	18.76 min	114.05 min	13006.26 min	22.81 min
3	Amasado	20.40 min	24.80 min	18.45 min	19.60 min	22.00 min	105.25 min	11077.56 min	21.05 min
4	Troquelado	24.33 min	24.60 min	24.00 min	21.60 min	28.60 min	123.13 min	15161.00 min	24.63 min
5	Horneado	27.90 min	28.60 min	29.80 min	29.64 min	27.32 min	143.26 min	20523.43 min	28.65 min
6	Enfriado	19.64 min	18.90 min	19.80 min	17.89 min	18.54 min	94.77 min	8981.35 min	18.95 min
7	Control de Calidad- Primaria	28.60 min	22.60 min	23.95 min	27.61 min	23.50 min	126.26 min	15941.59 min	25.25 min
8	Envasado	20.14 min	21.05 min	18.56 min	20.00 min	22.85 min	102.60 min	10526.76 min	20.52 min
9	Empacado	24.62 min	22.56 min	27.60 min	26.84 min	25.84 min	127.46 min	16246.05 min	25.49 min
	Traslado hacia el área de producto terminado Almacenamiento P.T.						1058.92 min	126382.18 min	211.78 min

Fuente: Elaboración Propia

Se empleó el método estadístico para determinar la muestra o número de observaciones con un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error del 5%, para lo cual se efectuaron cierto número de observaciones preliminares (n'), obteniendo los siguientes resultados con la aplicación de la formula.

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

n = tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)  
n' = Número de observaciones del estudio preliminar  
Σ = Suma de los valores  
x = Valor de las observaciones.  
40 = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

**Ilustración 14. Formula de N° de Observaciones**

Fuente: Elaboración Propia.

Con los datos obtenidos en las tablas de tiempos de proceso de carguío de concreto premezclado se reemplazaron en la formula y obtuvimos el siguiente resultado.

**Tabla 28. Número de Observaciones**

<b>n'</b>	<b>5</b>
<b>X</b>	1058.92 min
<b>X<sup>2</sup></b>	126382.18 min
<b>N</b>	5
<b>n° de obs</b>	Suficiente

Fuente: Elaboración Propia

El indicador de la formula nos menciona que cuando n es menor o igual al n', el número de observaciones tomadas es suficiente para la determinación del tiempo promedio.

DIAGRAMA DE PROCESOS		calculado para 2 coches = 1 bach					43 k	FATIGA BÁSICA				
PROCESO	ciclo					TOTAL	TIEMPO PROMEDIO	INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTANDAR	
	1	2	3	4	5							
Recepción e Inspección de M.P.	24.64 min	25.60 min	24.80 min	23.60 min	23.50 min	122 min	31 min	-4.94	80%	24 min	25.4 min/bach	
Dosimetría	24.60 min	24.69 min	23.60 min	22.40 min	18.76 min	114 min	23 min	2.07	80%	18 min	18.8 min/bach	
Amasado	20.40 min	24.80 min	18.45 min	19.60 min	22.00 min	105 min	21 min	3.75	80%	17 min	17.5 min/bach	
Troquelado	24.33 min	24.60 min	24.00 min	21.60 min	28.60 min	123 min	24 min	4.97	80%	19 min	19.7 min/bach	
Horneado	27.90 min	28.60 min	29.80 min	29.64 min	27.32 min	143 min	28 min	1.40	80%	23 min	23.7 min/bach	
Enfriado	19.64 min	18.90 min	19.80 min	17.89 min	18.54 min	95 min	19 min	0.85	80%	15 min	15.8 min/bach	
Control de Calidad- Primaria	28.60 min	22.60 min	23.95 min	27.61 min	23.50 min	126 min	25 min	3.35	80%	20 min	21.0 min/bach	
Envasado	20.14 min	21.05 min	18.56 min	20.00 min	22.85 min	103 min	21 min	2.33	80%	16 min	17.1 min/bach	
Empacado	24.62 min	22.56 min	27.60 min	26.84 min	25.84 min	127 min	25 min	2.11	80%	20 min	21.2 min/bach	
Traslado hacia el área de producto terminado							216 min			173 min	180.4 min/bach	
Almacenamiento P.T.												

**Ilustración 15. Tiempo estándar**

Fuente: Elaboración Propia

La figura 15, muestra un cuadro donde se encuentran todos los procesos productivos para la elaboración de la galleta de kiwicha.

En la figura podemos observar todos los tiempos que se ha tomado para hacer el análisis de del proceso de producción para poder hallar el tiempo promedio, tiempo normal, tiempo de inspección, y por último el tiempo estándar de cada proceso; recepción de MP, dosimetría, mezclado, troquelado, horneado, enfriado, control de calidad, envasado y empacado.

En conclusión, este cuadro nos ayuda a visualizar el total de tiempo promedio por cada operación y el total de todo el proceso, por ejemplo: tiempo promedio de todo el proceso es de 216 min, el tiempo normal de todo el proceso es de 173 min, y por último el **tiempo estándar** de todo el proceso es de 180.04 min/Bach.

#### 4.2.16. Ergonomía

**Tabla 29. Estudio ergonómico en el área de troquelado**

DATOS DEL AREA		
<b>IDENTIFICACIÓN DEL AREA</b>	DEL	Área de Procesos de Galletas
<b>DESCRIPCIÓN</b>		En esta área realiza el troquelado de la galleta en la siguiente foto se muestra el proceso.
<b>EVALUADORES</b>		✓ Atalaya Cruzado, Jimmy



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 30. Puntuación ergonómica en el área de pasteurizado**

	CODIGO POSTURA	NIVEL DE RIESGO	ACCIONES CORRECTIVAS
<b>PASTEURIZADO</b>	ESPALDA	4	SE REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS DE INMEDIATO
	BRAZO	2	
	PIERNAS	3	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 31. Estudio ergonómico en el área de control de calidad**

<b>DATOS DEL AREA</b>		
<b>IDENTIFICACIÓN DEL AREA</b>	<b>DEL</b>	<b>Área de Control de calidad</b>
<b>DESCRIPCIÓN</b>		En esta área realizan control de calidad, como muestra la imagen, se realiza la selección de galletas.
<b>EVALUADORES</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Atalaya Cruzado, Jimmy</li> </ul>



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 32. Puntuación ergonómica del área de escaldado**

	<b>CODIGO POSTURA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>
<b>PASTEURIZADO</b>	ESPALDA 4	4	SE REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS DE INMEDIATO
	BRAZO 2		
	PIERNAS 3		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 33. Estudio ergonómico en el área de empackado**

<b>DATOS DEL AREA</b>	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL AREA</b>	Área Empacado
<b>DESCRIPCIÓN</b>	En esta área realizan el acondicionamiento de la PT en la cual se realiza el empackado y sellado del producto.
<b>EVALUADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atalaya Cruzado, Jimmy</li> </ul>



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 34. Puntuación ergonómica del área de acondicionamiento de MP**

	<b>CODIGO POSTURA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>
<b>PASTEURIZADO</b>	ESPALDA 4	4	SE REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS DE INMEDIATO
	BRAZO 2		
	PIERNAS 3		

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.2.17. Metodología 5'S

La puntuación obtenida en la primera evaluación fue de 12 puntos en total, en todas las preguntas del check list se obtuvo 0, 1, 2 y 3 de puntuación. La máxima puntuación que se puede obtener es de 90 puntos, por lo cual la empresa cumple solo con el 12% de la metodología de las 5"S"; como se muestra a continuación:

**Tabla 35. Check List aplicando metodología 5S**

CHECK LIST	
PUNTAJES: 0 Malo. No implementado 1 No muy bueno. Implementación incipiente. 2 Aceptable. Implementación parcial.	3 Bueno. Implementación desarrollada. 4 Muy bueno. Implementación avanzada. 5 Excelente. Implementación total.
EVALUACION DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO / INNECESARIO	PUNTUACIÓN
¿Existen materias primas innecesarias para el Plan de Producción actual y el de la próxima semana?	0
¿Existen herramientas, repuestos, piezas varias, que son innecesarias?	0
¿Se han identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios?	0
EVALUACION DEL ORDENAMIENTO :	
¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas?	1
¿Están almacenadas las materias primas cada una en su lugar reservado?	1
¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación?	3
¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas?	1
¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad?	0
EVALUACION DE LA LIMPIEZA:	
¿Están los suelos limpios?	0
¿Están limpias las máquinas?	0
¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada?	0
¿Están los recipientes limpios, con su respectiva tapa y su correspondiente cartel identificador (Fórmula, volumen, densidad, viscosidad)?	2
EVALUACION DE LA ESTANDARIZACION:	
¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua, gas y aire?	2
¿Están bien pintados los equipos, las líneas que demarcan las figura, etc.?	1
¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?	0
EVALUACION DE LA DISCIPLINA:	
¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente?	0
¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?	1

<b>RESULTADO DE LA EVALUACION:</b>	12
Fecha de la evaluación: 02 de junio del 2016	Puntaje: 12 puntos
Fecha de la próxima evaluación: 02 de Noviembre del 2016	

Fuente: Elaboración propia.

Las evidencias que respaldan esta puntuación del check list se muestran en imágenes captadas en las diferentes áreas de producción de la empresa CABZE SRL.

<p><b>Recogedor Fuera de Lugar</b></p>	
<p><b>Escoba Fuera de Lugar</b></p>	
<p><b>Mandil votado</b></p>	

<p><b>Zapatillas fuera de Lugar</b></p>	
<p><b>Desorden de Cajas</b></p>	

***Ilustración 16. Las 5 S***

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.18. Control de Calidad

En la empresa CABZE SRL, no cuenta con un plan de control de calidad, es por eso, que tiene algunos problemas que te mencionamos a continuación.

- Existe muchas mermas del producto.
- No realiza inspecciones a los insumos y materiales que son utilizados para la elaboración de la galleta de kiwicha.
- Manejo de las devoluciones del producto terminado por parte del cliente.
- Gestión de reclamos por parte de los clientes.



