

# FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial



“PROPUESTA DE MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO DE ELABORACIÓN DE CHIFLES PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA “DON MIGUEL” DE LA CIUDAD DE TRUJILLO”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Percy Jesus Ruiz Alaya

Asesor:

Mg. Enrique Martín Avendaño Delgado

Trujillo - Perú

2020

## DEDICATORIA

Dedicado para mi familia, apoyo  
inconmensurable en todos los retos que  
me plantea la vida a diario

## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, a Dios, hacedor y guía de todo en mi vida.

A mi padre, madre y hermano: por su tiempo, apoyo, compañía, paciencia, dedicación y, sobre todo, su amor incondicional.

La motivación de todo hombre radica en su familia.

Mi casa de estudios Universidad Privada del Norte, por los conocimientos impartidos en mi formación.

A mis familiares y amigos que, directa o indirectamente hicieron posible este logro importante en mi vida.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>2</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>3</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>5</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>6</b>
<b>ÍNDICE DE ECUACIONES.....</b>	<b>7</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>8</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>9</b>
<b>CAPÍTULO II. METODOLOGÍA .....</b>	<b>13</b>
<b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>	<b>15</b>
<b>CAPÍTULO IV. CONCLUSIONES.....</b>	<b>101</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>102</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>105</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	13
Tabla 2.....	14
Tabla 3.....	18
Tabla 4.....	19
Tabla 5.....	20
Tabla 6.....	21
Tabla 7.....	22
Tabla 8.....	24
Tabla 9.....	25
Tabla 10.....	26
Tabla 11.....	31
Tabla 12.....	34
Tabla 13.....	36
Tabla 14.....	37
Tabla 15.....	39
Tabla 16.....	40
Tabla 17.....	41
Tabla 18.....	42
Tabla 19.....	43
Tabla 20.....	44
Tabla 21.....	45
Tabla 22.....	46
Tabla 23.....	47
Tabla 24.....	48
Tabla 25.....	50
Tabla 26.....	51
Tabla 27.....	52
Tabla 28.....	53
Tabla 29.....	54
Tabla 30.....	54
Tabla 31.....	57
Tabla 32.....	58
Tabla 33.....	59
Tabla 34.....	62
Tabla 35.....	73
Tabla 36.....	73
Tabla 37.....	82
Tabla 38.....	83
Tabla 39.....	84
Tabla 40.....	85
Tabla 41.....	87
Tabla 42.....	98

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Organigrama de empresa "Don Miguel" .....	15
Figura 2 Distribución de planta .....	16
Figura 3 Diagrama de proceso productivo de la empresa .....	29
Figura 3 Diagrama de proceso productivo de la empresa .....	29
Figura 4 Diagrama de Ishikawa de la empresa “Don Miguel” .....	32
Figura 5 Diagrama de Pareto de empresa "Don Miguel" .....	35
Figura 6 Diagrama de proceso después de mejora .....	56
Figura 7 Rotación de personal, en la actualidad.....	63
Figura 8 Rotación de personal, después de la mejora.....	64
Figura 9 Capacitación de personal en la actualidad.....	64
Figura 10 Capacitación de personal después de la mejora .....	65
Figura 10 Capacitación de personal después de la mejora .....	65
Figura 11 Fallas de maquinaria en la actualidad .....	65
Figura 12 Fallas de maquinaria después de la mejora .....	66
Figura 13 Cantidad de merma en la actualidad.....	66
Figura 14 Cantidad de merma después de la mejora. ....	67
Figura 15 Cantidad de retrasos de pedidos en la actualidad .....	67
Figura 16 Cantidad de retrasos de pedidos después de la mejora.....	68
Figura 16 Cantidad de retrasos de pedidos después de la mejora.....	68
Figura 17 Horas de limpieza en la actualidad.....	68
Figura 18 Horas de limpieza después de la mejora .....	69
Figura 18 Horas de limpieza después de la mejora .....	69
Figura 19 Productos desclasificados en la actualidad.....	69
Figura 19 Productos desclasificados en la actualidad.....	69
Figura 20 Productos desclasificados después de la mejora. ....	70
Figura 21 Demora de la producción en la actualidad .....	70
Figura 21 Demora de la producción en la actualidad .....	70
Figura 22 Demora de la producción en la actualidad .....	71
Figura 23 Recepción de materia prima. ....	75
Figura 23 Recepción de materia prima. ....	75
Figura 24 Pelado del plátano. ....	76
Figura 24 Pelado del plátano. ....	76
Figura 25 Remojo del plátano.....	76
Figura 25 Remojo del plátano.....	76
Figura 26 Dosimetría y cortado del plátano. ....	77
Figura 26 Dosimetría y cortado del plátano. ....	77
Figura 27 Freído del plátano.....	77
Figura 27 Freído del plátano.....	77
Figura 28 Escurrido del plátano. ....	78
Figura 28 Escurrido del plátano. ....	78
Figura 29 Sazonado.....	79
Figura 29 Sazonado.....	79
Figura 30 Embolsado.....	79
Figura 30 Embolsado.....	79
Figura 31 Etiquetado y sellado. ....	80
Figura 32 Redistribución de planta, durante la mejora. ....	92

## ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1.....	17
Ecuación 2.....	27
Ecuación 2.....	27
Ecuación 3.....	27
Ecuación 3.....	27
Ecuación 4.....	38
Ecuación 4.....	38
Ecuación 5.....	40
Ecuación 6.....	41
Ecuación 7.....	42
Ecuación 8.....	43
Ecuación 9.....	44
Ecuación 10.....	45
Ecuación 10.....	45
Ecuación 11.....	46
Ecuación 12.....	49
Ecuación 13.....	53
Ecuación 14.....	60
Ecuación 14.....	60
Ecuación 15.....	61
Ecuación 16.....	74

## RESUMEN

En la actualidad el creciente interés por promover un adecuado consumo de alimentos, para poder mantener una salud optima donde no se haga uso de conservantes que pongan en riesgo a las personas de ser propensos a problemas de salud; nace una tendencia donde el consumo de productos de forma artesanal y masivos puedan industrializarse sin perder su esencia. Este es el caso de los chifles, razón por la cual la empresa “Don Miguel” busca maximizar su producción de chifles, para lo cual proponemos una mejora en el proceso productivo, este a su vez vario de forma significativa la productividad de las distintas áreas de trabajo. Para ello utilizamos como instrumentos de recolección de información encuestas y observación directa para la determinación y obtención de los datos actuales del proceo. Es preciso mencionar que se diseñó propuesta de mejora del proceso productivo de chifles, partiendo desde un análisis detallado del Diagrama de Análisis de Procesos, en el cual se pudo identificar / eliminar las actividades que no generan valor al proceso. Los resultados de la implementación fueron comparados con los datos determinados en el diagnostico situacional inicial, evidenciando a través de una prueba de hipótesis que los datos obtenidos luego de la implementación de los cambios y mejoras en el proceso son estadística y consistentemente distintos a los iniciales; lo cual quiere decir que el impacto de la mejora en el proceso es considerable.

**Palabras clave:** mejor continua, productividad, chifles



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad problemática

A nivel mundial la industria de los alimentos, incluidos los snacks, se han visto inmersos en una lucha ya que han tenido que enfrentar algunos retos en los últimos 5 años, teniendo en cuenta el entorno económico tan incierto, las alzas de los costos de toda la materia prima utilizada, y al mismo tiempo la disminución del ingreso promedio en los hogares. Frente a esto la industria se ha tenido que adaptar, modificando su oferta, principalmente teniendo en cuenta los cambios en la conducta de los consumidores y las nuevas tendencias creadas por ellos. (ProChile, 2012). En la ciudad de Manabí en Ecuador, el chifle es considerado como el pan de todos los días; ya que su consumo es muy popular, es tanta la popularidad de este producto que en dicha ciudad existen 260 locales que elaboran este producto. La atención de estos locales por lo general va dirigida a las familias locales, los turistas y los propietarios de restaurantes dedicados a la preparación de comidas tradicionales como marisquerías. Según la Asociación de productores de plátano y sus derivados, a diario en Manabí se producen unos 20000 kilos de chifle. En días feriados la producción de estos se eleva hasta un 50%, dado que la clientela en los restaurantes se incrementa por estas fechas. (Espinoza, 2020) En Colombia a pesar de no ser líder en la producción y exportación de chifles, en el año 2010 se firmó el “Acuerdo Nacional de competitividad” donde define su misión y visión basada en indicadores de producción, donde se estimó que el año 2015 comenzarían las transformaciones sustantivas en materia de competitividad y productividad; a su vez también se pudo estimar que el año 2025, la cadena productiva de plátano debería haber logrado su más alto nivel de productividad y competitividad, al cansando un rendimiento de 12 toneladas por hectáreas y a su vez reduciría en un 10% los costos de producción, de esta

producción el 12% está destinado al mercado internacional, donde una de sus modalidades de exportación será a través de la exportación de chifle. (Hurtado, 2016) Perú, junto a Ecuador y Colombia, es uno de los países que más exporta chifles a nivel internacional. En el año 2019 las exportaciones llegaron a alcanzar los U\$ 23.1 millones, donde el precio llegó a establecerse a U\$ 3.78 por kilo, a su vez se puede verificar que Estados Unidos es el principal destino con U\$ 14.3 millones que equivale al 62% del total; le sigue Chile con U\$ 3.9 millones que representan el 17% del total de la exportación. (Koo, 2020). Existen un sin número de regiones que producen chifles en el Perú, la región que tiene la mayor popularidad y consumo del mercado es la región de Piura. Esta es la región más familiarizada con este producto y la que más produce a nivel nacional, incluso es la que distribuye a varias zonas del país, siendo a su vez la región norte la que más consume este producto. Otra de las regiones que produce chifles es la región de Lambayeque, no existe mucha diferencia en el sabor, aunque la presentación varía ya que en Piura tienen la presentación de láminas redondas, mientras que en Lambayeque son cortes largos y finos. (Quinteros, 2019). Otra de las regiones con una gran producción de este producto, pero esta vez ubicada en la selva del Perú, es la región de Ucayali, en la provincia de Padre Abad. Hace seis años un proyecto que fue ejecutado por la Municipalidad provincial de Padre Abad y financiado por la Comisión Nacional para el Desarrollo y vida sin drogas (DEVIDA) con un monto de 2 millones 977,149,41 soles, surgió con la finalidad de mejorar las capacidades productivas del cultivo de plátano. Gracias a esta nueva propuesta de desarrollo mediante la asistencia técnica y la capacitación se pudo apoyar a más de 531 familias, en un total de 1500 hectáreas, que se ubican en 15 caseríos del distrito como son Centro yurac, Tangarana, CCNN Santa Rosa, Nuevo San Martín, Los Olivos, Bellavista entre otros. (Alcalde, 2017). En la región Piura no existen datos estadísticos de la producción de chifle en el Perú, según Walac Noticias

(2016). En esta región el 70% de la producción nacional está en la región Piura, la mayoría de estas empresas son medianas y pequeñas y en su mayoría no cumplen con el Decreto Supremo N° 007-98- SA en su quinta disposición complementaria, transitoria y final, que nos habla de la aplicación del sistema de análisis de peligros y de los puntos críticos de control (sistema HACCP). La característica fundamental que no cumple este decreto es la falta de higiene en la elaboración, sanidad de la materia prima, procesos no estandarizados y la carencia de un registro sanitario, código de barras y empaque óptimo. (Del Rosario, 2018) En la actualidad la empresa Don Miguel tiene una productividad del 84% esta productividad se puede verificar al tener tiempos muertos por el trabajo de los operarios, por actividades de mantenimiento no programadas o por incidentes con la maquinaria, atención de proveedores o personal que hace lento el proceso.

## **1.2. Formulación del problema**

¿En qué medida la propuesta de mejora del proceso productivo de la elaboración de chifles, incrementa la productividad de la empresa “Don Miguel” en la ciudad de Trujillo?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Brindar una propuesta de mejora del proceso productivo de la elaboración de chifles, para incrementar la productividad de la empresa “Don Miguel” en la ciudad de Trujillo.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Diagnosticar la actual realidad del proceso productivo de chifles.

Diseñar propuesta de mejora del proceso productivo de chifles.

Realizar un estudio de tiempos y movimientos para la producción de chifles.

Definir los indicadores para incrementar la productividad

Medir los resultados de la propuesta y comparar resultados con el diagnóstico inicial.

## **1.4. Hipótesis**

### **1.4.1. Hipótesis general**

Con la propuesta de mejora del proceso productivo de la elaboración de chifles se incrementará la productividad de la empresa “Don Miguel” de la ciudad de Trujillo.