*Ilustración 17. Mermas y producto en mal estado*

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.19. Resultados de Diagnóstico

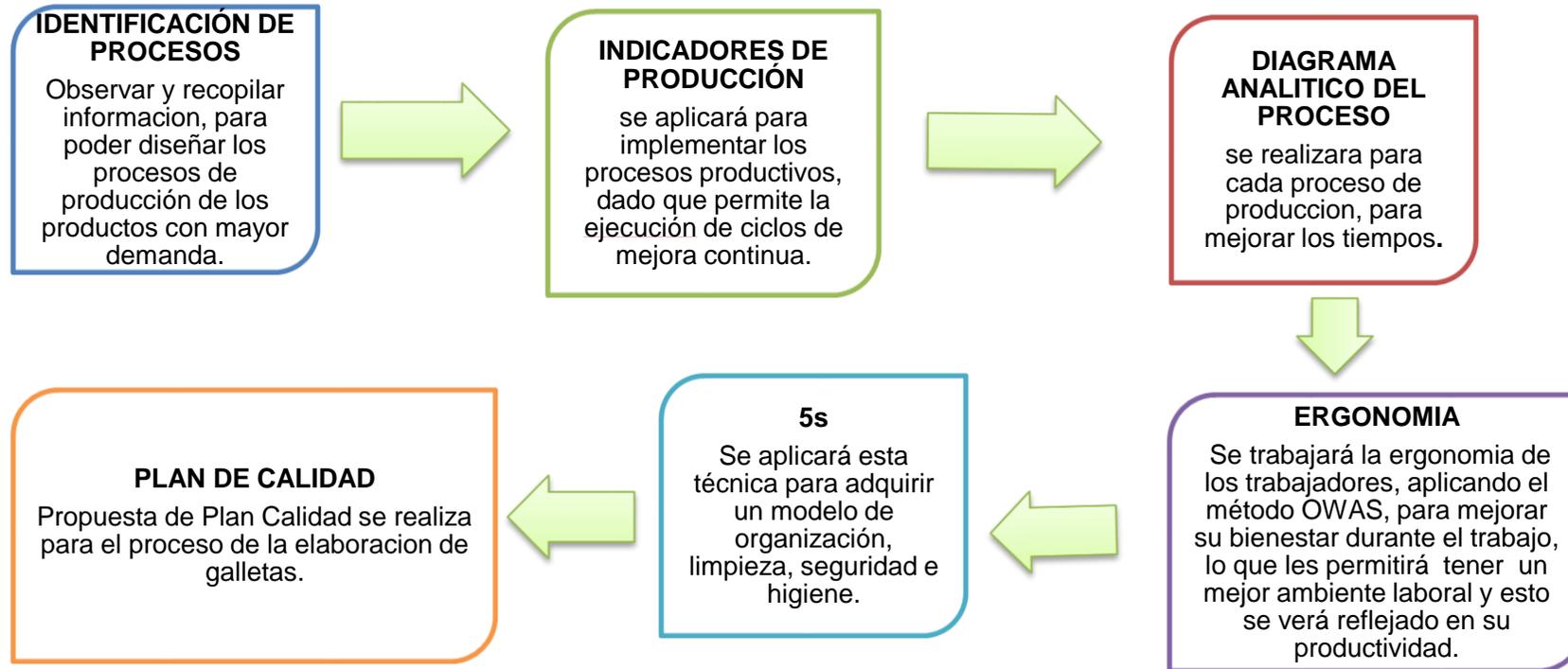
**Tabla 36. Resultados de diagnóstico**

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIÓN	Cantidades	INDICADOR
<b>Independiente:</b>  <b>Procesos de producción</b>	Sucesión de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto en base a algunas aportaciones. Cerrón (2006)	Producción	82169.84	unidades
		Tiempo estándar	180.04	Minutos/Bach
		Eficiencia	79	% Proporción
<b>Dependiente</b> <b>Productividad</b>	Hace referencia a la relación existente entre lo producido y los medios empleados para ello; por lo tanto, constituye un cociente de los resultados logrados entre recursos empleados. (Niebel y Freivalds, 2009)	Productividad por MP	829.04	Kg/Día
		Productividad por MO	101.39	Kg/hh
		ciclo	25.4	Minutos/Bach
		Capacidad Maquina Ociosa	335.96	Kg/día

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3 Diseño y Desarrollo de la Propuesta de Mejora

En la figura 16 que se muestra a continuación, se indica el orden de los pasos a seguir para realizar la presente investigación.



*Ilustración 18. Diseño y desarrollo de la propuesta de mejora*

Fuente: Elaboración Propia

## A. IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS

Todas las partes de una organización necesitan preocuparse por el análisis de procesos simplemente porque ellos hacen el trabajo y el análisis de proceso se enfoca en cómo se hace el trabajo en realidad.

- **Técnica utilizada para la identificación de procesos.**

Para identificar los procesos de producción de la pasta de rocoto, pasta de ají amarillo, pasta de ají panca y pasta de ajo; se utilizará las siguientes técnicas:

- ✓ **Diagrama de análisis de operación de cada producto**

Se tomará en cuenta los tiempos de los equipos propuestos (sillas ergonómicas, carritos industriales, bases de acero para tinas y conexión directa de marmita a envasadoras), lo cual se realizará una nueva observación de medición con cronometro a todas las estaciones de trabajo.

## B. Metodología 5 s

En una empresa de alimentos es de vital importancia contar con un ambiente ordenado, limpio que nos permita identificar la ubicación de las etiquetas de los productos y las herramientas que se utilizan en los diferentes procesos. 5s promueve un mejor flujo de trabajo y el establecimiento de estándares.

- **Técnica utilizada para la metodología de 5S.**

- ✓ **Ordenar:** Teniendo en cuenta la clasificación de las herramientas que se utiliza en las diferentes áreas de producción, se procederá a ubicar en sus respectivos lugares de almacenamiento.
- ✓ **Clasificar:** Este método se desarrolla en dos grupos:
  - Objetos necesarios: herramientas operativas y que se utilizan.
  - Objetos innecesarios: herramientas que no se utilizan y son inoperativas.

Para implementar este método se necesita clasificar y ordenar las etiquetas de cada producto y las herramientas, por ende, se determinarán la posición final.

- ✓ **Limpiar:** En las canaletas y pisos de las áreas de producción existen mermas de los productos elaborados, esto sucede al momento de trasladar las tinas con la

pasta procesada a otra área de trabajo. Para este método se propone realizar internamente la limpieza para mantener el ambiente limpio.

- ✓ **Estandarizar:** Para implementar este pilar se tiene que tener hábitos de limpieza donde se mantenga las tres primeras S para ello se tiene tres pasos:
  - Asignar responsabilidad de trabajo.
  - Integrar los deberes.
  - Verificar el cumplimiento de cada uno de ellos.

Para llevarla a la estandarización a lo preventivo se realizará lo siguiente:

- Organización preventiva, no esperar que se acumulen elementos incensarios.
- Orden preventivo, impedir que se deteriore el orden.
- Limpieza preventiva, evitar que las cosas se ensucien.

Para seleccionar las etiquetas se implementará con diferentes cajas de cartón que estén señalizadas con el nombre de cada etiqueta.

- ✓ **Disciplina:** Consiste en mantener un hábito en la correcta ejecución de procedimiento. Para esto existe una serie de herramientas las cuales se incluirá en esta implementación, como afiches, campañas de orden y limpieza y charlas de 5 minutos (antes de empezar sus actividades).

### C. Ergonomía

Se perfila como una herramienta de gestión permitiendo coadyuvar al programa de Higiene Industrial, Salud Ocupacional y Seguridad existente y a los requerimientos establecidos en la Resolución Ministerial N° 375-2008-TR: Norma Básica de Ergonomía y Procedimientos de Evaluación de Riesgo Disergonómicos, la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo (Ley N° 29783)

La salud se califica a partir del estado integral del cuerpo, la mente, el relacionarnos socialmente y con el ambiente en su sentido más amplio. El desequilibrio funcional en una o varias de estas relaciones, en su intensidad y persistencia provocan el deterioro de la salud en distintos grados.

- **Técnica utilizada para la identificación de riesgos ergonómicos**

Para realizar las evaluaciones de riesgos ergonómicos se utilizará fotos captadas de los operarios en el área de acondicionamiento de MP y área de pasteurizado, para el cual utilizaremos método owas, el cual nos ayudará a medir el nivel de riesgo.