### **1.4.2. Hipótesis específicas**

La definición de los indicadores del proceso permitirán cuantificar y definir el nivel de cambios que se generan en el proceso luego de implementada los cambios y/o mejoras.

Una prueba de hipótesis realizada a los datos obtenidos después de la implementación de la mejora en el proceso, evidenciará estadísticamente si el impacto de esta es considerable.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

La siguiente investigación es de tipo aplicada ya que busca resolver un problema práctico que se presenta en la empresa, es de tipo explicativa porque busca encontrar las causas de porque sucede un fenómeno en particular. Es de tipo experimental donde se tomarán como análisis 2 variables una dependiente y la otra independiente.

Tabla 1

*Tipo de investigación*

Pre prueba	Tratamiento	Post prueba
01	x	02

Fuente: Elaboración Propia

### 2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La población donde se realizará es el área de producción de la empresa “Don Miguel” y nuestra muestra serán todos los procesos productivos de esta área.

### 2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

#### 2.3.1. Técnicas de recolección de datos.

Se procedió a utilizar 3 métodos de recolección de datos; cualitativo que está conformado por una entrevista aplicada al jefe del área, la observación para lo cual utilizaremos una guía de observación de los procesos, y un método cuantitativo que será una encuesta aplicada a los trabajadores de la empresa.

## 2.4. Procedimiento

La entrevista. - Busca como objetivo poder encontrar información detallada tanto de los procesos como de la demanda de los productos fabricados. Los instrumentos utilizados serán una entrevista de 8 preguntas cuyos resultados serán archivados para su análisis posterior.

La observación directa. - Esta técnica busca poder identificar fallas críticas que puedan existir dentro de los procesos de producción, los instrumentos utilizados serán cámara fotográfica y carta de control.

Tabla 2

*Procedimientos*

Técnica	Justificación	Instrumentos	Aplicado en
<b>Entrevista</b>	Identificaremos procesos actuales dentro del área de producción	Guía de entrevista Cámara Lapicero	Jefe de producción
<b>Observación directa</b>	Podemos observar el grado de participación de cada uno de los integrantes del proceso de producción	Guías de observación	Todo el personal del área

Fuente: Elaboración Propia

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1 Diagnostico situacional de la empresa

#### 3.1.1. Misión y Visión

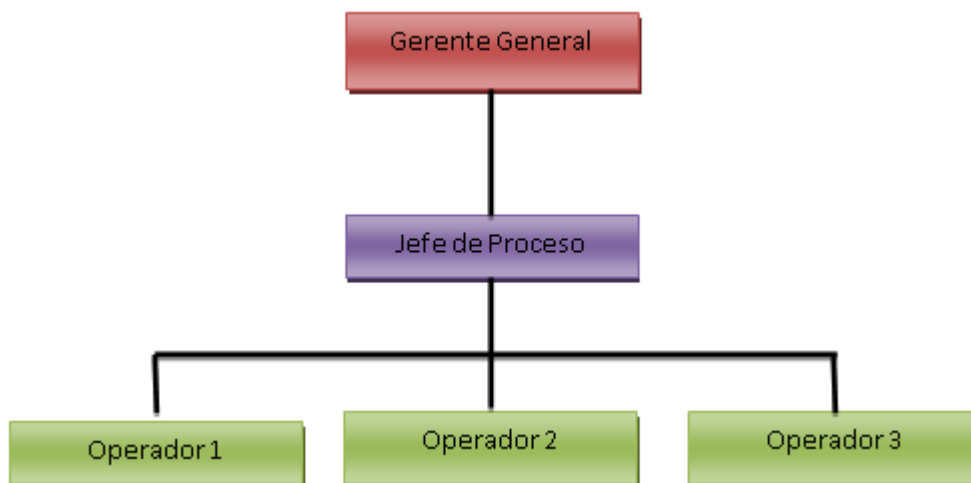
**Misión.** –

Convertirnos en los próximos 5 años en los líderes en la fabricación de nuestros productos con un experto equipo humano acompañado de los mejores fabricantes y proveedores.

**Visión.** –

Trabajamos para ser una empresa referente en Trujillo, con proyección en el mercado nacional, creando productos que sean reconocidos, y exportables.

#### 3.1.2. Organigrama



*Figura 1 Organigrama de empresa "Don Miguel"*

**Elaboración: Propia**

**Fuente: La Empresa**

### 3.1.3. Distribución de la empresa



Figura 2 Distribución de planta

Elaboración: Propia

Fuente: La Empresa

#### a) Cliente

Los principales clientes que tiene la empresa “Don Miguel” son mini markets y bodegas, en un total de 30. Dichos clientes están distribuidos 14 en la ciudad de Trujillo y 16 en Huanchaco que es el lugar donde se encuentra la empresa de producción.

#### b) Proveedores

Los principales proveedores son el mercado mayorista de Trujillo donde se adquiere el plátano y los insumos como aceite y sal, a su vez se compran las bolsas y etiquetas que se imprimen con los datos de la empresa.



**c) Principales Productos y/o servicios:**

La empresa “Don Miguel” produce un único tipo de producto que es el chifle sin picante, el cual es aquel en que se centran las operaciones.

**3.1.4. Medición del trabajo en el proceso productivo**

En el diagrama anterior se puede observar los tiempos que demandan cada una de las actividades del proceso de producción del chifle son variables. Estos se lograron obtener de la toma de tiempos de 22 muestras. Este número de muestras se logró calcular en función a la siguiente formula que nos sirve para determinar la cantidad de muestras representativas y poder encontrar los tiempos para cada actividad.

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

*Ecuación 1*

Donde:

N = Total de la poblacion = 24 dias trabajados  
 Z = 1.96 al cuadrado (con una seguridad del 95%)  
 P = proporcion esperada (en este caso 5% = 0.05)  
 q = 1 – p (en este caso 0.95)  
 d = precision (en nuestro caso 3%)

$$n = \frac{(24 * 1.96 * 1.96 * 0.05 * 0.95)}{((0.03 * 0.03) * (24 - 1)) + (1.96 * 1.96 * 0.05 * 0.95)} = 21.55 \text{ Muestras}$$

Tabla 4

*Toma de tiempos - proceso productivo de la empresa*

<b>TOMA DE TIEMPOS - PROCESO PRODUCTIVO DE LA EMPRESA</b>																							
<b>Etapa</b>	<b>T1</b>	<b>T2</b>	<b>T3</b>	<b>T4</b>	<b>T5</b>	<b>T6</b>	<b>T7</b>	<b>T8</b>	<b>T9</b>	<b>T10</b>	<b>T11</b>	<b>T12</b>	<b>T13</b>	<b>T14</b>	<b>T15</b>	<b>T16</b>	<b>T17</b>	<b>T18</b>	<b>T19</b>	<b>T20</b>	<b>T21</b>	<b>T22</b>	<b>PROMEDIO</b>
Recepcion	16	19	20	19	17	20	20	25	20	18	17	19	25	25	20	20	22	24	19	20	20	19	<b>20.2</b>
Selección de MP	14	15	14	13	15	12	14	13	19	13	15	20	20	19	14	15	16	17	14	15	15	17	<b>15.4</b>
Pelado de plátano	119	116	118	118	118	122	120	120	121	120	122	120	125	125	119	117	120	122	120	119	120	120	<b>120.0</b>
Remojo de plátano	20	19	19	19	20	20	18	19	20	19	20	20	20	20	19	25	20	18	19	27	20	19	<b>20.0</b>
Cortado de plátano	117	119	119	120	119	120	125	120	118	120	120	120	122	120	120	126	119	120	119	120	119	118	<b>120.0</b>
Traslado de plátano	8	9	9	7	13	13	13	10	8	10	12	14	10	8	15	8	9	10	10	10	10	9	<b>10.2</b>
Freido de Platano	240	240	240	240	240	240	240	240	240	244	250	240	248	250	145	258	255	250	240	250	243	247	<b>240.0</b>
Escurreido	237	240	238	239	239	240	240	237	238	237	250	239	238	238	250	240	238	239	250	234	239	239	<b>240.0</b>
Selección de los chifles	86	90	88	88	95	86	88	95	86	87	88	95	88	90	90	88	90	95	88	95	97	88	<b>90.0</b>
Sazonado de chifles	7	8	7	10	8	9	9	8	8	12	10	10	9	10	10	12	12	12	13	12	14	10	<b>10.0</b>
Traslado del producto Embolsado a T°	14	12	12	13	14	12	7	8	8	8	8	9	8	7	9	11	9	12	9	11	8	10	<b>10.0</b>
Ambiente	237	238	240	240	237	235	240	235	239	245	248	239	240	236	250	240	243	240	238	239	248	250	<b>240.8</b>
Etiquetado	23	20	20	23	20	19	16	19	22	17	22	18	22	21	21	22	20	20	20	20	20	20	<b>20.2</b>

**Fuente:** El Autor

**Elaboración:** Propia

A continuación, procedemos a encontrar la velocidad de los operarios con la que trabajan, para lo cual se establece ratios dándole una valoración según la escala británica.

Tabla 5

*Escala británica*

Velocidad	Valoración
<b>Rápido</b>	Mayor de 100%
<b>Normal</b>	Igual a 100%
<b>Lento</b>	Menor de 100%

**Fuente: El autor.**

**Elaboración: Propia**

Para poder encontrar una velocidad conveniente y representativa de los operarios, se procedió a realizar 22 observaciones en las cuales a través de un promedio simple estimamos la velocidad con la que trabaja un operario. Esto se verifica en los siguientes cuadros.



Tabla 7

Velocidad de operario Nro.02

OPERARIO NRO 2																							
Etapa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	PROMEDIO
Recepcion	1	0.95	0.93	0.94	0.99	1.30	0.97	0.95	0.98	0.98	1.00	0.99	0.95	1.00	0.95	0.95	0.99	0.97	0.91	0.97	0.96	0.95	0.981
Selección de MP	0.7	0.80	0.87	0.79	0.74	0.80	0.76	0.90	0.80	0.80	0.87	0.70	1.10	0.80	0.90	0.80	0.70	0.77	0.90	0.80	0.60	0.70	0.800
Pelado de plátano	0.9	1.00	0.90	0.94	0.80	0.80	0.70	0.92	0.90	0.85	0.80	0.80	0.95	0.90	0.95	0.95	0.90	0.90	1.00	1.20	0.88	0.86	0.900
Remojo de plátano	1.5	1.40	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	0.98	1.20	1.40	1.20	0.93	1.00	1.20	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.30	1.00	1.100
Cortado de plátano	1	0.70	0.70	0.90	1.00	1.00	1.00	0.90	0.70	1.00	0.80	1.00	0.80	0.70	0.80	0.95	0.80	0.70	0.80	0.70	0.88	0.86	0.850
Traslado de plátano	1.1	1.00	1.00	1.20	1.20	1.00	1.20	1.30	1.00	1.00	1.00	1.40	1.10	1.10	1.10	1.20	0.90	1.10	0.90	1.30	0.90	1.20	1.100
Freido de plátano	1	1.20	1.00	0.80	0.90	0.95	1.00	0.95	0.95	1.00	0.80	0.95	0.95	1.40	0.95	1.00	0.80	0.90	0.80	1.00	0.80	0.80	0.950
Escurrido	1	1.00	1.00	0.80	0.80	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	0.80	0.90	1.10	0.90	1.30	0.90	1.00	1.000
Selección de los chifles	0.9	1.50	1.00	1.00	0.90	1.40	1.40	1.00	1.00	1.20	1.50	1.00	1.70	0.97	0.98	0.95	1.50	1.00	1.50	1.20	1.00	1.60	1.191
Sazonado de chifles	1.1	1.20	1.30	1.30	0.90	1.20	1.50	1.20	0.98	1.20	1.20	0.91	1.30	1.20	1.40	1.00	1.20	1.40	1.30	1.20	1.20	1.00	1.190
Traslado del producto	1	0.90	0.90	0.94	0.90	1.30	1.20	0.92	1.00	1.50	1.30	1.00	0.95	1.00	1.10	1.60	0.96	1.60	1.00	1.20	1.00	1.00	1.103
Embolsado a T°	1.2	1.70	1.00	1.20	1.20	0.90	1.20	1.50	1.50	1.60	1.00	1.00	1.60	1.00	1.10	1.20	1.60	1.50	1.60	1.30	1.20	1.50	1.300
Etiquetado	1.1	1.00	0.90	1.10	0.90	1.00	0.90	1.00	0.80	1.00	0.90	1.00	0.93	1.00	1.00	0.80	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	0.80	0.951

Tabla 8

Velocidad de operario Nro.03

OPERARIO NRO 3																							
Etapa	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	PROMEDIO
Recepcion	0.8	0.90	0.93	0.80	0.99	0.70	0.97	0.80	0.98	0.98	0.85	0.99	0.95	0.80	0.95	0.95	0.80	0.97	0.91	0.80	0.95	0.94	0.896
Selección de MP	1.4	1.30	1.40	1.40	1.40	1.30	1.40	1.50	1.40	1.40	1.40	1.50	1.30	1.20	1.40	1.40	1.50	1.50	1.30	1.50	1.40	1.50	1.400
Pelado de platano	1	1.40	1.30	1.00	1.00	0.80	1.00	0.92	1.00	0.85	1.00	1.30	0.95	1.60	0.95	1.50	0.90	0.90	1.00	1.20	1.20	1.50	1.103
Remojo de platano	1	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.20	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	0.80	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	1.000
Cortado de platano	0.8	0.70	0.70	0.90	0.80	1.00	0.80	0.80	0.70	1.00	0.80	0.80	0.80	0.70	0.80	0.80	0.80	0.70	0.80	0.70	0.88	0.81	0.800
Traslado de platano	1.1	1.00	1.00	1.20	1.20	1.00	1.20	1.30	1.00	1.00	1.00	1.40	1.10	1.10	1.10	1.20	0.90	1.10	0.90	1.30	0.90	1.20	1.100
Freido de Platano	1.4	1.20	1.00	1.20	1.30	1.20	1.00	1.20	1.40	1.00	1.20	1.30	1.00	1.40	1.40	1.00	1.40	1.00	1.10	1.10	1.30	1.20	1.195
Escurrido	1	1.00	1.00	0.80	0.80	1.00	1.20	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	1.10	1.10	0.80	0.90	1.10	0.90	1.30	0.90	1.00	1.000
Selección de los chifles	1.3	1.50	1.20	1.40	1.40	1.40	1.40	1.40	1.30	1.50	1.50	1.40	1.70	1.30	1.30	1.20	1.50	1.40	1.50	1.30	1.30	1.60	1.400
Sazonado de chifles	1	1.00	0.80	0.80	0.90	1.20	1.20	0.90	0.98	1.20	0.70	1.00	0.90	1.20	0.90	1.00	1.20	1.00	0.90	0.80	1.20	1.00	0.990
Traslado del producto	1.2	1.30	1.20	1.20	1.20	1.30	1.20	1.20	1.00	1.50	1.30	1.00	1.10	1.20	1.10	1.60	1.20	1.60	1.00	1.20	1.00	1.00	1.209
Embolsado a T° Ambiente	0.9	1.00	1.00	1.20	1.20	0.90	1.20	1.00	0.80	1.10	1.00	1.00	1.00	1.00	1.10	0.90	1.00	0.90	1.00	0.90	1.20	1.00	1.014
Etiquetado	1.1	1.00	1.20	1.10	0.90	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.90	1.00	0.93	1.10	1.00	1.00	1.00	0.90	0.90	1.00	1.00	1.00	1.001

Finalmente se procedió a encontrar las velocidades por estación de trabajo del operario número 3 también utilizando la escala británica.

Después de realizar la medición del trabajo de cada uno de los operarios y haber encontrado los porcentajes establecidos en cada una de las 22 mediciones se procederá a calcular los tiempos básicos. Esto se muestra en el siguiente cuadro.

Tabla 9

*Calculo del tiempo base*

Etapa	Velocidad del operario									
	T. PROM	OP 1	T. Basico	T. PROM	OP 2	T. Basico	T. PROM	OP 3	T. Basico	T. B. Prom
Recepcion	20.2	0.95	19.19	20.2	0.98	19.796	20.2	0.9	18.18	19.06
Selección de MP	15.4	1.1	16.94	15.4	0.8	12.32	15.4	1.4	21.56	16.94
Pelado de platano	120	0.9	108.00	120	0.9	108	120	1.1	132	116.00
Remojo de platano	20	1	20.00	20	1.1	22	20	1	20	20.67
Cortado de platano	120	0.8	96.00	120	0.85	102	120	1.3	156	118.00
Traslado de platano	10.2	1.1	11.22	10.2	1.2	12.24	10.2	0.9	9.18	10.88
Freido de Platano	240	0.85	204.00	240	0.95	228	240	1.2	288	240.00
Escurrido	240	1	240.00	240	1	240	240	1	240	240.00
Selección de los chifles	90	1.3	117.00	90	1.2	108	90	1.4	126	117.00
Sazonado de chifles	10	0.98	9.80	10	1.2	12	10	1	10	10.60
Traslado del producto	10	1.2	12.00	10	1.1	11	10	0.7	7	10.00
Embolsado a T° Ambiente	240.8	1.5	361.20	240.8	1.3	313.04	240.8	1	240.8	305.01
Etiquetado	20.2	1	20.20	20.2	0.95	19.19	20.2	1	20.2	19.86

Fuente: El Autor.

Elaboración: Propia



A continuación, procedemos a obtener los suplementos de aquellas tareas que representan retrasos en el trabajo por algún motivo, esta información es proporcionada por la empresa, la cual se visualiza en la siguiente tabla.

Tabla 12

*Suplementos de las tareas*

<b>Suplemento</b>	<b>Porcentaje</b>
Por fatiga basica	4%
Por necesidades personales	5%
Por contingencia	4%
Por politica de la empresa	1%
Especiales	0%
<b>Total</b>	<b>14%</b>

**Fuente: El Autor.**

**Elaboracion: Propia.**

En esta parte del proyecto se procedió a calcular, el tiempo tipo de las actividades que se realizan, éstas se obtuvieron al sumar el tiempo base promedio más el producto del tiempo base promedio de la etapa del proceso por el suplemento total que es del 14%.

Tabla 15

*Tiempo tipo*

<b>Etapa</b>	<b>T. B. Prom</b>	<b>Suplementos 14%</b>	<b>Tiempo Tipo</b>
Recepcion	19.1	2.7	21.7
Selección de MP	16.9	2.4	19.3
Pelado de platano	116.0	16.2	132.2
Remojo de platano	20.7	2.9	23.6
Cortado de platano	118.0	16.5	134.5
Traslado de platano	10.9	1.5	12.4
Freido de Platano	240.0	33.6	273.6
Escurrido	240.0	33.6	273.6
Selección de los chifles	117.0	16.4	133.4
Sazonado de chifles	10.6	1.5	12.1
Traslado del producto	10.0	1.4	11.4
Embolsado a T° Ambiente	305.0	42.7	347.7
Etiquetado	19.9	2.8	22.6
		<b>Total</b>	<b>1418.2</b>

**Fuente:** El Autor.

**Elaboracion:** Propia.

De la tabla adjunta, podemos visualizar los tiempos tipo de cada una de las etapas de trabajo que en la actualidad tienen la empresa, para esto verificamos que la actividad que tiene mayor tiempo invertido es la del embolsado, seguido del freído y escurrido.

El tiempo ciclo es igual a la suma de los tiempos tipo que me darán el tiempo total que toma la producción de chifle.

A continuación, procederemos a realizar el cálculo de las actividades productivas e improductivas del diagrama de proceso que han venido manejando en la empresa “Don Miguel”

### Actividades productivas

Producción:

$$A.P = \frac{(\text{Tiempo de operaciones} + \text{inspecciones})}{(\text{Tiempo de operaciones} + \text{inspecciones} + \text{transporte} + \text{demora} + \text{almacén})}$$

*Ecuación 3*

$$AP = \frac{132.2+23.6+134.5+273.6+273.6+12.1+347.7+22.6}{1418.2}$$

$$A.P = 86\%$$

$$A.I = 14\%$$

Por lo tanto, las operaciones e inspecciones se consideran productivas.

### Actividades improductivas

$$A.I = \frac{(\text{Tiempo de operaciones} + \text{inspecciones} + \text{transporte} + \text{demora} + \text{almacén})}{(\text{Tiempos de operaciones} + \text{inspecciones})}$$

*Ecuación 5*

$$AI = \frac{21.7+19.3+12.4+133.4+11.4}{1418.2}$$

$$1418.2$$

$$A.I = 14\%$$

#### 3.1.5. Análisis del proceso productivo de chifles.

En el proceso productivo sobre las actividades que realiza la empresa “Don Miguel” se puede observar que existen algunas tareas que demandan tiempo y que pueden realizarse en forma paralela o simultanea; esta información la obtenemos del jefe de producción y del análisis de las actividades. Para lo cual propondremos el siguiente

diagrama de proceso con la siguiente información. Se procedió a hallar los promedios ponderados de las actividades de diagrama de proceso que tenemos hasta el momento que consta de 13 actividades.

### **3.1.6. Diagrama de Proceso productivo de la Empresa:**

A continuación, se procedió a realizar el cálculo de la duración de las actividades del proceso productivo que utiliza en la actualidad la empresa “Don Miguel”. Los tiempos calculados están en función de materia prima ingresada y procesada en cada etapa del proceso, para nuestro caso el ingreso de materia prima diario para la producción destinada es de 200 kg de plátano. En tal sentido se procedió a tomar los tiempos que demora en cada una de las actividades siguiendo el orden del diagrama de proceso, los tiempos tomados son en minutos.

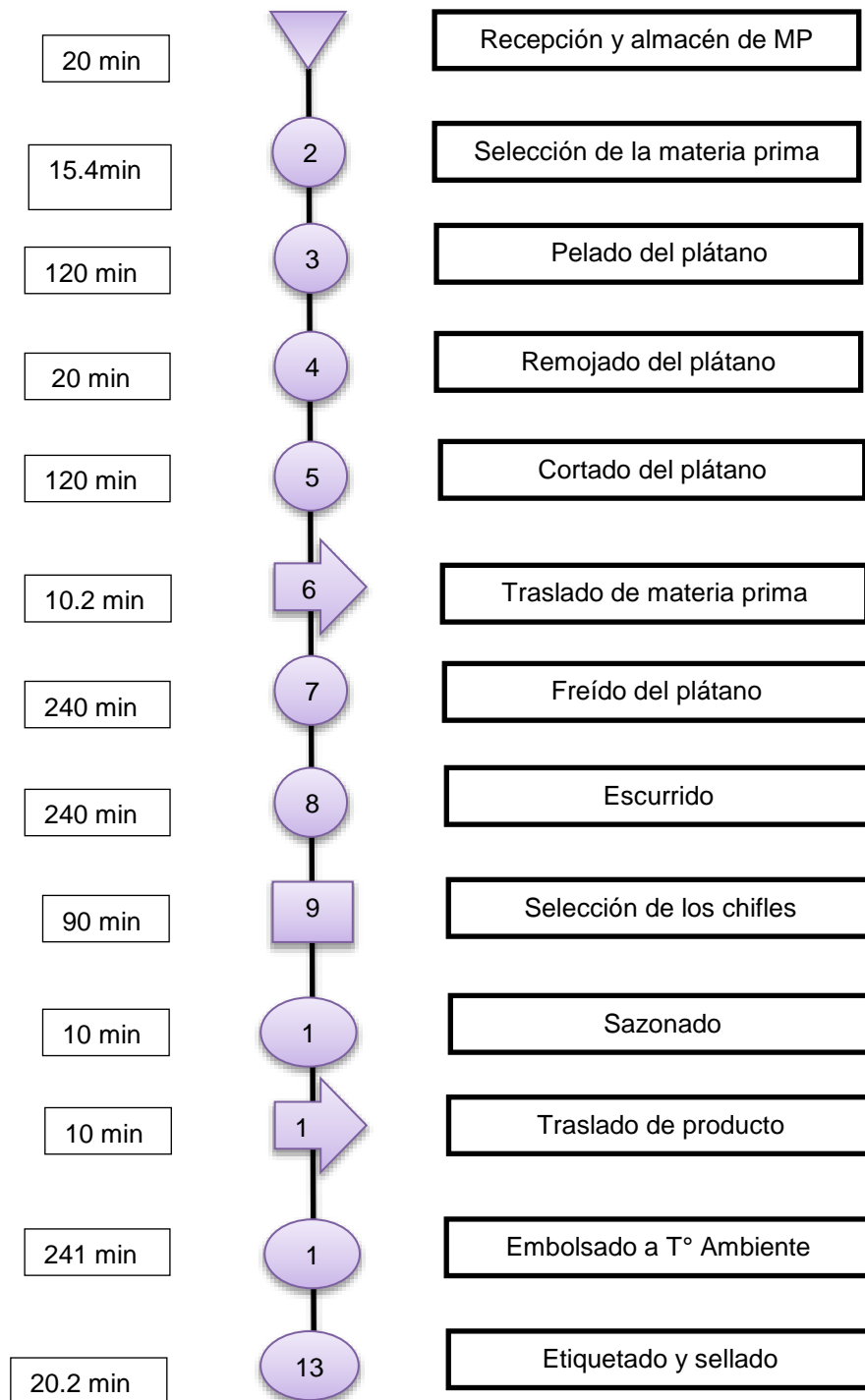


Figura 3 Diagrama de proceso productivo de la empresa

Elaboración: Propia

Fuente: El autor

El siguiente diagrama de proceso hace referencia a todas las actividades que forman parte del proceso de producción durante una jornada de trabajo. Después de haber hecho una toma de tiempos se verifico que el proceso de recepción del material demanda un tiempo de 20 min, seguido del proceso de selección del material que tiene como tiempo de trabajo 15.4min. Uno de los procesos para la producción que toman mayor tiempo es el de pelado que donde se estima un tiempo por jornada de 120 min donde después de terminado este proceso pasa a un remojo que tiene un tiempo aproximado de 20 min para poder tener una materia prima más adaptable, también se puede verificar que el cortado del plátano toma un tiempo de 120 min, y el de traslado de 10.2 min, a continuación el proceso más importante es el de freído del plátano que tiene un tiempo de 240 min para luego pasar al escurrido que es un tiempo de 240 min, finalmente en uno de los últimos procesos se procede a la selección de los chifles que toma un tiempo de 90 min de aquellos que se encuentran en mejor condición para poder pasar al sazonado que toma un tiempo de 10 min para luego trasladar todo el producto durante 10 min, hasta el área de embolsado que toma un tiempo de 241 min y finalmente el etiquetado y sellado que va a tomar un tiempo de 20.2 min.