## 4.4 Desarrollo del Diseño de la Propuesta de Mejora

### 4.4.5 Diagrama de análisis de Operaciones

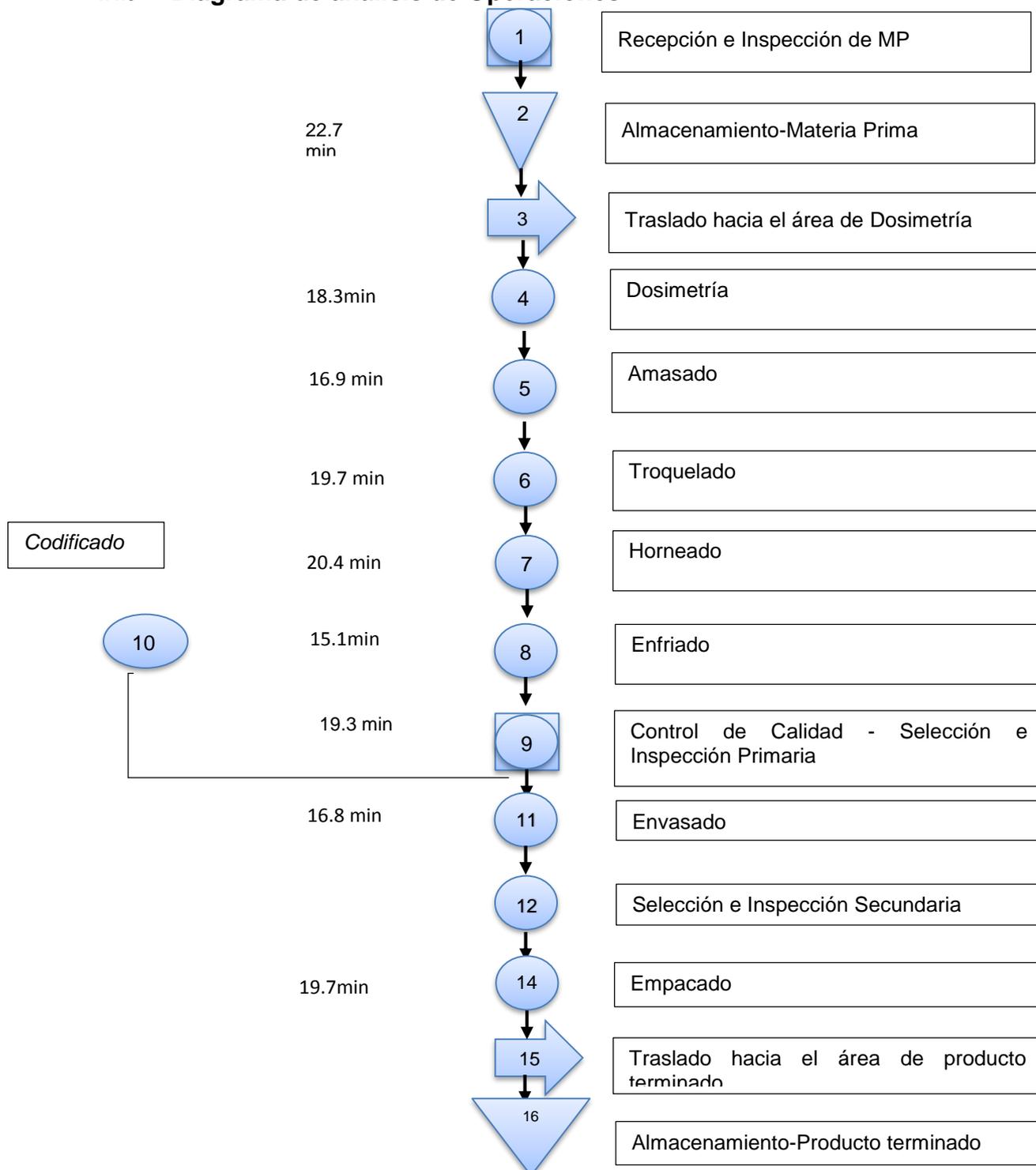


Ilustración 19. Desarrollo del diseño de la propuesta de mejora

Fuente: Elaboración Propia

La figura 18, indica las operaciones, de manera clara y secuencial en el proceso productivo de galletas de kiwicha, identificándolos mediante símbolos de acuerdo a su actividad. Se observa que durante el proceso productivo se realizan 7 operaciones las cuales son: recepción de materia prima, Dosimetría, Mesclado, Troquelado, Horneado, enfriado, control de calidad, Envasado, empaçado, Almacén de PT, observamos que el proceso de dosimetría es la actividad con más tiempo dentro de la producción.

Se observa también que solamente existe 1 inspección en control de calidad, además de ello hay una debilidad que concierne a la seguridad y pueda asegurar la calidad del producto. De acuerdo al grafico mencionado, se tomarán los tiempos para el cálculo de actividades productivas e improductivas.

- cálculo de actividades productivas e improductivas
- ✓ Actividades productivas

$$A.P = \frac{\sum \text{tiempo (operaciones+inspecciones)}}{\sum \text{tiempo (operaciones+inspecciones+ transporte+demora+almacen)}}$$

$$A.P = \frac{(18.5+13.2+14+16+8+15.2+17.63+17+10+21)\text{min}}{(21.55+15.03+14.16+17.09+10+15+15.16+19.61+10+12+13)\text{min}}$$

$$A.P = \frac{150 \text{ min}}{173 \text{ min}} * 100 = 82\%$$

Por lo tanto, el 82% se consideran como actividades, es decir las operaciones e inspecciones equivalen a dicho porcentaje.

- ✓ Actividades improductivas

$$A.P = \frac{\sum \text{tiempo (operaciones + inspecciones)}}{\sum \text{tiempo (operaciones + inspecciones + transporte + demora + almacen)}}$$

$$A.P = \frac{(10 + 6 + 7)\text{min}}{(21.55 + 15.03 + 14.16 + 17.09 + 10 + 15 + 15.16 + 19.61 + 10 + 12 + 13)\text{min}}$$

$$A.P = \frac{23\text{min}}{173 \text{ min}} * 100 = 18\%$$

Existe un 18% de actividades improductivas, es decir las demoras, transportes y almacén equivalen a dicho porcentaje.

#### 4.4.6 Línea de Producción de kg de las Galletas

La galleta de kiwicha se elabora en 10 operaciones como se indica:

Estación 1: Recepción de MP.

Estación 2: Dosimetría

Estación 3: Mesclado.

Estación 4: Troquelado.

Estación 5: Horneado.

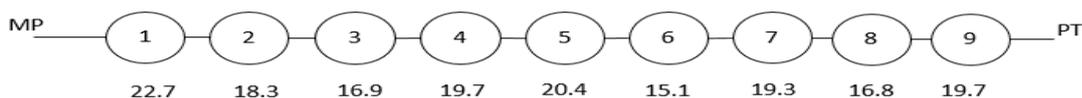
Estación 6: Enfriado.

Estación 7: Control de Calidad.

Estación 8: Envasado.

Estación 9: Empacado.

Estación 10: Almacén de PT



Ciclo: 22.7 min/kg

**Ilustración 20. Línea de producción**

Elaboración: Propia

#### i. PRODUCCIÓN DIARIA.

$$P = tb/c$$

$$P = \frac{60 \frac{\text{min}}{\text{h}} * 8 \frac{\text{h}}{\text{dia}}}{22.7 \frac{\text{min}}{\text{kg}}} = \frac{480 \frac{\text{min}}{\text{dia}}}{22.7 \frac{\text{min}}{\text{kg}}}$$

$$P = 21.14 \frac{\text{Bach}}{\text{dia}}$$

La producción teórica diaria de galletas de Kiwicha es de 21.14 Bach/día, donde se considera 8 horas de trabajo diario, 5 días a la semana. El horario de inicio de labores empieza a las 8:30 am y finaliza a las 5:30 pm.

## ii. PRODUCCIÓN MENSUAL

$$P=TB/C$$

$$P = \frac{60 \frac{\text{min}}{\text{h}} * 8 \frac{\text{h}}{\text{dia}} * 5 \frac{\text{dias}}{\text{sem}} * 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}}}{22.14 \frac{\text{min}}{\text{kg}}} = \frac{9600 \frac{\text{min}}{\text{mes}}}{22.7 \frac{\text{min}}{\text{kg}}}$$

$$P = 422.91 \frac{\text{Bch}}{\text{mes}}$$

La producción mensual teórica de galletas de Kiwicha es de 422.91 Bach/mes se considera 8 horas diarias de trabajo, así como también, 5 días a la semana (lunes – viernes), 4 semanas al mes.

## iii. PRODUCCIÓN ANUAL

$$P=TB/C$$

$$P = \frac{60 \frac{\text{min}}{\text{h}} * 8 \frac{\text{h}}{\text{dia}} * 5 \frac{\text{dias}}{\text{sem}} * 4 \frac{\text{sem}}{\text{mes}} * 12 \frac{\text{mes}}{\text{año}}}{22.14 \frac{\text{min}}{\text{kg}}} = \frac{115200 \frac{\text{min}}{\text{mes}}}{22.7 \frac{\text{min}}{\text{kg}}}$$

$$P = 5074.89 \frac{\text{Bach}}{\text{año}}$$

La producción anual teórica de galletas de Kiwicha es de 5074.59 Bach/año se considera 8 horas diarias de trabajo, 5 días a la semana (lunes – viernes), 4 semanas por mes y por ultimo 12 meses al año.

### 4.3.7. Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP)



**Ilustración 21. Diagrama de operaciones del proceso (DOP), para la producción de 909.2 Kg de galleta**

Fuente. CABZE SRL.

Elaboración. Propia

#### 4.3.8. Diagrama Analítico Del Proceso

DATOS GENERALES			RESUMEN					
<b>Producto:</b> Galletas Kiwicha			ACTIVIDAD		PROCESO ACTUAL			
<b>Empresa:</b> CABZE SRL					N°	Tiempo	Distancia	
<b>Departamento:</b> Producción			○	Operación	8	129.4		
<b>Proceso:</b> de Galletas			⇒	Transporte				
<b>Método:</b> Actual Propuesto			D	Demora				
<b>Inicia:</b> _____			□	Inspección				
<b>Finaliza:</b> _____			▽	Almacenaje				
<b>Elabora:</b> _____								
Actividad	Dist. (m)	Tiem. (min)	Símbolo					Descripción
			○	⇒	D	□	▽	
Transporte a Dosimetría	2.8		○	⇒	D	□	▽	Se traslada la MP al área de Dosimetría
Dosimetría		18.3	○	⇒	D	□	▽	Se realiza el pesado del Insumo
Transporte a Amasado	1.5		○	⇒	D	□	▽	Se traslada a la zona de Amasado
Amasado		16.9	○	⇒	D	□	▽	Se amasa la mezcla
Transporte a Troquelado	2		○	⇒	D	□	▽	Se traslada a zona de Troquelado
Troquelado		19.7	○	⇒	D	□	▽	Se realiza el troquelado de galletas
Transporte a Horneado	2		○	⇒	D	□	▽	Se traslada al Horno
Horneado		20.4	○	⇒	D	□	▽	Se hornea las galletas
Enfriado		15.1	○	⇒	D	□	▽	Se enfriado de galletas
Control de calidad		19.3	○	⇒	D	□	▽	Inspección de galletas
Envasado		19.7	○	⇒	D	□	▽	Es envasado y pesado

**Ilustración 22. Diagrama analítico del proceso**

Fuente: elaboración Propia

La figura 22, muestra un diagrama de operaciones del proceso, es la representación gráfica y simbólica de producción de panela granulada de la empresa CABZE S.R.L. muestra las operaciones e inspecciones efectuadas de manera cronológica.