### 3.1.7. Diagrama analítico de proceso

En el siguiente diagrama verificamos que existen algunas actividades que no agregan valor en forma aislada pero que se podrán agrupar más adelante y realizarse en forma paralela.

Tabla 17

Diagrama Analítico del proceso actual

Diagrama Analítico del Proceso Proceso: Elaboracion de chifles						Operación: Elaboracion de chifle. Hombre: Operario			
Metodo:		<input checked="" type="checkbox"/>	Actual	<input type="checkbox"/>	Propuesto				
Nro	Descripcion	○	⇒	◐	□	▽	Tipo de desperdicio	Tiempo	Tipo de actividad
1	Recepcion de materia prima					▽	Movimiento	20	No Agrega valor
2	Selección de materia prima	●					Movimiento	15.4	No Agrega valor
3	Pelado del platano	●						120	Agrega Valor
4	Remajo del platano	●						20	Agrega valor
5	Cortado del platano	●					Movimiento	120	No Agrega valor
6	Traslado de material prima		⇒				Transporte	10.2	No Agregag valor
7	Freido del platano	●						240	Agrega Valor
8	Escurreido	●						240	Agrega Valor
9	Selección de chifle				■		Movimiento	90	No Agrega Valor
10	Sazonado	●					Movimiento	10	No Agrega valor
11	Traslado de producto		⇒				Transporte	10	No Agrega valor
12	Embolsado	●						241	Agrega Valor
13	Etiquetado y sellado	●						20.2	Agrega Valor
Resumen	CANTIDAD	9	2	0	1	1		13	Diagramado por: Percy Ruiz
	Tiempo total (m)	1026.6	20.2		90	20		1156.8	hoja 1 de 1
	Tiempo AV (m)	145.4	20.2		90	20		275.6	
	Tiempo NV (m)	881.2						881.2	

Elaboración: Propia.

Fuente: El Autor.

**3.1.8. Diagnóstico de problemáticas principal**

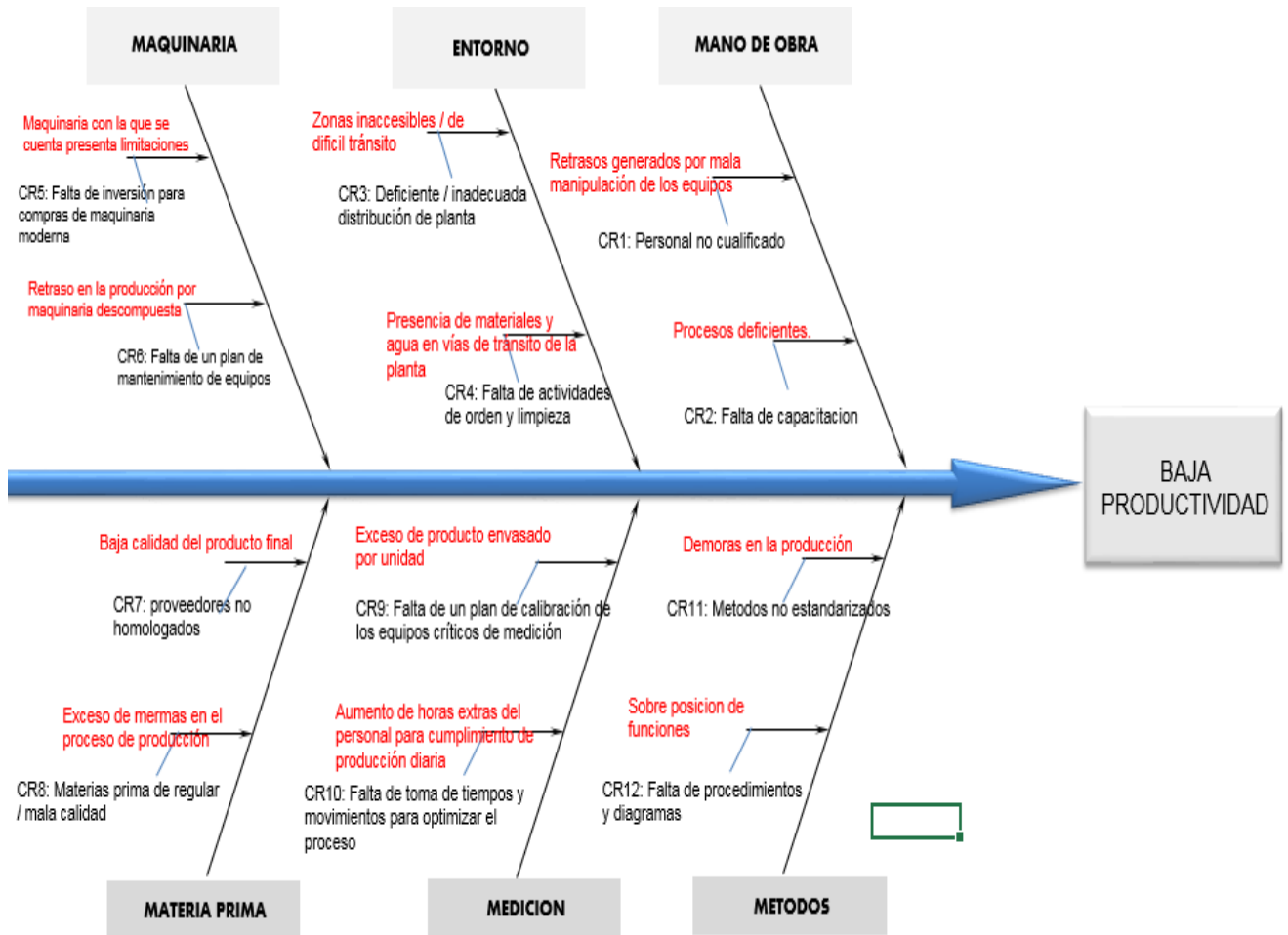


Figura 5 Diagrama de Ishikawa de la empresa “Don Miguel”

**Fuente: El autor**  
**Elaboración: Propio**



Debido a la productividad baja se realizó el diagnóstico como se puede observar en la figura 1, se puede observar que las causas están agrupadas en diversas categorías, en lo que corresponde a mano de obra se concluyó que los trabajadores son reacios al cambio, a su vez no tienen ningún conocimiento sobre seguridad, en el entorno de trabajo no se observó señalización alguna, la infraestructura es angosta, e iluminación deficiente. En lo que concierne a métodos de trabajo no están estandarizados por cada proceso, razón por la cual se cruzan algunas operaciones. Otra razón en lo que corresponde a maquinaria que se cuenta con una freidora industrial que presenta algunas fallas motivo por el cual se tiende a retrasar la producción. Finalmente se encontró que los supervisores no realizan un adecuado control del trabajo, ya que no existen registros de tiempos de procesos e incidentes. Después de establecer el siguiente análisis de las causas se procedió a realizar un diagrama de Pareto para poder analizar hacia que causas es indispensable comenzar a trabajar para mejorar, para esto se procedió a realizar una encuesta a 5 miembros de la empresa que tienen contacto directo con el área donde ellos dan una calificación del 1 al 5 y se obtuvo el siguiente resultado.

### 3.1.9. Matriz de Priorización de las causas Raíz.

Tabla 19

*Matriz de priorización de las Causas Raíz*

Codigo	Causas / Problemas	Gerente	Jefe de proceso	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Total
CR1	Personal no cualificado	5	5	5	5	5	25
CR2	Falta de capacitación	3	3	5	5	5	21
CR3	Deficiente / inadecuada distribución de planta	3	3	1	3	5	15
CR4	Falta de actividades de orden y limpieza	5	5	3	3	1	17
CR5	Falta de inversión para compras de maquinaria	5	3	5	5	3	21
CR6	Falta de un plan de mantenimiento de equipos	1	3	5	5	5	19
CR7	Cartera pobre de proveedores	1	1	5	5	5	17
CR8	Materias prima de regular / mala calidad	1	5	5	5	5	21
CR9	Falta de un plan de calibración de los equipos	5	3	1	1	1	11
CR10	Falta de toma de tiempos y movimientos para	3	3	3	3	3	15
CR11	Métodos de trabajo no estandarizados	1	3	1	1	1	7
CR12	Falta de procedimientos y diagramas	1	1	5	5	5	17

Fuente: El autor  
Elaboración: Propio

### 3.1.10. Diagrama de Pareto



Figura 7 Diagrama de Pareto de empresa "Don Miguel"

Tabla 21 Figura 8 Diagrama de Pareto de empresa "Don Miguel"

**Fuente:** El autor

**Elaboración:** Propio

### 3.1.11. Costeo ABC por actividades

A continuación, utilizaremos la técnica de costeo ABC para poder encontrar el valor de las actividades y a su vez que esto nos permita encontrar el de la pérdida que ocasiona algunas causas raíz de los problemas encontrados en el diagrama de Ishikawa.

Tabla 22

Costeo ABC

<b>Actividad</b>	<b>Actividad Base</b>	<b>Cantida por kg</b>	<b>Costo</b>	<b>Horas</b>	<b>Costo por actividad</b>	<b>Dias trabajados</b>	<b>Costo mensual</b>
Recepcion	por kg hora	200	S/. 0.10	0.33	S/. 6.67	24	S/. 160.00
Selección	por kg hora	200	S/. 0.20	0.26	S/. 10.27	24	S/. 246.40
Pelado	por kg hora	50	S/. 0.05	2.00	S/. 5.00	24	S/. 120.00
Remojo	por kg hora	150	S/. 0.05	0.33	S/. 2.50	24	S/. 60.00
Cortado	por kg hora	150	S/. 0.03	2.00	S/. 7.50	24	S/. 180.00
Traslado	por kg hora	150	S/. 0.50	0.17	S/. 12.75	24	S/. 306.00
Freido	por kg hora	150	S/. 0.03	2.33	S/. 8.75	24	S/. 210.00
Escurrido	por kg hora	150	S/. 0.03	2.33	S/. 8.75	24	S/. 210.00
Selección de chifles	por kg hora	135	S/. 0.03	1.50	S/. 5.06	24	S/. 121.50
Sazonado	por kg hora	135	S/. 0.02	0.17	S/. 0.34	24	S/. 8.10
Traslado	por kg hora	135	S/. 0.03	0.17	S/. 0.56	24	S/. 13.50
Embolsado	por kg hora	135	S/. 0.03	4.02	S/. 13.56	24	S/. 325.35
Etiquetado	por kg hora	135	S/. 0.03	0.34	S/. 1.14	24	S/. 27.27
						<b>Total:</b>	<b>S/. 1,988.12</b>

Fuente: Propia

Elaboracion: El autor.