Se observa que existe 10 operaciones tales como recepción, de MP, dosimetría, pasa a mesclado, pasa a troquelado, pasa a horneado, pasa a enfriado, pasa a control de calidad, pasa a empaque, y finalmente a empaque y sellado; así mismo existe una sola inspección que se lleva a cabo en el proceso de control de calidad, del mismo modo observamos que el mayor tiempo donde se demora la actividad en desarrollar.

### Calculo de productividad de mano de obra y materia prima

Producción: 909.02 Kg/día.

Mano de obra: 8 h/día.

Materia prima: 43 kg/h.

- **Productividad mano de obra:**

$$p m. o = \frac{\text{Producción}}{\text{Mano de obra}}$$

$$P m. o = \frac{909.02\text{kg/día}}{8 \text{ h/día}} = 113.63 \text{ kg/hh}$$

Cada hombre produce al día 113.63 Kg de MP, para producir un promedio de 909.02kg/día.

- **Producción materia prima:**

$$Pm. p = \frac{\text{Producción}}{\text{Materia Prima}}$$

$$P. m. p = \frac{113.63\text{kg/día}}{909.02\text{kg/día}} = 0.13 \text{ kg/día}$$

Por cada kilo de masa 0.13Kg de galleta, es decir para producir un kilo de galleta de kiwicha se necesitan aproximadamente 13 kilos de masa, ya que en el proceso se reduce gran cantidad de materia prima.

#### 4.3.9 Eficiencia Física

$$Ef. = \frac{\text{salida útil}}{\text{Entrada de m. p}} * 100$$

$$Ef. = \frac{168.5\text{Kg}}{204.36\text{Kg}} * 100 = 82.45\%$$

La eficiencia del proceso es de 82.45% con un desperdicio de 17.55 % en todo el proceso.

#### 4.3.10 Tiempo Normal

Para hallar el tiempo normal de la producción aplicamos la siguiente formula.

- $TN = \text{Tiempo de ciclo} \times \text{Factor de calificación}$

$$FC = 0.8$$

FC: factor de calificación

El tiempo normal (TN) encontrado para el pesado de MP es de 31 minutos por Bach (1bach= 2 coches= 66 bandejas= 66 und/galleta) con respecto al tiempo de producción o tiempo promedio.

$$TN = TP \cdot F (w)$$

$$TN = 27\text{min} (0.8)$$

$$TN = 27\text{min} (0.8) = 21.6$$

$$TN = 21.6 \text{ min}$$

En conclusión, el tiempo normal de la producción es 168.5 min/ Bach, como muestra la siguiente figura 23.

DIAGRAMA DE PROCESOS		calculado para 2 coches = 1 bach					43 k	FATIGA BÁSICA				
PROCESO	ciclo					TOTAL	TIEMPO PROMEDIO	INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTANDAR	
	1	2	3	4	5							
Recepción e Inspección de M.P.	22.50 min	21.60 min	22.64 min	20.40 min	21.85 min	109 min	27 min	-4.61	80%	22 min	22.7 min/bach	
Dosimetría	24.60 min	23.40 min	23.60 min	20.60 min	19.40 min	112 min	22 min	2.60	80%	18 min	18.3 min/bach	
Amasado	19.45 min	21.60 min	18.45 min	19.60 min	22.00 min	101 min	20 min	1.78	80%	16 min	16.9 min/bach	
Troquelado	23.61 min	23.60 min	24.00 min	21.60 min	23.40 min	116 min	23 min	0.80	80%	19 min	19.3 min/bach	
Horneado	22.60 min	25.84 min	24.67 min	26.54 min	24.60 min	124 min	24 min	2.11	80%	20 min	20.4 min/bach	
Enfriado	17.30 min	18.60 min	18.40 min	17.89 min	18.54 min	91 min	18 min	0.45	80%	15 min	15.1 min/bach	
Control de Calidad- Primaria	23.50 min	22.60 min	23.95 min	23.40 min	22.60 min	116 min	23 min	0.74	80%	19 min	19.3 min/bach	
Envasado	19.50 min	21.05 min	18.56 min	20.00 min	21.60 min	101 min	20 min	1.46	80%	16 min	16.8 min/bach	
Empacado	23.00 min	22.56 min	24.65 min	23.50 min	24.60 min	118 min	24 min	0.99	80%	19 min	19.7 min/bach	
Traslado hacia el área de producto terminado							202 min			162 min	168.5 min/bach	
Almacenamiento P.T.												

**Ilustración 23. Tiempo normal de producción**

Fuente: Elaboración Propia

La figura 23, muestra un cuadro donde se encuentran todos los procesos productivos para la elaboración de la galleta de kiwicha.

En la figura podemos observar todos los tiempos que se ha tomado para hacer el análisis de del proceso de producción para poder hallar el tiempo promedio, tiempo normal, tiempo de inspección, y por último el tiempo estándar de cada proceso; recepción de MP, dosimetría, mezclado, troquelado, horneado, enfriado, control de calidad, envasado y empacado.

En conclusión, este cuadro nos ayuda a visualizar el total de tiempo promedio por cada operación y el total de todo el proceso, por ejemplo: tiempo promedio de todo el proceso es de 202 min, **el tiempo normal** de todo el proceso es de 162 min, y por último el tiempo estándar de todo el proceso es de 168.5 min/Bach.

### 4.3.11 Tiempo Estándar

Para sacar el tiempo estándar de la producción aplicamos esta fórmula.

- $\text{Tiempo estándar} = \text{Tiempo Normal Total} / 1 - \text{Factor del suplemento}$

La siguiente Figura 16. Nos muestra el resultado de tiempos estándar de la producción, que es igual a 168.5 min/Bach.

- ✓ **Determinación de Numero de observaciones**

**Tabla 37. N° de Observaciones**

ITEM	PROCESO	ciclo					x	x2	Promedio
		1	2	3	4	5			
1	Recepción e Inspección de M.P.	22.50 min	21.60 min	22.64 min	20.40 min	21.85 min	108.99 min	11878.82 min	21.80 min
2	Dosimetría	24.60 min	23.40 min	23.60 min	20.60 min	19.40 min	111.60 min	12454.56 min	22.32 min
3	Amasado	19.45 min	21.60 min	18.45 min	19.60 min	22.00 min	101.10 min	10221.21 min	20.22 min
4	Troquelado	23.61 min	23.60 min	24.00 min	21.60 min	23.40 min	116.21 min	13504.76 min	23.24 min
5	Horneado	22.60 min	25.84 min	24.67 min	26.54 min	24.60 min	124.25 min	15438.06 min	24.85 min
6	Enfriado	17.30 min	18.60 min	18.40 min	17.89 min	18.54 min	90.73 min	8231.93 min	18.15 min
7	Control de Calidad- Primaria	23.50 min	22.60 min	23.95 min	23.40 min	22.60 min	116.05 min	13467.60 min	23.21 min
8	Envasado	19.50 min	21.05 min	18.56 min	20.00 min	21.60 min	100.71 min	10142.50 min	20.14 min
9	Empacado	23.00 min	22.56 min	24.65 min	23.50 min	24.60 min	118.31 min	13997.26 min	23.66 min
10	Traslado hacia el área de producto terminado						987.95 min	109336.71 min	197.59 min

Fuente: Elaboración Propia

Se empleó el método estadístico para determinar la muestra o número de observaciones con un nivel de confianza del 95.45% y un margen de error del 5%, para lo cual se efectuaron cierto número de observaciones preliminares ( $n'$ ), obteniendo los siguientes resultados con la aplicación de la fórmula.

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

$n$  = tamaño de la muestra que deseamos calcular (número de observaciones)  
 $n'$  = Número de observaciones del estudio preliminar  
 $\sum$  = Suma de los valores  
 $x$  = Valor de las observaciones.  
**40** = Constante para un nivel de confianza de 94,45%

**Ilustración 24. Fórmula de N° de Observaciones**

Fuente: Elaboración Propia.

Con los datos obtenidos en las tablas de tiempos de proceso de carguío de concreto premezclado se reemplazaron en la fórmula y obtuvimos el siguiente resultado.

**Tabla 38. Número de Observaciones**

<b>n'</b>	<b>5</b>
<b>X</b>	1058.92 min
<b>X<sup>2</sup></b>	126382.18 min
<b>N</b>	5
<b>n° de obs</b>	Suficiente

Fuente: Elaboración Propia

El indicador de la fórmula nos menciona que cuando  $n$  es menor o igual al  $n'$ , el número de observaciones tomadas es suficiente para la determinación del tiempo promedio.

DIAGRAMA DE PROCESOS		calculado para 2 coches = 1 bach					43 k	FATIGA BÁSICA				
PROCESO	ciclo					TOTAL	TIEMPO PROMEDIO	INSPECCIÓN	CALIFICACIÓN	TIEMPO NORMAL	TIEMPO ESTANDAR	
	1	2	3	4	5							
Recepción e Inspección de M.P.	22.50 min	21.60 min	22.64 min	20.40 min	21.85 min	109 min	27 min	-4.61	80%	22 min	22.7 min/bach	
Dosimetría	24.60 min	23.40 min	23.60 min	20.60 min	19.40 min	112 min	22 min	2.60	80%	18 min	18.3 min/bach	
Amasado	19.45 min	21.60 min	18.45 min	19.60 min	22.00 min	101 min	20 min	1.78	80%	16 min	16.9 min/bach	
Troquelado	23.61 min	23.60 min	24.00 min	21.60 min	23.40 min	116 min	23 min	0.80	80%	19 min	19.3 min/bach	
Horneado	22.60 min	25.84 min	24.67 min	26.54 min	24.60 min	124 min	24 min	2.11	80%	20 min	20.4 min/bach	
Enfriado	17.30 min	18.60 min	18.40 min	17.89 min	18.54 min	91 min	18 min	0.45	80%	15 min	15.1 min/bach	
Control de Calidad- Primaria	23.50 min	22.60 min	23.95 min	23.40 min	22.60 min	116 min	23 min	0.74	80%	19 min	19.3 min/bach	
Envasado	19.50 min	21.05 min	18.56 min	20.00 min	21.60 min	101 min	20 min	1.46	80%	16 min	16.8 min/bach	
Empacado	23.00 min	22.56 min	24.65 min	23.50 min	24.60 min	118 min	24 min	0.99	80%	19 min	19.7 min/bach	
Traslado hacia el área de producto terminado							202 min			162 min	168.5 min/bach	
Almacenamiento P.T.												

**Ilustración 25. Tiempo estándar**

Fuente: Elaboración Propia

La figura 25, muestra un cuadro donde se encuentran todos los procesos productivos para la elaboración de la galleta de kiwicha.

En la figura podemos observar todos los tiempos que se ha tomado para hacer el análisis de del proceso de producción para poder hallar el tiempo promedio, tiempo normal, tiempo de inspección, y por último el tiempo estándar de cada proceso; recepción de MP, dosimetría, mezclado, troquelado, horneado, enfriado, control de calidad, envasado y empacado.

En conclusión, este cuadro nos ayuda a visualizar el total de tiempo promedio por cada operación y el total de todo el proceso, por ejemplo: tiempo promedio de todo el proceso es de 202min, el tiempo normal de todo el proceso es de 162 min, y por último el **tiempo estándar** de todo el proceso es de 168.5 min/Bach.

### 4.3.12 Ergonomía

**Tabla 39. Estudio ergonómico en el área de troquelado**

DATOS DEL AREA	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL AREA</b>	Área de Procesos de Galletas
<b>DESCRIPCIÓN</b>	En esta área realiza el troquelado de la galleta en la siguiente foto se muestra el proceso.
<b>EVALUADORES</b>	✓ Atalaya Cruzado, Jimmy



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 40. Puntualidad ergonómica en el área de troquelado**

	<b>CODIGO POSTURA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>
<b>PASTEURIZADO</b>	ESPALDA 2	2	REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS A FUTURO
	BRAZO 1		
	PIERNAS 1		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 41. Estudio ergonómico en el área de envasado**

<b>DATOS DEL ÁREA</b>	
<b>IDENTIFICACIÓN DEL ÁREA</b>	Área Envasado y Pesado
<b>DESCRIPCIÓN</b>	En esta área realizan el acondicionamiento de la PT en la cual se realiza el empaclado y sellado del producto.
<b>EVALUADORES</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atalaya Cruzado, Jimmy</li> </ul>



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 42. Puntuación ergonómica del área de envasado y pesado**

	<b>CODIGO POSTURA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>
<b>PASTEURIZADO</b>	ESPALDA 2	2	REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS A FUTURO
	BRAZO 1		
	PIERNAS 1		

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 43. Estudio ergonómico en el área de control de calidad**

<b>DATOS DEL AREA</b>		
<b>IDENTIFICACIÓN DEL AREA</b>	<b>DEL</b>	Área de Control de calidad
<b>DESCRIPCIÓN</b>		En esta área realizan control de calidad, como muestra la imagen, se realiza la selección de galletas.
<b>EVALUADORES</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Atalaya Cruzado, Jimmy</li> </ul>



Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 44. Puntuación ergonómica del área de control de calidad**

	<b>CODIGO POSTURA</b>	<b>NIVEL DE RIESGO</b>	<b>ACCIONES CORRECTIVAS</b>
<b>PASTEURIZADO</b>	ESPALDA 2	2	REQUIERE ACCIONES CORRECTIVAS A FUTURO
	BRAZO 2		
	PIERNAS 1		

Fuente: Elaboración propia.

### 4.3.13 Metodología 5'S

Para esta metodología se propuso la compra de una hidrolavadora Karchert. La descripción se muestra en el (Anexo 4)

La puntuación obtenida en la primera evaluación fue de 44 puntos en total, en todas las preguntas del check list se obtuvo 1, 2, 3, 4 y 5 de puntuación. La máxima puntuación que se puede obtener es de 90 puntos, por lo cual la empresa cumple con el 49 % de la metodología de las 5"S"; como se muestra a continuación:

**Tabla 45. Evaluación de check list en el área de producción**

CHECK LIST	
<b>PUNTAJES:</b>	<b>3 Bueno. Implementación desarrollada.</b>
<b>0 Malo. No implementado</b>	<b>4 Muy bueno. Implementación avanzada.</b>
<b>1 No muy bueno. Implementación incipiente.</b>	<b>5 Excelente. Implementación total.</b>
<b>2 Aceptable. Implementación parcial.</b>	
<b>EVALUACIÓN DE LA SELECCIÓN DE LO NECESARIO / INNECESARIO :</b>	<b>PUNTUACIÓN</b>
¿Hay máquinas, equipos, estanterías, mangueras, etc., que no se usan en el proceso y que están en el sector?	2
¿Existen materias primas innecesarias para el Plan de Producción actual y el de la próxima semana?	2
¿Existen herramientas, repuestos, piezas varias, que son innecesarias?	2
¿Se han identificado con tarjetas rojas los elementos innecesarios?	1
<b>EVALUACIÓN DEL ORDENAMIENTO :</b>	
¿Se encuentran correctamente identificadas las materias primas?	1
¿Están almacenadas las materias primas cada una en su lugar reservado?	1
¿Se encuentran demarcadas y libres de obstáculos, las áreas de circulación?	4
¿Se encuentran señalizadas la ubicación de las herramientas?	3
¿Se encuentran señalizados y en su lugar los extintores y demás elementos de seguridad?	4
<b>EVALUACIÓN DE LA LIMPIEZA:</b>	
¿Están los suelos limpios?	3
¿Están limpias las máquinas?	3
¿Hay recipientes para recolectar los desechos en forma diferenciada?	5
¿Están los recipientes limpios, con su respectiva tapa y su correspondiente cartel identificadorio (Fórmula, volumen, densidad, viscosidad)?	1

<b>EVALUACIÓN DE LA ESTANDARIZACION:</b>	
¿Están pintadas correctamente las cañerías de agua, gas y aire?	2
¿Están bien pintados los equipos, las líneas que demarcan las figura, etc.?	1
¿Existe un manual estandarizado de procedimientos e instructivos de trabajo para realizar las tareas de ordenamiento y limpieza?	5
<b>EVALUACIÓN DE LA DISCIPLINA:</b>	
¿Las personas tienen su vestimenta limpia, y sus elementos de seguridad individuales en uso permanente?	2
¿Se ejecutan las tareas rutinarias según los procedimientos especificados?	2
<b>RESULTADO DE LA EVALUACION:</b>	
Fecha de la evaluación: 28 de noviembre del 2015	<b>Puntaje: 44 puntos</b>

Fuente: Elaboración propia.

Las evidencias que respaldan esta puntuación del check list se muestran en imágenes captadas en las diferentes áreas de producción de la empresa CABZE SRL.





**Ilustración 26. Las 5 S**

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.14 Plan de Calidad

Siendo uno de los elementos medulares de la propuesta; se definirá una estrategia que permita cumplir el objetivo de brindar un óptimo nivel de servicio al cliente y entregar un producto de gran valor.

##### a) Estrategia de calidad

Conforme a los objetivos operacionales, la estrategia de calidad se basa en asegurar que el proceso productivo se lleve a cabo con materias primas, materiales e insumos adecuados y de alta calidad; establecer procedimientos y guías de trabajo que permitan estandarizar procesos; establecer inspecciones en los distintos puntos del proceso; evitar reproceso, errores, productos no conformes y devoluciones.

##### b) Planes específicos

Los planes específicos de calidad son el conjunto de actividades a llevar a cabo en los diversos frentes que conforman la estrategia principal:

##### b) Plan de Calidad previo al proceso

- ✓ Inspección a la materia prima de acuerdo a las normas técnicas peruanas para ley de aleaciones de metales preciosos (NTP – ISO 9202).
- ✓ Inspección a los insumos y materiales.
- ✓ Calibración de máquinas y equipos.

##### c) Plan de calidad a productos en proceso:

- ✓ Inspección a productos en proceso en contraste con requerimientos y especificaciones de producción.
- ✓ Inspección a las aleaciones de acuerdo a las normas técnicas para determinación de oro y plata en aleaciones para joyería (NTP – ISO 11426, NTP – ISO 11427).

##### d) Plan de calidad a productos terminados:

- ✓ Inspección a productos terminados en términos de especificaciones, requerimientos y ley de la aleación.

- ✓ Aplicación de la norma técnica peruana para rotulado de artículos de metales preciosos (NTP 399.502).

**e) Plan de calidad para producción no conforme y devoluciones:**

- ✓ Tratamiento de producción no conforme con las especificaciones y requerimientos de producción.
- ✓ Manejo de las devoluciones de producto terminado por parte del cliente.
- ✓ Gestión de reclamos por parte de los clientes.

**f) Plan documentario:**

- ✓ Creación de manuales y guías para el uso de máquinas y equipos.
- ✓ Control de los documentos generados para el control de la producción: Hojas de Ruta, Hojas Técnicas y Hojas de Proyecto.

**g) Requerimientos del Área de Calidad**

El área de Calidad y Laboratorio será la encargada de desplegar la estrategia de calidad anteriormente descrita y de ejecutar los planes específicos para lo cual se plantea los siguientes requerimientos:

**h) Equipos utilizados:**

- ✓ Balanza de comprobación de metales: Funciona como un analizador de metales preciosos mediante el cual se mide la pureza del oro, plata y cobre; así como para medir la composición de aleaciones.
- ✓ Instrumentos de medición.
- ✓ Instrumentos para pruebas con reactivos y químicos.