Se puede observar que, en la tabla adjunta, el costo total de la producción de chifles es un total de S/.1988.12

Dado que existen diversas actividades que son consideradas innecesarias, estas nos servirán para calcular las pérdidas de algunas causas raíces que se procederá a calcular a continuación.

### 3.1.12. Calculo de las pérdidas por las causas raíces

A continuación, se presenta una tabla que contiene las causas raíz y sus respectivos costos.

Tabla 25

*Costo de perdida por causa raíz*

<b>CODIGO</b>	<b>Causa Raíz</b>	<b>Perdida Mensual</b>
CR1	Personal no cualificado	S/. 235.53
CR2	Falta de capacitacion	S/. 254.91
CR5	Falta de inversion para la compra de maquinaria moderna	S/. 241.86
CR8	Materia prima de regular o mala calidad	S/. 178.05
CR6	Falta de un plan de mantenimiento de equipos	S/. 165.82
CR4	Falta de actividades de orden y limpieza	S/. 234.52
CR7	Cartera pobre de proveedores	S/. 212.38
CR12	Falta de procedimientos y diagramas	S/. 216.47
	<b>Total</b>	<b>S/. 1,739.54</b>

**Fuente: Propia.**

**Elaboracion: El autor.**

### 3.1.12.1. Personal no cualificado

El cálculo del valor de la pérdida de no contar con el personal no cualificado se obtuvo a través de los promedios ponderados de aquellas actividades que requieren de personal especializado, donde la ponderación representa el porcentaje del costo total que representa la cada actividad. Para esto se sumó el costo del pelado, cortado, freído y embolsado S/.235.53.

$$\text{Pérdida CR1} = \frac{((\text{Costo pelado} * \text{pon pelado}) + (\text{costo cortado} * \text{pon cortado}) + (\text{costo freído} * \text{pon freído}) + (\text{costo embolsado} * \text{pon emb}))}{(\text{pon pelado} + \text{pon cortado} + \text{pon freído} + \text{pon embo})}$$

*Ecuación 7*

Tabla 27

*Costos y ponderaciones para cálculo de pérdida de CRI*

<b>Actividad</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Ponderacion</b>
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Escurrido	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	<b>S/. 1,988.12</b>	<b>100%</b>

**Fuente: El Autor**  
**Elaboracion: Propia.**

### 3.1.12.2. Falta de capacitación

Del mismo modo en el que se calculó la pérdida de dinero de no tener personal cualificado, la falta de capacitación está relacionada directamente con las habilidades de los trabajadores por lo tanto el costo de tener no personal capacitado lo obtenemos de los promedios

ponderados de cortado, freído, y embolsado que son las actividades con mayor destreza para esto el costo establecido es de S/.254.91.

$$\text{Perdida CR2} = ((\text{Costo cortado} * \text{pon cortado}) + (\text{costo freído} * \text{pon freído}) + (\text{costo embolsado} * \text{pon embolsado})) / (\text{pon cortado} + \text{pon freído} + \text{pon embolsado})$$

*Ecuación 9*

Tabla 29

*Costos y ponderaciones para cálculo de perdida de CR2*

Actividad	Costo mensual	Ponderacion
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Escurrido	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	<b>S/. 1.988.12</b>	<b>100%</b>

Elaboracion: Propia.

Fuente: El autor.



### 3.1.12.3. Falta de inversión para compras de maquinaria moderna

Al determinar la cantidad de dinero que se está perdiendo por la falta de una maquinaria más moderna, se obtuvo el monto de S/. 241.86, este monto se obtiene del promedio ponderado de, el pelado, el freído, embolsado y el etiquetado.

$$\text{Perdida CR5} = ((\text{Costo pelado} * \text{pon pelado}) + (\text{costo freído} * \text{pon freído}) + (\text{costo embolsado} * \text{pon embolsado}) + (\text{costo etiquetado} * \text{pon etiquetado})) / (\text{pon pelado} + \text{pon freído} + \text{pon embolsado} + \text{pon etiquetado})$$

*Ecuación 11*

Tabla 32

*Costos y ponderaciones para cálculo de pérdida de CR5*

<b>Actividad</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Ponderacion</b>
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Escurredo	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	<b>S/. 1,988.12</b>	<b>100%</b>

Elaboracion: Propia.  
Fuente: El Autor

### 3.1.12.4. Materia prima irregular o de mala calidad

Este valor se calcula del promedio ponderado de las actividades de recepción, selección, remojo y selección de plátano frito que son las actividades que se ven afectadas directamente, el costo establecido fue de S/.178.05.

Perdida CR8 = ((costo recepción\*pon recepción) + (costo selección\*pon selección) + (costo remojo\*pon remojo) + (costo selección de chifles\*pon selec chifles))/(pon recepción + pon selección + pon remojo + pon selec chifle

*Ecuación 13*

Tabla 35

*Costos y ponderaciones para cálculo de pérdida de CR8*

Actividad	Costo mensual	Ponderacion
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Escurrido	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	<b>S/. 1,988.12</b>	<b>100%</b>

Elaboracion: Propia

Fuente: El Autor

### 3.1.12.5. Falta de un plan de mantenimiento de equipos

Las actividades que se ven directamente afectadas al no contar con el mantenimiento adecuado de los equipos son pelado, freído y etiquetado, en los cuales igualmente se procedió a utilizar los promedios ponderados de estas actividades, esto nos da un costo de pérdida de S/. 165.82.

$$\text{Pérdida CR6} = ((\text{costo pelado} * \text{pon pelado}) + (\text{costo freído} * \text{pon freído}) + (\text{costo etiquetado} * \text{pon etiquetado})) / (\text{pon freído} + \text{pon pelado} + \text{pon etiquetado})$$

*Ecuación 15*

Tabla 38

*Costos y ponderaciones para cálculo de pérdida de CR6*

Actividad	Costo mensual	Ponderacion
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Escurrido	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	S/. 1,988.12	100%

Elaboracion: Propia.

Fuente: El Autor

### 3.1.12.6. Falta de actividades de orden y limpieza

Estas actividades se ven directamente afectadas con el pelado, traslado, escurrido y el traslado a la zona de embolsado, igualmente se obtuvo un valor de S/. 234.52. Del mismo modo se utilizó el promedio ponderado.

Perdida CR4 = ((costo pelado\*pon pelado) +(costo traslado\*pon traslado) +(costo escurrido\*pon escurrido) +(costo traslado2\*pon traslado2)) / (pon pelado + pon traslado1+pon escurrido + pon traslado2)

*Ecuación 17*

Tabla 41

*Costos y ponderaciones para cálculo de pérdida de CR4*

Actividad	Costo mensual	Ponderacion
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Escurreido	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	S/. 1,988.12	100%

Elaboracion: Propia.

Fuente: El Autor

### 3.1.12.7. Cartera de proveedores pobre

Este valor resulta del gasto que se da mensual de realizar las compras a un único proveedor que en este caso es el mercado mayorista de Trujillo, con un valor de S/. 212.38, donde los promedios ponderados de recepción y selección son los que nos permitieron encontrar ese valor.

$$\text{Perdida CR7} = ((\text{costo recepción} * \text{pon recepción}) + (\text{costo selección} * \text{pon selección})) / (\text{pon recepción} + \text{pon selección})$$

*Ecuación 19*

Tabla 44

*Costos y ponderaciones para cálculo de pérdida de CR7*

<b>Actividad</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Ponderacion</b>
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Escurrido	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	<b>S/. 1,988.12</b>	<b>100%</b>

**Elaboracion: Propia.**

**Fuente: El Autor.**

### 3.1.12.8. Falta de procedimientos y diagramas

Para encontrar el costo del alta de no tener procedimientos se utilizó las actividades de pelado, cortado, traslado, freído, traslado, embolsado y etiquetado, donde el promedio ponderado nos dio los costos de S/. 216.47.

$$\text{Perdida CR12} = ((\text{costo pelado} * \text{pon pelado}) + (\text{costo cortado} * \text{pon cortado}) + (\text{costo traslado1} * \text{pon traslado1}) + (\text{costo freído} * \text{pon freído}) + (\text{costo traslado2} * \text{pon traslado2}) + (\text{costo embolsado} * \text{pon embolsado}) + (\text{costo etiquetado} * \text{pon etiquetado})) / (\text{pon pelado} + \text{pon cortado} + \text{pon traslado1} + \text{pon freído} + \text{pon traslado2} + \text{pon embolsado} + \text{pon etiquetado})$$

*Ecuación 21*

*Tabla 47*

*Costos y ponderaciones para cálculo de pérdida de CR12*

Actividad	Costo mensual	Ponderacion
Recepcion	S/. 160.00	8%
Selección	S/. 246.40	12%
Pelado	S/. 120.00	6%
Remojo	S/. 60.00	3%
Cortado	S/. 180.00	9%
Traslado	S/. 306.00	15%
Freido	S/. 210.00	11%
Ecurrido	S/. 210.00	11%
Selección de chifles	S/. 121.50	6%
Sazonado	S/. 8.10	0.4%
Traslado	S/. 13.50	1%
Embolsado	S/. 325.35	16%
Etiquetado	S/. 27.27	1%
	S/. 1,988.12	100%

**Elaboracion: Propia.**  
**Fuente: El Autor.**

A continuación, se muestra el cuadro donde están establecidos todos estos costos a manera de poder calcular la reducción de los costos al momento de aplicar la mejora continua, dentro del proceso productivo.

### 3.1.13. Calculo de la perdida por causa raíz

Tabla 49

*Perdida por causa raiz*

CODIGO	CAUSA RAIZ	Indicador	Formula	Valor Actual	Perdida mensual
CR1	Personal no cualificado	% de rotacion	$\frac{\text{Total de personal nuevo}}{\text{Total de personal}}$	40%	S/. 235.53
CR2	Falta de capacitación	% de capacitaciones	$\frac{\text{Total de horas capacitadas}}{\text{Total de horas de trabajo}}$	4%	S/. 254.91
CR5	Falta de inversión para compras de maquinaria moderna	% de fallas	$\frac{\text{Total de tiempo de maquinaria parada}}{\text{Total de tiempo de trabajo}}$	26%	S/. 241.86
CR8	Materias prima de regular / mala calidad	% de merma de la MP	$\frac{\text{Total de desecho}}{\text{Total de MP}}$	10%	S/. 178.05
CR6	Falta de un plan de mantenimiento de equipos	% de retrasos	$\frac{\text{Total de retrasos}}{\text{Total de entregas programadas}}$	31%	S/. 165.82
CR4	Falta de actividades de orden y limpieza	% de horas de limpieza	$\frac{\text{Total de horas de limpieza}}{\text{Total de horas de operaciones}}$	11%	S/. 234.52
CR7	Cartera pobre de proveedores	% de producto desclasificado	$\frac{\text{Total de producto no apto}}{\text{Total de produccion}}$	32%	S/. 212.38
CR12	Falta de procedimientos y diagramas	% de demora en la produccion	$\frac{\text{Total de tiempo de demora}}{\text{Total de horas trabajadas}}$	16%	S/. 216.47
				Total	S/. 1,739.54

Fuente: El autor

Elaboración: Propio

### 3.1.14. Muestreo de Trabajo

Para medir la productividad de los operarios se procedió a tomar 60 muestras inicialmente para poder determinar el valor de p estas se repartieron en 20 muestras durante 3 días, donde se asignó el valor de 1 cuando se encontraba al trabajador en una actividad productiva y no se

asignó valor si no se lo encontraba realizando una actividad productiva, y encontrar el valor de la muestra representativa.