### 4.3.15 Resultados de la Implementación

**Tabla 46. Resultado de la implementación de la propuesta de mejora**

VARIABLE	DEFINICION	DIMENSIÓN	Cantidades	INDICADOR
<b>Independiente:</b>  <b>Procesos de producción</b>	Sucesión de actividades que van añadiendo valor mientras se produce un determinado producto en base a algunas aportaciones. Cerrón (2006)	Producción	92083.89	unidades
		Tiempo estándar	168.5	Minutos/Bach
		Eficiencia	82	% Proporción
<b>Dependiente</b> <b>Productividad</b>	Hace referencia a la relación existente entre lo producido y los medios empleados para ello; por lo tanto, constituye un cociente de los resultados logrados entre recursos empleados. (Niebel y Freivalds, 2009)	Productividad por MP	909.04	Kg/Día
		Productividad por MO	113.63	Kg/hh
		ciclo	22.7	Minutos/Bach
		Capacidad Maquina Ociosa	245.98	Kg/día

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 46, Muestra los resultados de la implementación, donde tenemos que la producción de galletas de kiwicha es de 92083.83 unidades, tenemos un tiempo estándar de 198.5 min/Bach, esto implica que (un Bach=2 coches de 66 bandejas y 66 unidades de galletas). Por otro lado, tenemos que la eficiencia de la línea de producción es de 82%, una productividad de MP 909.04 kg/día, también una productividad por MO, un ciclo de 22.7 min/Bach y por último la capacidad de maquina es de 245.98, es cual quiere decir que al aplicar estos métodos estamos ganando utilidad para la empresa.

### 4.3.16 Análisis de costo – Beneficio

A continuación, se analiza el costo de la implementación del sistema de gestión de inventarios y almacén, para lo cual se detallan todos los costos involucrados.

#### 4.3.11.1 Inversiones de Activos Tangibles

En la **Empresa CABZE SRL**, se describen los materiales, la cantidad y los costos unitarios de cada uno de ellos, los cuales se utilizaron para implementar la mejora en la gestión de inventarios y almacén.

**Tabla 47. Inversiones de activos tangibles**

<b>INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES</b>					
ITEM	CANTIDAD INICIAL	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN	
UTILES DE ESCRITORIO					
USB	1	Unidad	S/. 30.00	S/.	30.00
Papel A4 (millar)	3	Millar	S/. 11.00	S/.	33.00
Tintas	15	Unidad	S/. 10.00	S/.	150.00
CD's regrabables	4	Conos	S/. 12.00	S/.	48.00
Lapiceros	3	Caja	25.00	S/.	75.00
Cinta	20	Unidad	S/. 4.50	S/.	90.00
Plumon indeleble	20	Unidad	S/. 2.50	S/.	50.00
Archivadores	10	Unidad	S/. 7.00	S/.	70.00
Perforador	1	Unidad	S/. 15.00	S/.	15.00
Cuter		Unidad	S/. 2.00	S/.	-
Tijeras	3	Unidad	S/. 2.50	S/.	7.50

Engrapador	2	Unidad	S/. 16.00	S/.	32.00
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>					
Laptop con programas especializados	1	Unidad	S/. 2,500.00	S/.	2,500.00
Impresora	1	Unidad	S/. 420.00	S/.	420.00
Escritorio	2	Unidad	S/. 250.00	S/.	500.00
Sillas de oficina	2	Unidad	S/. 150.00	S/.	300.00
Stands	2	Unidad	S/. 100.00	S/.	200.00
Cámara fotográfica	1	Unidad	250.00	S/.	250.00
<b>MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN</b>					
Escoba	3	Unidad	S/. 2.00	S/.	6.00
Papel cuche A4	500	Unidad	S/. 0.50	S/.	250.00
Trapo	8	Unidad	S/. 3.50	S/.	28.00
Desinfectante	5	Unidad	S/. 5.60	S/.	28.00
Cajas	6	Unidad	S/. 0.25	S/.	1.50
Recogedor	5	Unidad	S/. 2.00	S/.	10.00
Afiches	30	Unidad	S/. 2.00	S/.	60.00
Stickers de colores	1	millar	S/. 35.00	S/.	35.00
Micas Acrílicas 12x12cm	100	Unidad	S/. 1.20	S/.	120.00
Etiquetas Adhesivas	20	Unidad	S/. 0.07	S/.	1.40
Micas Acrílicas 80x40cm	8	Unidad	S/. 27.00	S/.	216.00
Micas Acrílicas 5x6cm		unidad	S/. 0.30	S/.	-
<b>EQUIPOS DE IMPLEMENTACIÓN</b>					
Estantes Madera	2	unidad	S/. 500.00	S/.	1,000.00

Estantes de fierro	0	unidad	S/. 800.00	S/.	-
Cantiléver		unidad	S/. 4,000.00	S/.	-
Cargas Largas		unidad	S/. 4,000.00	S/.	-
<b>TOTAL INVERSION</b>					<b>6,526.40</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.11.2 Otros Gastos

En la Tabla 48, se presenta los gastos adicionales generados en la mejora de la gestión de inventarios y almacén, los cuales no se encuentran dentro de los activos tangibles ni en los gastos del personal.

**Tabla 48. Otros gastos**

#### OTROS GASTOS

ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSION
Luz	12	meses	S/. 180.00	S/. 2,160.00
Agua	3	meses	S/. 200.00	S/. 600.00
Costo de Adecuación de Ambientes	3	meses	S/. 1,000.00	S/. 3,000.00
Impresión y Modificación de Manuales	1	Unidad	S/. 70.00	S/. 70.00
Inventario de ítems	3	meses	S/. 500.00	S/. 1,500.00
Mantenimiento de Equipos	4	veces	S/. 1,000.00	S/. 4,000.00
<b>TOTAL OTROS GASTOS</b>				<b>11,330.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.11.3 Otros Gastos de Personal

En la tabla 49, se detalla el personal necesario para la implementación y el costo unitario que generaran por mes y por colaborador.

**Tabla 49. Gastos del personal**

<b>GASTOS DE PERSONAL</b>					
ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	NUM. PERSONAS	TOTAL INVERSIÓN
Supervisor de Control de calidad	4	meses	S/. 1,800.00	1	S/. 7,200.00
Mecánico Calificado	2	meses	S/. 1,500.00	1	S/. 3,000.00
Responsable de almacén	4	meses	S/. 1,000.00	1	S/. 4,000.00
<b>TOTAL GASTOS DE PERSONAL</b>					<b>14,200.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.11.4 Gastos de Capacitación

En la tabla 50, se detallan los gastos generados por la capacitación interna del personal, el precio por vez necesaria al año y el total de la inversión.

**Tabla 50. Gastos de capacitación**

<b>GASTOS DE CAPACITACION</b>				
ITEM	CANTIDAD	MEDIDA	PRECIO UNITARIO	TOTAL INVERSIÓN
Capacitación al Personal	1	veces	S/. 2,000.00	S/. 2,000.00
<b>TOTAL GASTOS DE PERSONAL</b>				<b>2,000.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.11.5 Costos Proyectados - Implementación

En la **tabla 51**. Se determinan los costos proyectados a cinco años, para lo cual la mayor inversión se encuentra en los Activos Tangibles debido a la cantidad de materiales y maquinaria necesaria para la implementación de la mejora en almacén.

**Tabla 51. Costos de inversión proyectados**

COSTOS PROYECTADOS - PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO, EN LA ELABORACION DE GALLETAS.

ITEMS	AÑO: 0	AÑO: 1	AÑO: 2	AÑO: 3	AÑO: 4	AÑO: 5
INVERSIÓN DE ACTIVOS TANGIBLES	S/. 6,526.40	S/. 158.00	S/. 158.00	S/. 158.00	S/. 158.00	S/. 158.00
UTILES DE ESCRITORIO						
USB	S/. 30.00					
Papel A4 (millar)	S/. 33.00					
Tintas	S/. 150.00					
CD regrabables	S/. 48.00					
Lapiceros	S/. 75.00					
Cinta	S/. 90.00					
Plumón indeleble	S/. 50.00					

Archivadores	S/.
	70.00
Perforador	S/.
	15.00
Cúter	S/.
	-
Tijeras	S/.
	7.50
Engrampado	S/.
	32.00
<b>EQUIPOS DE OFICINA</b>	
Laptop	S/.
	2,500.00
Impresora	S/.
	420.00
Escritorio	S/.
	500.00
Sillas de oficina	S/.
	300.00
Stan	S/.
	200.00
Cámara fotográfica	S/.
	250.00
<b>MATERIALES DE IMPLEMENTACIÓN</b>	
Escoba	S/.
	6.00
Papel cuche A4	S/.
	250.00

Trapo	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	28.00
	28.00	28.00	28.00	28.00	28.00		
Desinfectante	S/.						
	28.00						
Cajas	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	70.00
	1.50	70.00	70.00	70.00	70.00		
Recogedor	S/.						
	10.00						
Afiches	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	60.00
	60.00	60.00	60.00	60.00	60.00		
Stickers de colores	S/.						
	35.00						
Micas Acrílicas 12x12cm	S/.						
	120.00						
Etiquetas Adhesivas	S/.						
	1.40						
Micas Acrílicas 80x40cm	S/.						
	216.00						
Micas Acrílicas 5x6cm	S/.						
	-						
<b>EQUIPOS DE IMPLEMENTACIÓN</b>							
Estantes Madera	S/.						
	1,000.00						
Estantes de fierro	S/.						
	-						
Cantiléver	S/.						
	-						
Cargas Largas	S/.						
	-						

<b>OTROS GASTOS</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>3,682.00</b>
	<b>7,330.00</b>	<b>3,682.00</b>	<b>3,682.00</b>	<b>3,682.00</b>	<b>3,682.00</b>	<b>3,682.00</b>		
Luz	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	1,512.00
	2,160.00	1,512.00	1,512.00	1,512.00	1,512.00	1,512.00		
Agua	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	600.00
	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00	600.00		
Costo de Adecuación de Ambientes	S/.							
	3,000.00							
Impresión y Modificación de Manuales	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	70.00
	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00	70.00		
Inventario de ítems	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	1,500.00
	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00		
Mantenimiento de equipos	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	4,000.00
	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00		
<b>GASTOS DE PERSONAL</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>5,500.00</b>
	<b>14,200.00</b>	<b>5,500.00</b>	<b>5,500.00</b>	<b>5,500.00</b>	<b>5,500.00</b>	<b>5,500.00</b>		
Supervisor de Control de calidad	S/.							
	7,200.00							
Mecánico Calificado	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	1,500.00
	3,000.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00	1,500.00		
Responsable de almacén	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	4,000.00
	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00	4,000.00		
<b>GASTOS DE CAPACITACION</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>2,000.00</b>
	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>	<b>2,000.00</b>		
Capacitación al Personal	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.	2,000.00
	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00	2,000.00		
<b>TOTAL DE GASTOS</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>S/.</b>	<b>11,340.00</b>
	<b>30,056.40</b>	<b>11,340.00</b>	<b>11,340.00</b>	<b>11,340.00</b>	<b>11,340.00</b>	<b>11,340.00</b>		

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.11.6 Evaluación C/B: VAN, TIR, IR.

A continuación, se presenta el análisis de la sensibilidad para tres escenarios, primer escenario óptimo, segundo escenario pesimista y el tercer escenario el optimista.

##### ESCENARIO ÓPTIMO

En este escenario se muestran las variables medidas después de una parte de la implementación, la cual muestra diferentes porcentajes de implementación en cada variable.

En la primera variable se logró implementar el 36.63% de la propuesta, en la segunda variable el 37.23% y en la tercera variable el 2%.

De acuerdo a esto, se obtienen los valores de las variables, tal como muestra la empresa.

##### ANÁLISIS DE LOS INDICADORES

En la **Empresa CABZE SRL**, se presentan los ingresos generados por la empresa después de un porcentaje de implementación de la mejora.

*Tabla 52. Análisis de los indicadores*

ANÁLISIS DE LOS INDICADORES			
INDICADORES		ANTES	DESPUES
<b>COSTO DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES</b>	S/.	246,782.19	S/ 218,113.45
<b>COSTO DE MANTENER INVENTARIOS</b>	S/.	49,356.44	S/ 43,622.69
<b>COSTO POR INCUMPLIMIENTO DE PEDIDOS</b>	S/.	6,240.00	S/ 1,352.00

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.11.7 Ingresos Proyectados

A continuación, en la **tabla 53**, se presentan los ingresos proyectados para un periodo de cinco años.

**Tabla 53. Ingresos después de la implementación**

INGRESOS PROYECTADOS	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	S/.	S/.	S/.	S/.	S/.
	39,290.49	39,290.49	39,290.49	39,290.49	39,290.49

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.3.11.8 Tasa Cok

De acuerdo a los datos obtenidos por los estados financieros de la empresa Corporación el Dorado, se ha logrado calcular el valor COK real

##### LEYENDA

**D= Deuda**

**K= Capital**

**Kd= Costo Deuda** 14.46%

**T= Impuesto a la Renta** 30%

**Ke= Rentabilidad** ROE Balance General  
**Accionista**

**CPPC = Costo Prom Ponderado de Capital**

DEUDA	<b>832,589</b>	<b>63%</b>
CAPITAL	492,500	37%
TOTAL	1,325,089	100%

RENTA NETA IMPONIBLE	<b>59,475</b>
IMP. A LA RENTA	17,843
UTILIDAD NETA	41,633

$Ke = Roe = \frac{UTILIDAD\ NETA}{TOTAL\ PATRIMONIO}$		8%
	41,632.71	
	492,500.00	
<b>CPPC=</b>	<b>17.14%</b>	

### 4.3.11.9 Flujo de Caja Neto Proyectado

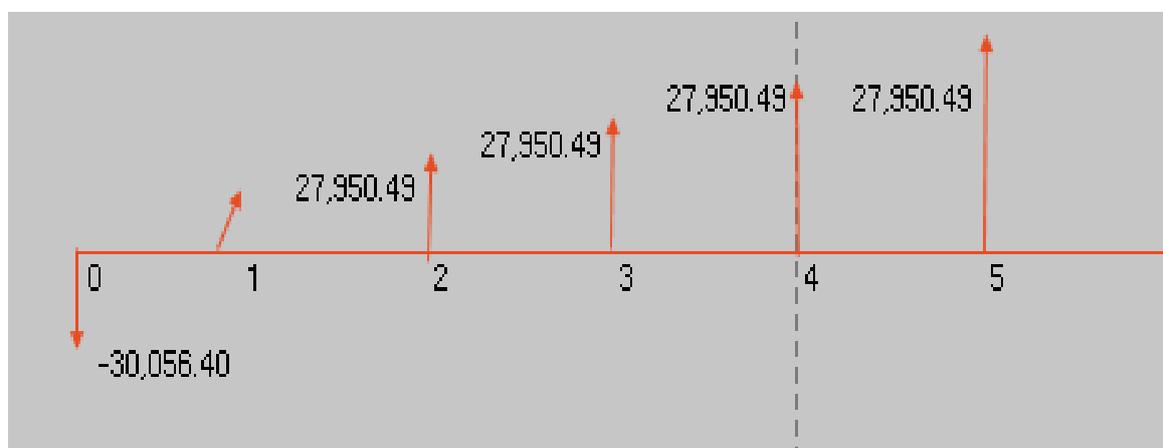
En la **Tabla 54**, se presenta el flujo de caja del escenario óptimo proyectado a cinco años.

**Tabla 54. Flujo de caja**

FLUJO DE CAJA NETO PROYECTO					
AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
	<b>27,950.49</b>				
-30,056.40		<b>27,950.49</b>	<b>27,950.49</b>	<b>27,950.49</b>	<b>27,950.49</b>

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 47. se presenta el flujo de caja proyectado a cinco años en forma gráfica, de tal manera que se visualice de mejor forma el escenario, para lo cual se ha tenido en cuenta una COK de 26.57%



En la tabla 55, se determinan los indicadores económicos sobre la viabilidad del proyecto.

**Tabla 55. Indicadores económicos**

Indicadores de evaluación	
<b>COK</b>	<b>17.14%</b>
<b>VA</b>	S/. 89,139.46
<b>VAN</b>	S/. 59,083.06
<b>TIR</b>	89%
<b>IR</b>	2.97

Fuente: Elaboración Propia

✓ **Mejor alternativa de inversión en bonos**

VAN > 0 **acepta el proyecto**

TIR > COK **se acepta el proyecto**

IR > 1 **Índice de rentabilidad > 1 Acepta el proyecto**

**Por cada sol de inversión retorna S/. 2,71 de rentabilidad**

## 5. CAPITULO 5

### DISCUSIÓN

El desarrollo de la presente investigación se realizó en la empresa CABZE SRL, en el área de producción, tomando como base de estudio la línea de elaboración de galletas de kiwicha; la cual presento algunas limitaciones por la falta de indicadores, tiempos estándares y desconocimiento de un plan de control de calidad.

Al iniciar la investigación se realizó un diagnostico general, encontrando deficiencia en los procesos de las líneas de producción, tiempos de producción en exceso, condiciones de trabajo, desorden, suciedad y ergonomía de los trabajadores. A las siguientes problemáticas se realizó diagramas de análisis de operaciones, aplicación de la metodología 5S, encontrar tiempo estándar, el ciclo de producción, plan de control de calidad.

Se realizó diagramas de análisis de operaciones para las cuatro líneas de producción, identificando actividades de proceso, transporte y demora, así mismo se mejoró los tiempos en cada actividad identificada.

Con la implementación de 5S, se propuso la compra de una maquina hidrolavadora para disminuir el tiempo de limpieza de la planta, de la misma manera se logró ordenar las áreas de pasteurizado y almacén. Al aplicar la ergonomía correctiva en los operarios del área acondicionamiento de materia prima y el área de pasteurizado se incrementó la productividad.

Con respecto a indicadores de productividad; se encontró el ciclo de cada una de las líneas de producción estudiadas; para encontrar el número de observaciones que se debía hacer para las medidas de tiempo con cronometro, así mismo se realizó una evaluación a los trabajadores para encontrar el promedio del Factor de Actuación; con todo lo antes mencionado se calculó el tiempo estándar en cada línea de producción, finalmente se realizó el balance de línea e indicadores.

Se calculó los indicadores económicos; VAN, TIR, IR, obteniendo por resultado que el proyecto es factible; siempre y cuando el  $VAN > 0$ , un  $TIR > COK$  y un  $IR > 1$ , según nuestro proyecto obtenemos que el VAN S/ 59083.86 TIR 89% mayor al costo de oportunidad del 31.25% y el IR por cada sol empleado se tiene un índice de retorno de S/1.71 por lo que se podría decir que el proyecto resulta factible.

## CONCLUSIONES

- a. Se diseñó la propuesta de mejora del proceso productivo de galletas, a través de un análisis de tiempos, en el cual se analizó el ciclo de producción por cada estación, llegando a dar un óptimo ciclo, para incrementar la productividad.
- b. Se propuso indicadores de producción que conlleven a incrementar la productividad, los cuales fueron determinado en el estudio y generar de manera apositiva para la empresa como lo son, la eficiencia, tiempo estándar, capacidad de maquina ociosa, producción con respecto a la MO y MP.
- c. Se determinó los tiempos por cada proceso, y se evalúa de manera rigurosa, para poder dar solución a estos tiempos, aplicando tiempo normal, tiempo estándar, tiempo promedio.
- d. Se medió los resultados de la implantación, por lo cual podemos decir que afectaron de manera positiva para la empresa, ya que, se redujo la capacidad ociosa de las maquinas del proceso de elaboración y se aumentó en un 3% la eficiencia de la producción.
- e. De acuerdo a los análisis de los indicadores VAN, TIR, IR, el proyecto resulta factible; siempre y cuando el  $VAN > 0$ , un  $TIR > COK$  y un  $IR > 1$ , según nuestro proyecto obtenemos que el VAN S/ 59083.06 TIR 89% mayor al costo de oportunidad del 31.25% y el IR por cada sol empleado se tiene un índice de retorno de S/1.71 por lo que se podría decir que el proyecto resulta factible.