Tabla 52

*Calculo de factor p para determinación de la muestra*

Detalle				Detalle				Detalle			
Observacion	Dia	Hora	Si No	Observacion	Dia	Hora	Si No	Observacion	Dia	Hora	Si No
1	Dia 1	09:20	1	21	Dia 2	09:20	1	41	Dia 3	09:20	1
2	Dia 1	10:00	1	22	Dia 2	10:00	1	42	Dia 3	10:00	1
3	Dia 1	10:10	1	23	Dia 2	10:10	1	43	Dia 3	10:10	1
4	Dia 1	10:18	1	24	Dia 2	10:18	1	44	Dia 3	10:18	1
5	Dia 1	10:50	1	25	Dia 2	10:50	1	45	Dia 3	10:50	1
6	Dia 1	11:00	1	26	Dia 2	11:00	1	46	Dia 3	11:00	1
7	Dia 1	11:11	1	27	Dia 2	11:11	1	47	Dia 3	11:11	1
8	Dia 1	11:18	1	28	Dia 2	11:18	1	48	Dia 3	11:18	1
9	Dia 1	11:40	1	29	Dia 2	11:40	1	49	Dia 3	11:40	1
10	Dia 1	12:00	1	30	Dia 2	12:00	1	50	Dia 3	12:00	1
11	Dia 1	13:20	1	31	Dia 2	13:20	1	51	Dia 3	13:20	1
12	Dia 1	13:50	1	32	Dia 2	13:50	1	52	Dia 3	13:50	1
13	Dia 1	14:00	1	33	Dia 2	14:00	1	53	Dia 3	14:00	1
14	Dia 1	14:20	1	34	Dia 2	14:20	1	54	Dia 3	14:20	1
15	Dia 1	14:26	1	35	Dia 2	14:26	1	55	Dia 3	14:26	1
16	Dia 1	14:35	1	36	Dia 2	14:35	1	56	Dia 3	14:35	1
17	Dia 1	15:17	1	37	Dia 2	15:17	1	57	Dia 3	15:17	1
18	Dia 1	15:43	1	38	Dia 2	15:43	1	58	Dia 3	15:43	1
19	Dia 1	15:55	1	39	Dia 2	15:55	1	59	Dia 3	15:55	1
20	Dia 1	16:30	1	40	Dia 2	16:30	1	60	Dia 3	16:30	1

**Elaboracion: Propia**

**Fuente: El Autor.**

Despues de realizar la toma de tiempos para encontrar la productividad se establecio que el 69% de las muestras se mostro que los trabajadores se encontraban realizando actividades productivas.

Donde los valores para poder encontrar la formula quedo de la siguiente manera.

$$p = 0,69$$

$$Z = 1.96$$

$$h = 0.03$$



$$n = \frac{z^2 p(1-p)}{h^2} :$$

*Ecuación 23*

Al reemplazar los valores en la formula se logró establecer que la muestra representativa para encontrar la productividad seria de 915 muestras

$$n = ((1.96*1.96*0.69) *(1-0.69)) / (0.03*0.03) = 915$$

Para este procedimiento se procedió a realizar la toma de tiempo en 10 días, donde los primeros 9 días se tomaron 100 muestras a lo largo de la jornada laboral y el ultimo día solo se tomó 15 muestras, como se representa en el siguiente cuadro, dando el valor de 1 cuando se encontraba el operario realizando una actividad productiva y 0 cuando no realizaba ninguna actividad productiva.

Tabla 55

*Toma de primeras 270 muestras*

Nro	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9
1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
2	1	1	1	1	1	0	0	0	1
3	1	1	1	1	0	1	1	1	1
4	0	0	1	1	1	1	1	1	0
5	1	1	0	1	1	1	0	1	1
6	1	1	1	1	0	1	1	1	1
7	1	1	0	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1
9	1	1	0	0	1	1	1	1	1
10	1	0	1	1	1	1	1	0	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	1	1	1	1	1	1	0
13	1	1	1	1	1	0	1	1	1
14	1	1	0	1	0	1	1	1	1
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1
16	0	1	0	0	1	0	1	1	1
17	1	0	1	1	1	1	1	1	1
18	0	1	1	1	1	1	1	0	1
19	1	1	1	1	0	1	1	1	1
20	1	1	1	1	1	0	0	1	1
21	1	1	1	1	1	1	1	1	1
22	1	1	1	1	1	1	1	1	1
23	1	1	1	1	0	0	1	0	1
24	1	0	1	1	1	1	1	1	1
25	1	1	0	1	1	1	1	0	1
26	0	1	1	0	1	0	1	1	1
27	0	1	1	1	0	1	1	0	0
28	1	1	0	0	1	1	1	1	1
29	1	1	1	1	0	0	1	0	1
30	1	1	1	1	1	1	0	1	1

**Elaboracion: Propia**

**Fuente: El Autor**

Tabla 58

*Toma de segundas 270 muestras*

Nro	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10
31	1	1	0	1	0	0	1	1	1	
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
33	1	0	1	1	0	1	0	1	0	
34	1	1	1	1	0	0	1	1	1	
35	1	1	0	1	1	1	0	0	1	
36	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
37	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
38	1	1	0	0	1	1	0	1	1	
39	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
40	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
41	1	0	1	0	1	1	1	0	1	
42	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
43	0	0	1	1	0	0	0	1	0	
44	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
45	0	1	1	1	1	0	1	1	1	
46	1	1	1	0	1	1	0	1	1	
47	1	1	1	1	0	0	0	0	1	
48	0	0	1	1	0	1	1	0	1	
49	0	1	0	1	1	0	0	1	1	
50	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
51	1	1	1	0	1	1	0	1	1	
52	1	1	1	1	1	1	1	0	1	
53	1	1	1	1	0	1	1	1	1	
54	0	1	1	1	0	0	0	1	1	
55	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
56	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
57	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
58	1	1	0	0	1	1	1	1	0	
59	0	1	1	1	1	1	1	0	1	
60	0	1	1	0	1	1	1	1	1	

**Elaboracion: Propia**

**Fuente: El autor**

Tabla 61

*Toma de terceras 270 muestras*

Nro	Dia 1	Dia 2	Dia 3	Dia 4	Dia 5	Dia 6	Dia 7	Dia 8	Dia 9	Di
61	0	1	0	1	0	0	1	0	1	
62	0	1	1	1	0	1	1	1	1	
63	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
64	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
65	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
66	0	0	1	1	1	1	0	1	1	
67	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
68	1	1	0	1	1	1	1	1	1	
69	1	1	1	0	1	1	0	1	1	
70	0	1	0	1	0	1	1	1	1	
71	0	1	1	1	0	0	0	1	0	
72	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
73	1	1	0	1	1	1	1	0	0	
74	1	1	1	1	0	1	0	1	1	
75	0	1	1	0	0	1	1	1	1	
76	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
77	0	1	0	1	1	0	1	0	1	
78	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
79	0	1	1	1	1	1	0	1	1	
80	1	1	1	1	0	0	1	1	0	
81	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
82	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
83	0	1	1	1	1	1	1	1	0	
84	1	1	1	1	1	0	1	0	1	
85	1	1	1	1	1	1	0	1	0	
86	1	1	1	0	1	1	0	1	1	
87	1	1	0	1	0	1	1	1	1	
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
90	1	0	1	1	1	1	0	1	0	

**Elaboracion: Propia**

**Fuente: El Autor**

Tabla 64

*Toma de ultimas muestras*

Nro	Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	
86	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	
87	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	
88	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
89	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
90	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	
91	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
92	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
93	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
94	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	
95	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
96	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	
97	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	
98	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
99	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	
100	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	
Total	74	87	76	85	75	79	73	80	84	6	
Tiempo productivo	74	87	76	85	75	79	73	80	84	6	719
Tiempo improductivo	26	13	24	15	25	21	27	20	16	9	196

**Elaboracion: Propia**

**Fuente: El Autor**

Del cuadro anterior procedemos a encontrar la eficiencia que refleja ya que este permite encontrar cuanto tiempo muerto se genera durante el proceso de trabajo, para lo cual se verifico que de las 915 muestras en total 719 reflejan que el trabajador se encontraba realizando actividades productivas y 196 no

$$\text{Efectividad} = \frac{\text{Muestras productivas}}{\text{Muestras totales}} = 0.79$$

*Ecuación 25*

Muestras totales

Tabla  
66 *Ecuación 26*

### 3.1.15. Producción

Para la producción de la empresa “Don Miguel” se tomó en cuenta la producción histórica de los últimos meses que es definida por el promedio de la demanda de los últimos 6 meses como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 67

*Demanda real de producción*

MES	Demanda esperada Bolsas	Demanda Real Bolsas
Febrero	9000	8560
Marzo	9000	8450
Abril	9000	8980
Mayo	9000	8330
Junio	9000	8490
Julio	9000	8490
	<b>Promedio</b>	<b>8550</b>

**Elaboración: Propia**

**Fuente: El autor**

Tomando a su vez los valores resales de la empresa se pudo concluir que la empresa trabaja de la siguiente forma.

Tabla 70

*Datos de producción.*

Definición	Indicador
Horas al mes	8 Horas
Días al mes	24 Días
Horas Hombre	8 horas/día x 24 días/mes x 3 operarios = 576
Operarios	3 operarios

**Elaboración: Propia.**

**Fuente: El autor**

### **3.1.16. Calculo de la producción teórica**

La empresa DON MIGUEL, produce 135000 gr/día lo que es igual a 300 bolsas diarias de 450 gramos cada una.

## **3.2. Diseño de la propuesta**

### **I. Primera etapa**

#### **Planeamiento**

En esta etapa propusimos las mejoras después de haber realizado el diagnostico de cuál es la situación actual de la empresa.

#### **3.2.1. Diagrama de proceso después de la mejora**

A continuación, se procedió a agrupar las siguientes actividades establecidas en una única operación: recepción y selección; cortado y traslado de plátano, antes de freír, y selección, sazonado y traslado del plátano hasta el área de embolsado, el criterio para poder agrupar estas actividades se utilizó el DAP, ya que en ese se muestra cuales son aquellas que no suman valor y generan algún tipo de desperdicio. Al finalizar se obtuvieron como resultado 9 actividades, con el siguiente tiempo de operaciones por cada una.



Figura 9 Diagrama de proceso después de mejora

**Fuente: El Autor.**

**Elaboración: Propia.**

















Después de establecer el nuevo proceso productivo de la elaboración de chifles de la empresa “Don Miguel”, procedemos a calcular las velocidades de los de los operarios para el nuevo proceso productivo donde se utilizarán los tiempos tomados en la primera parte cuando aún no fue planteada la propuesta de mejora. Para poder definir las nuevas etapas dentro del proceso productivo de la elaboración del chifle que propondremos después de la mejora, se han procedido a realizar el agrupamiento de aquellas actividades que pueden desempeñarse en paralelo. Al mismo tiempo para los cálculos se utilizarán los valores de los suplementos proporcionados por la empresa.

### 3.2.2. Diagrama Analítico de Proceso después de la mejora

Tabla 72

Diagrama Analítico de Proceso después de la mejora.

Diagrama Analítico del Proceso						Proceso: Elaboración de chifles		Operación: Elaboración de chifle.	Hombre: Operario
Metodo:		<input type="checkbox"/>	Actual	<input checked="" type="checkbox"/>	Propuesto				
Nro	Descripcion						Tipo de desperdicio	Tiempo	Tipo de actividad
1	Recepcion y selección							18.1	Agrega Valor
2	Pelado del platano							120	Agrega Valor
3	Remojo del platano							20	Agrega valor
4	Cortado del platano							111.4	Agrega Valor
5	Freido del platano							240	Agrega Valor
6	Ecurrido							240	Agrega Valor
7	Selección y sazonado							75.5	Agrega Valor
8	Embolsado							240.8	Agrega Valor
9	Etiquetado y sellado							20.2	Agrega Valor
Resumen	CANTIDAD	9						Diagramado por: Percy Ruiz	
	Tiempo total (m)	1086						hoja 1 de 1	
	Tiempo AV (m)	1086							
	Tiempo NV (m)								

Elaboracion: Propia.

Fuente: El Autor.

Tabla 75

*Tiempos de proceso de producción tras la mejora*

Etapa	T. Prom Op1	T. Base 1	T. Prom Op2	T. Base 2	T. Prom Op3	T. Base 3	T. B. Prom
Recepcion	18.1	1.03	18.68	18.1	0.90	16.29	18.93
Pelado	120.0	0.90	108.00	120.0	0.90	108.00	116.00
Remojo	20.0	1.00	20.00	20.0	1.10	22.00	20.67
Cortado	111.4	0.97	108.47	111.4	1.05	117.51	117.52
Freido	240.0	0.85	204.00	240.0	0.95	228.00	240.00
Escurrido	240.0	1.00	240.00	240.0	1.00	240.00	240.00
Selección y sazonado	75.5	1.18	88.69	75.5	1.17	88.17	86.95
Embolsado	240.8	1.50	361.20	240.8	1.30	313.04	305.01
Etiquetado y sellado	20.2	1.00	20.20	20.2	0.95	19.19	19.86

Fuente: El Autor

Elaboracion: Propia.

Tabla 78

*Tiempos tipo de la propuesta de mejora*

<b>Etapa</b>	<b>T. B. Prom</b>	<b>Suplemento 14%</b>	<b>Tiempo Tipo</b>
Recepcion	18.93	2.65	21.58
Pelado	116.00	16.24	132.24
Remojo	20.67	2.89	23.56
Cortado	117.52	16.45	133.98
Freido	240.00	33.60	273.60
Escurrido	240.00	33.60	273.60
Selección y sazonado	86.95	12.17	99.12
Embolsado	305.01	42.70	347.72
Etiquetado y sellado	19.86	2.78	22.64
		<b>Total</b>	<b>1328.04</b>

**Fuente:** El Autor.

**Elaboracion:** Propia.

Al calcular los nuevos tiempos tipo nos damos cuenta que algunas actividades se pueden realizar en forma paralela reduciendo el tiempo de ejecución de las mismas, de esta forma tenemos los siguientes resultados. La recepción y la selección de la materia prima ahora se realizará en un tiempo menor al que se realizaba en la suma de ambas es decir optimizaremos los 41 minutos que nos demandaban estas actividades a una sola que será de 21.58 minutos, mejorando la efectividad en casi un 50%. El cortado y traslado a realizarse en forma separada sumaban una cantidad de 146.9 minutos; pero ahora en nuestra nueva propuesta de mejora en el proceso productivo tendremos un total de 133.98 minutos, ya que ahora esta labor se realizará prácticamente en simultaneo con la actividad de freído, minimizando los tiempos perdidos. De este mismo modo la selección del chifle, el sazonado, y traslado al área de empaquetado ahora suman un total de 99.12 minutos, frente a los 156.9 minutos que se tomaba por realizarlo en forma separada.

Después del cálculo de los tiempos tipo, procederemos a realizar el cálculo del nuevo tiempo de ciclo que nos determinara el tiempo de la producción del chifle.

---

**Tiempo de ciclo**

**1328.04 min**

---

Frente al establecimiento de un nuevo diagrama de proceso se puede concluir que la mejora en el diseño del proceso productivo nos incurre en un ahorro de tiempo de 180.8 min que es un aproximado de 3 horas que serían invertidos para una mayor producción.

### **3.2.3. Cálculo de las actividades productivas después de la mejora.**

Al establecer el nuevo diagrama de proceso se puede verificar un incremento en la productividad como se ve en el cuadro siguiente:

#### **Producción con propuesta de mejora**

A.P = (Tiempo de operaciones + inspecciones) /

(Tiempo de operaciones + inspecciones + transporte +  
demora + almacén)

*Ecuación 27*

A.P. = 132.24+23.56+133.98+273.6+273.6+99.12+347.72+22.64

1328.04

A.P = 98%

Por lo tanto, las operaciones e inspecciones se consideran productivas

### Actividades improductivas

A.I. = (Tiempo de operaciones + inspecciones +  
transporte + demora + almacén) / (Tiempos de  
operaciones + inspecciones)

*ecuación 29*

$$A.I. = \frac{21.58}{1328.04}$$

$$1328.04$$

$$A.I = 2\%$$

### 3.2.4. Matriz de Indicadores

Tabla 81

Matriz de Indicadores

CODIGO	CAUSA RAIZ	Indicador	Formula	Valor Actual	Perdida mensual	Valor Meta	Perdida con Mejora
CR1	Personal no cualificado	% de rotacion	$\frac{\text{Total de personal nuevo}}{\text{Total de personal}}$	40%	S/. 235.53	10%	S/. 58.88
CR2	Falta de capacitación	% de capacitaciones	$\frac{\text{Total de horas capacitadas}}{\text{Total de horas de trabajo}}$	4%	S/. 254.91	20%	S/. 53.11
CR5	Falta de inversión para compras de maquinaria moderna	% de fallas	$\frac{\text{Total de tiempo de maquinaria parada}}{\text{Total de tiempo de trabajo}}$	26%	S/. 241.86	10%	S/. 92.87
CR8	Materias prima de regular / mala calidad	% de merma de la MP	$\frac{\text{Total de desecho}}{\text{Total de MP}}$	10%	S/. 178.05	5%	S/. 89.02
CR6	Falta de un plan de mantenimiento de equipos	% de retrasos	$\frac{\text{Total de retrasos}}{\text{Total de entregas programadas}}$	31%	S/. 165.82	9%	S/. 47.76
CR4	Falta de actividades de orden y limpieza	% de horas de limpieza	$\frac{\text{Total de horas de limpieza}}{\text{Total de horas de operaciones}}$	11%	S/. 234.52	45%	S/. 55.12
CR7	Cartera pobre de proveedores	% de producto desclasificado	$\frac{\text{Total de producto no apto}}{\text{Total de produccion}}$	32%	S/. 212.38	10%	S/. 67.11
CR12	Falta de procedimientos y diagramas	% de demora en la produccion	$\frac{\text{Total de tiempo de demora}}{\text{Total de horas trabajadas}}$	16%	S/. 216.47	10%	S/. 138.54
				Total	S/. 1,739.54		S/. 602.42

Fuente: El Autor.

Elaboracion: Propia.

Después de realizar el Ishikawa, podemos encontrar que la pérdida total de las causas raíces que determinan la baja productividad, derivan en la pérdida de S/.1739.54 mensual. A través del establecimiento de nuevos porcentajes obtuvimos un ahorro de S/.1137.12 esto representa un 65.36% frente a la pérdida que tenía la empresa “Don Miguel”.

Para poder realizar el control de las mejoras en los nuevos indicadores procederemos a realizar simuladores donde se puede visualizar los valores concretos de las actividades a realizar como se muestra en los siguientes gráficos.

### 1.- Rotación de personal.

A continuación, verificaremos a través del simulador los valores de rotación de personal donde se establece el límite permitido y el aceptable. Este resultado nos representa que solo es permitido un personal que pueda salir de la empresa por diversas circunstancias frente a las 2 personas que tenemos en la actualidad.

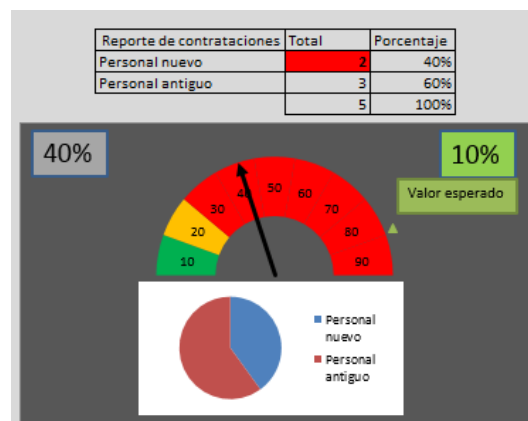


Figura 10 Rotación de personal, en la actualidad.

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

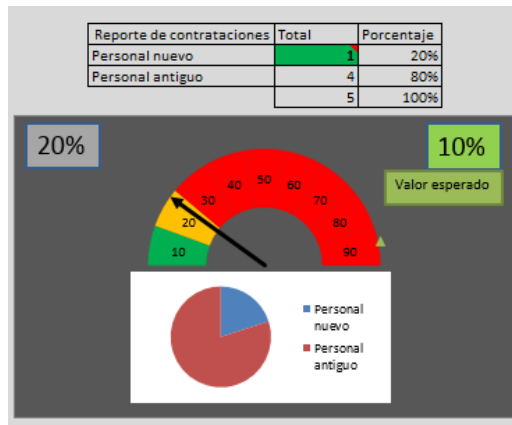


Figura 11 Rotación de personal, después de la mejora.

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

## 2.- Capacitación de personal.

En el siguiente cuadro verificamos la cantidad de horas de capacitaciones límites y aceptables para una adecuada productividad. Donde se puede verificar que en la actualidad solo se están dando un total de 8 horas de capacitación a la semana; número que no es conveniente para lograr un mejor resultado en el ahorro dentro de la empresa, para esto establecemos como nuevo indicador óptimo el de 38 horas mensuales.



Figura 12 Capacitación de personal en la actualidad

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.



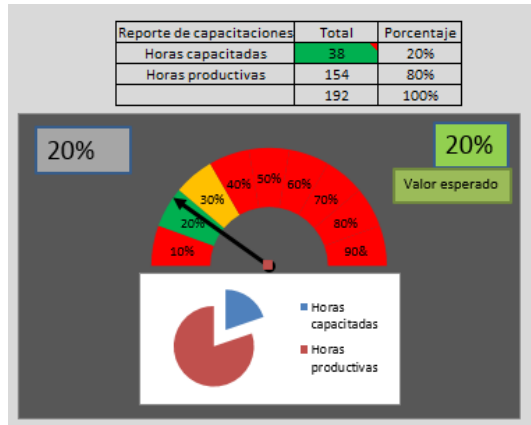


Figura 13 Capacitación de personal después de la mejora

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

### 3.- Fallas de maquinaria.

En el siguiente grafico se puede observar los errores permitidos la perdida que se establece por error. Este valor de 50 horas es el que se pudo obtener por parte del jefe de producción, en el estadístico de control que maneja. De este modo se puede verificar que 20 horas como mucho son permitidas para tener un adecuado desempeño.

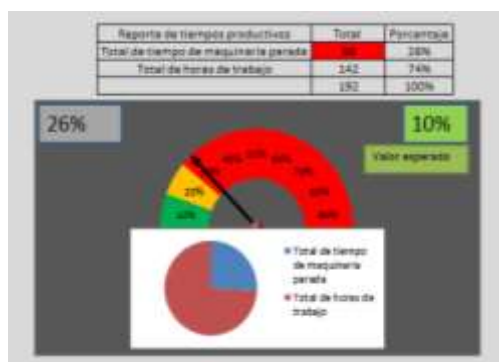


Figura 15 Fallas de maquinaria en la actualidad

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

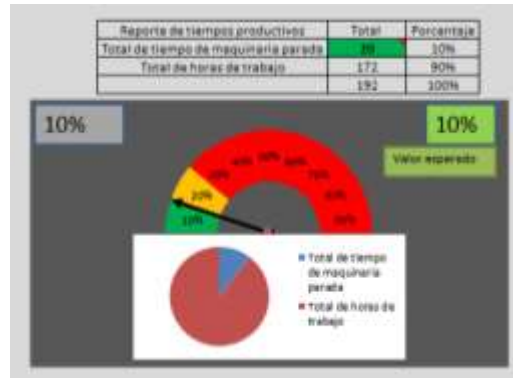


Figura 16 Fallas de maquinaria después de la mejora

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

#### 4.- Disminución de merma.

En el siguiente cuadro se observa que la cantidad de merma que se obtiene es de 360 kg al mes. Este valor equivale al 10% de la cantidad de materia prima obtenida después del pelado. Para nuestro caso se busca reducir esa merma a un 5%.

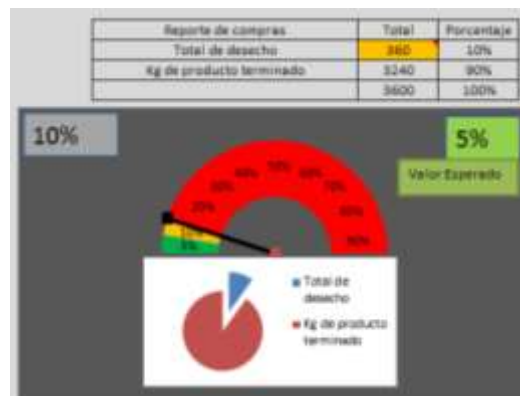


Figura 17 Cantidad de merma en la actualidad

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.



Figura 18 Cantidad de merma después de la mejora.

**Fuente: El autor.**

**Elaboración: Propia.**

### 5.- Numero de retrasos en los pedidos.

En el cuadro adjunto se puede observar el histórico de retrasos que se obtuvo hasta el momento en comparación con el número de retrasos aceptables. En esta parte tenemos como dato que 10 pérdidas son el promedio mensual que se tiene, lo cual genera un gasto, para mejorar esta ratio, se está estableciendo una tolerancia de 3 pedidos mensuales, que van a disminuir los costos.