## RECOMENDACIONES

- a. Se recomienda que para los procesos de producción debe elaborarse diagramas de operaciones, instructivos de trabajo y diagrama de recorrido de cada área.
- b. Se recomienda a la empresa utilizar los EPPS y a la vez fijarlos en un lugar específico y ordenado tanto para accesorios como herramientas.
- c. Se recomienda contratar dentro de la planta mano de obra calificada para el mejoramiento y supervisión del proceso productivo.
- d. Se recomienda realizar capacitaciones en buenas prácticas de manufactura para los operarios por lo menos dos veces al año.
- e. Se recomienda implementar las propuestas del presente trabajo para obtener resultados a corto plazo con una mínima inversión y con grandes ventajas y mejores proyecciones en ventas.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICA

### Referencia de Libros:

Meyers, F., & Person, E. (1 de Enero de 2010). Obtenido de Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales:

P., L. J.-L. (2000). Obtenido de Administración de operaciones.

Niebel, W., & F., A. (3 de enero de 2009). Ingeniería Industrial. Obtenido de Métodos, estándares y diseños de trabajo.

Reyes, F. (15 de junio de 2005). Obtenido de Las 5S: Orden y Limpieza en el puesto de trabajo

Vargas, H. (12 de agosto de 1988). Obtenido de Manual de implantacion programa 5S,

Carlos, P. (2009). Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. (E. 2009, Ed.)

Criollo, R. (2005). Estudio del Trabajo

Winston, W. (1994). *Investigación de Operaciones*. Iberoamérica.

### Referencia de Libros:

Carlos, P. (2009). Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos. (E. 2009, Ed.)

Criollo, R. (2005). Estudio del Trabajo.

Ustate, P. y ElkinJ. . (2012). "Estudio y tiempos en la planta de produccion de derivados S.A. Colombia.

Meyers, F., & Person, E. (1 de Enero de 2010). Obtenido de Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales:P., L. J.-L. (2000). Obtenido de Administración de operaciones.

Niebel, W., & F., A. (3 de enero de 2009). Ingeniería Industrial. Obtenido de Métodos, estándares y diseños de trabajo.

Reyes, F. (15 de junio de 2005). Obtenido de Las 5S: Orden y Limpieza en el puesto de trabajo

Vargas, H. (12 de agosto de 1988). Obtenido de Manual de implantacion programa 5S.

### Referencia de Tesis:

Ortega,F. y Vilchez,M. (2012). "Propuesta en la linea de mejora en la linea de envasado de balones de GLP para incrementar la productividad de la empresa envasadora Caxamarca gas S.A". Tesis de Titulo, Cajamarca.

Novoa,R. y Terrones, M. (2012). "Diseño de mejora de metodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora Trisa EIRL. Tesis de Titulo, Cajamarca.

Verni P. R.,Juan T. V. (2012). "Diseño de un modelo de gestión estratégico para el mejoramiento de la productividad y calidad aplicado a una planta procesadora de alimentos balanceados". Guayaquil – Ecuador

### Referencias Electrónicas:

<http://www.ergonautas.upv.es/metodos/owas/owas-ayuda.php>. (s.f.).

<http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2167/libro.php?libroid=872>

<http://bibliovirtual.upn.edu.pe:2167/libro.php?libroid=7120>

[https://books.google.com.pe/books?id=B6LAqCoPSeoC&printsec=frontcover&dq=\(Lee+J.+Krajewski+y+Larry+P.++2000,+177\)&hl=es&sa=X&ei=nxuaVYiRGsueNtyWgOgP&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=\(Lee%20J.%20Krajewski%20y%20Larry%20P.%20%202000%2C%20177\)&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=B6LAqCoPSeoC&printsec=frontcover&dq=(Lee+J.+Krajewski+y+Larry+P.++2000,+177)&hl=es&sa=X&ei=nxuaVYiRGsueNtyWgOgP&ved=0CB4Q6AEwAA#v=onepage&q=(Lee%20J.%20Krajewski%20y%20Larry%20P.%20%202000%2C%20177)&f=false)

[https://books.google.com.pe/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover&dq=las+5%C2%B4s&hl=es-419&sa=X&ei=9GmaVculKY37gwS\\_84SQDA&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=las%205%C2%B4s&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover&dq=las+5%C2%B4s&hl=es-419&sa=X&ei=9GmaVculKY37gwS_84SQDA&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=las%205%C2%B4s&f=false)

[https://books.google.com.pe/books?id=8UskOoIXVhcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb\\_s\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=8UskOoIXVhcC&printsec=frontcover&hl=es&source=gb_s_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)

## ANEXOS

### ANEXO 1. Proceso de Elaboración (Troquelado)



Fuente: Elaboración Propia.

### ANEXO 2.

**Tabla 56. Datos de Capacidad Real de Máquina**

Amasadora	100 kg
Troqueladora	40 kg x 7 min
Horno	40 kg
Envasadora	35 - 120 Bls x min
<b>CANTIDAD REAL TOTAL KG/ HORA</b>	<b>1155 kg/día</b>

Fuente: Elaboración propia.

### ANEXO 3.

**Tabla 57. Datos de Capacidad Utilizada de Máquinas**

#### CAPACIDAD UTILIZADA DE MÁQUINAS

Capacidad utilizada Amasadora	70 kg
Capacidad utilizada de la Troqueladora	25 kg x 7 min
Capacidad utilizada del Horno	35 kg
Capacidad utilizada de la Envasadora	20 - 100 Bls x min
<b>CANTIDAD REAL TOTAL KG/ HORA</b>	<b>829.04 kg/día</b>

Fuente: Elaboración propia.

### ANEXO 4. Ergonomía



*Ilustración 27. Ergonomía*

Fuente: Elaboración Propia

## **ANEXO 5. Entrevista al gerente**

### **ENTREVISTA AL GERENTE.**

#### **1. ¿Cuáles productos que ofrece la Empresa?**

- ✓ Galleta de Kiwicha
- ✓ Galleta de Trigo
- ✓ Galleta de cereal

#### **2. ¿Cuáles es el producto que más demanda tienen?**

- ✓ Galleta de kiwicha
- ✓ Galleta de cereal

#### **3. ¿Qué maquinaria se usa para el proceso de Galletas de Kiwicha?**

Bueno la maquinaria usada para este proceso es:

- ✓ Balanza
- ✓ Mescladora
- ✓ Troqueladora
- ✓ Horno
- ✓ Ventiladores
- ✓ Envasadora

#### **4. ¿La maquinaria utilizada es la más adecuada?**

La maquinaria actual con que trabaja en el área de producción son traídas desde lima, la maquinaria es de marca reconocida en el mercado, la maquinaria es de buena calidad

**5. ¿Cuáles son los insumos usados durante el proceso de producción?**

Bueno al iniciar la producción.

- ✓ Harina de trigo
- ✓ Harina kiwicha
- ✓ Manteca vegetal
- ✓ Azúcar rubia
- ✓ Suero de leche
- ✓ Lactina de soya
- ✓ Bicarbonato de sodio
- ✓ Agua
- ✓ Sal yodada

**6. ¿Existe un buen desempeño por parte de todos los trabajadores en el área de producción?**

Por momento los operarios no realizan un trabajo que sea del todo el más indicado, dado que no tiene un puesto fijo, como la empresa recién está empezando no tenemos personal, más adelante contratare personal para el turno noche.

**7. ¿Quiénes son sus principales proveedores?**

Por el momento traemos la materia prima desde lima y también de las empresas que venden abarrotes en la ciudad como es el caso de tiendas Alex.

**8. ¿La empresa cuenta con transportistas para traer la materia prima?**

La empresa que por ahora estamos utilizando es Transportes Marín SAC. La materia prima es traída en sacos de hasta 87 kilos.

**9. ¿Existe merma durante los proceso de producción en cuanto a la galleta de kiwicha?**

Bueno durante todo el proceso se obtiene una merma del 3%

**10. ¿Cuál es su producción diaria?**

Ahorita en producción diaria es 82169.84 unidades.

**ANEXO 6. Formatos**

<b>CABZE</b> S.R.L.		FORMATO DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE HERRAMIENTAS										CODIGO: 004		
ELABORADO				REVISADO				APROBADO						
FECHA:						TURNO:								
ITEM	Lunes		Martes		Miercoles		Jueves		Vierne		Sába		Domin	
	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D	L	D
Bidones desinfectados														
Responsible														
Observaciones														
cciones correctiva														

**Ilustración 28. Formato de Limpieza**

Fuente: Elaboración Propia.

## Anexo 7. Formatos

<b>CABZE</b> <small>S.R.L.</small>	<b>FORMATO DE VERIFICACION DE LIMPIEZA Y DESINFECCION DE AREAS</b>	<b>CODIGO: 003</b>						
<table border="1" style="margin: auto; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%; text-align: center;">ELABORADO</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">REVISADO</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">APROBADO</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> <td style="height: 20px;"></td> </tr> </table>			ELABORADO	REVISADO	APROBADO			
ELABORADO	REVISADO	APROBADO						
FECHA:	TURNO:							
ITEM	Lunes	Martes	Miercoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	
	L	D	L	D	L	D	L	D
Pisos								
Puertas								
Ventanas								
Fluorescentes								
Paredes (partes superiores)								
Filtros								
Tanques								
Tachos de basura								
Otros:								
Responsable								
Observaciones								
Acciones correctivas								

**Ilustración 29. Formato de Limpieza de Áreas**

Fuente: Elaboración Propia.