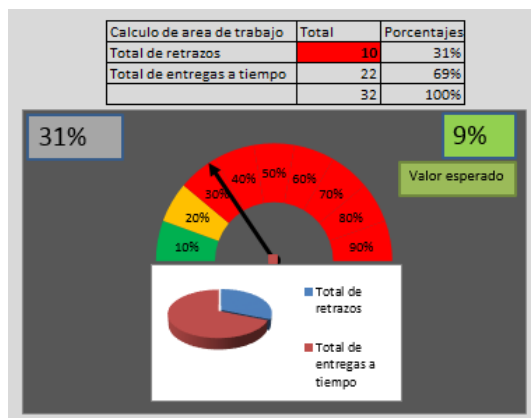


Figura 19 Cantidad de retrasos de pedidos en la actualidad

**Fuente: El autor.**

**Elaboración: Propia.**

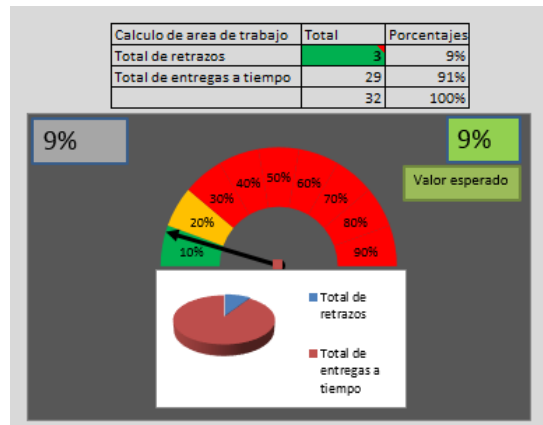


Figura 20 Cantidad de retrasos de pedidos después de la mejora

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

## 6.- Hora de limpieza.

Las horas de limpieza promueven el buen desempeño de los trabajadores por lo tanto se establece indicadores que hagan que los resultados sean mejores y generen menores perdidas. Vemos que en la actualidad la cantidad de horas dedicadas a la limpieza de área de trabajo es de 22 horas, esta relación es muy poco positiva para la empresa, en lo cual estamos estableciendo incrementar la cantidad de horas, para lo cual establecemos una ratio de 45 horas mensuales.

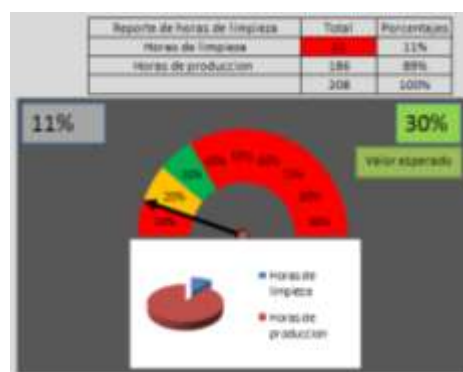


Figura 22 Horas de limpieza en la actualidad

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.



Figura 23 Horas de limpieza después de la mejora

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

## 7.- Productos desclasificados.

En esta actividad se procedió a reducir la cantidad de producto desclasificado que son aquellos que no pasaron el control de calidad debido al incumplimiento de los estándares establecidos. Se puede establecer que la cantidad de kg de producto desclasificado por motivos de calidad, es de 1560, esto ocasiona una gran pérdida, por lo tanto, se espera una disminución a 350 kg mensual.

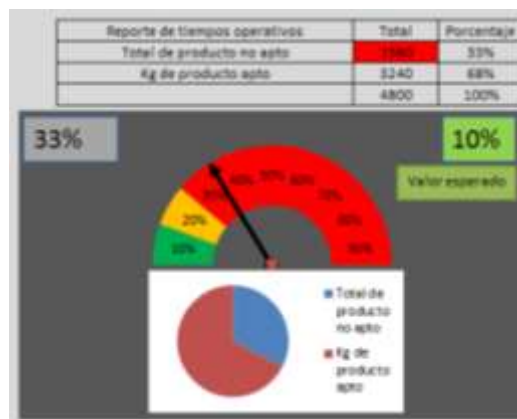


Figura 25 Productos desclasificados en la actualidad

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

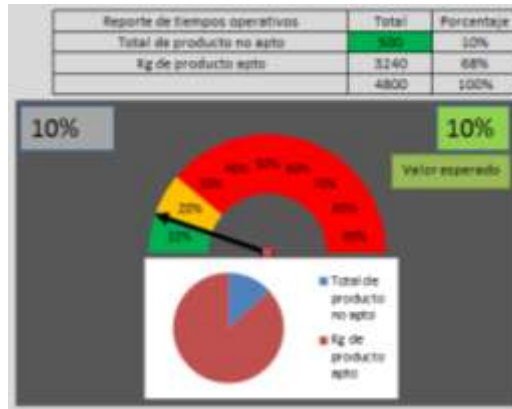


Figura 27 Productos desclasificados después de la mejora.

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

## 8.- Demora en la producción.

Para finalizar se puede observar que exista una gran cantidad de demora en horas de la producción lo cual representa la baja productividad en general de la empresa.

Horas no productivas.

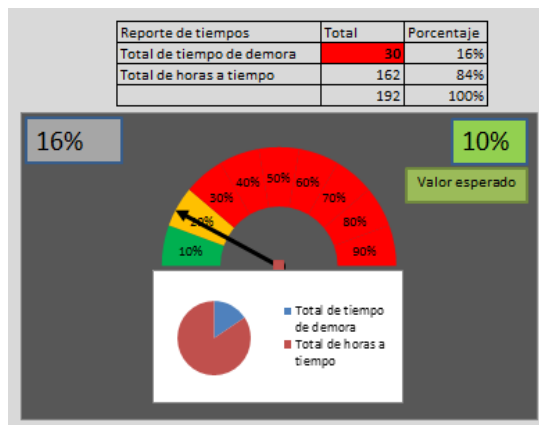


Figura 28 Demora de la producción en la actualidad

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

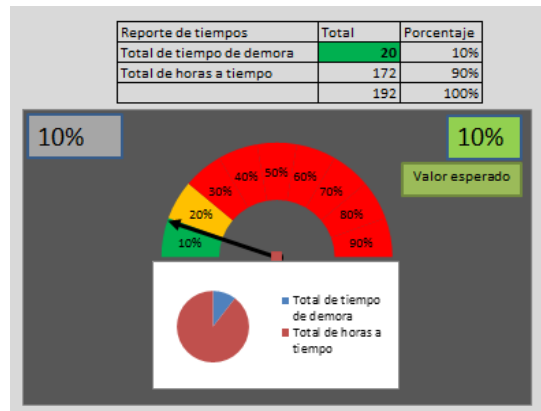


Figura 30 Demora de la producción en la actualidad

Fuente: El autor.

Elaboración: Propia.

Después de encontrar los valores a través del simulador, procederemos a encontrar el valor del ahorro, estos se determinan los valores de porcentajes encontrados frente a la cantidad de dinero perdido por cada una de las 8 actividades reportadas como causas raíces de la baja productividad, como se muestra en el siguiente cuadro.

### **3.2.5. Línea de producción de Kg de chifles.**

Los chifles se preparan en 9 operaciones como se puede observar en el siguiente gráfico.

Estación 1: Recepción y selección de MP.

Estación 2: Pelado de plátano.

Estación 3: Remojo de plátano.

Estación 4: Cortado de plátano.

Estación 5: Freído del plátano.

Estación 6: Escurrido del plátano.

Estación 7: Sazonado.

Estación 8: Embolsado a T° Ambiente.

Estación 9: Etiquetado y sellado.

Ciclo = 1.6 min/unid

Para poder encontrar la productividad se procedió a encontrar el Takt Time o tiempo de ciclo a través del siguiente cuadro, este cuadro lo que determina es el tiempo en terminar una bolsa de chifle.



Tabla 84

Calculo del Takt Time

PRODUCCION POR OPERARIO			
Turno		Demanda	300
Fecha		Hora al día	8
Numero de operarios		Min al día	480
Talk Time	1.6	Talk Time	1.6

Elaboración: Propia.

Fuente: El autor

Tabla 87

Calculo de producción de unidad por operador

Muestras	OP1	OP2	OP3
Dia 1	0.98	1	0.8
Dia 2	1.2	0.5	1
Dia 3	1	1.1	1.5
Dia 4	0.85	1	0.76
Dia 5	1.9	1	0.86
Dia 6	1.8	1.1	0.9
Dia 7	1.2	0.9	1.2
Dia 8	0.6	0.97	1
Dia 9	1.4	1.4	1
Dia 10	1	1.2	1.7
Promedio	1.19	1.02	1.07
Tolerancia	1.37	1.17	1.23
Producto por hora	43.73	51.30	48.67
Producto por 8 hr	349.87	410.41	389.36

Elaboración: Propia.

Fuente: El autor

### A.- Producción diaria. -

$$P = Tb/C$$

*Ecuación 31*

$$P = \frac{(60 \text{ min/hora}) * (8 \text{ horas/diarias})}{1.6 \text{ min/unid}} = \frac{480 \text{ min/diario}}{1.6 \text{ min/unid}}$$

$$P = 300 \text{ unid / día}$$

La producción teórica de chifles de la empresa don miguel es de 300 unid/día, trabajando en una jornada de 8 horas diarias iniciando a las 9 de la mañana y terminando a las 5 de la tarde.

### B.- Producción mensual

$$P = Tb/C$$

$$P = \frac{(60 \text{ min/hora}) * (8 \text{ horas/diarias}) * (6 \text{ días/semana}) * (4 \text{ semanas/mes})}{1.6 \text{ min/unid}}$$

$$P = 7200 \text{ unidades/mes}$$

La producción mensual teórica es igual a 7200 unidades al mes, ya que se trabaja, 8 horas diarias de lunes a sábado por 4 semanas al mes.

### C.- Producción anual. -

$$P = TB/C$$

$$P = \frac{(60 \text{ min/hora}) * (8 \text{ horas/diarias}) * (6 \text{ días/semana}) * (4 \text{ semanas/mes}) * (12 \text{ mes/año})}{1.6 \text{ min/unid}}$$

$$P = 86400 \text{ unidades al mes}$$

La producción anual teórica es igual a 86400 unidades al mes, ya que se trabaja 8 horas diarias de lunes a sábado 4 semanas al mes durante 12 meses.

### 3.2.6. Proceso del chifle después de realizar la mejora.

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

En esta primera fase del proceso se recepción la materia prima para la elaboración del producto 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.



Figura 32 Recepción de materia prima.

Fuente: El autor

Tiempo de tarea	Cantidad
18.1 min	200 Kg

#### 2. Pelado del plátano

En este proceso es retirado del plátano la cascara para poder tener el producto en su estado natural y pueda ser utilizado para su adecuado tratamiento.



*Figura 34 Pelado del plátano.*

**Fuente: El autor**

Tiempo de tarea	Cantidad
120 min	150kg

### **3. Remojo del plátano**

En esta parte se procede a darle el tratamiento correcto de limpieza a la materia prima para poder trabajarlo con los rigurosos controles de calidad que se establecen al trabajar con comestibles.



*Figura 36 Remojo del plátano.*

**Fuente: El autor**

Tiempo de tarea	Cantidad
20 min	150 kg

#### 4. Dosimetría y cortado del plátano

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



*Figura 38 Dosimetría y cortado del plátano.*  
**Fuente: El autor**

Tiempo de tarea	Cantidad
111.4 min	150 kg

#### 5.- Freído del plátano

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



*Figura 40 Freído del plátano.*

**Fuente: El autor**

Tiempo de tarea	Cantidad
240 min	150 kg

## 6. Ecurrido

En esta parte del proceso el plátano es escurrido para poder quitar los excedentes de aceite y a su vez el plátano para a un proceso de enfriamiento.



*Figura 42 Ecurrido del plátano.*

**Fuente:** El autor

Tiempo de tarea	Cantidad
240 min	150 kg

## 7. Selección, Inspección y sazonado de la materia 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 quemaduras o coloración fuera de parámetros. Garantizando la calidad de nuestro producto. A su vez en esta parte del proceso se procede a echar la sal y el condimento necesario.



*Figura 44 Sazonado.*

**Fuente: El autor**

Tiempo de tarea	Cantidad
75.5 min	135 kg

## 8. Embolsado

Una vez fraccionado, el producto será embolsado, por un operario debidamente preparado lo cual aporta protección al producto frente a agentes externos. Para lo cual se utilizará bolsas plásticas.



*Figura 46 Embolsado.*

**Fuente: El autor**

Tiempo de tarea	Cantidad
240.8 min	135 kg

## 9. Etiquetado y sellado

Realizado el embolsado procedemos a ponerle la etiqueta y al sellado de las bolsas cuidadosamente para que se mantenga un producto óptimo para la venta.



*Figura 48 Etiquetado y sellado.*

**Fuente: El autor**

Tiempo de tarea	Cantidad
20.2 min	135 kg

### 3.3. Propuesta de solución (Hacer)

#### 3.3.1. Propuesta de la solución:

- Como primer paso se propondrá realizar un organigrama que se ajuste a las necesidades de “don miguel”, con una proyección al crecimiento de la empresa, para esto se tendrá que agrupar funciones y se tratará de comprimirlas lo más que se pueda a fin de contratar sólo personal necesario en la organización.
- Luego se deberá establecer las funciones de cada área y departamento, así como el perfil de la persona que ocupará dicho cargo, buscando la eficiencia del mismo.
- Se elaborará los formatos de control de avances y compromisos.



### **3.3.2. Evaluar la viabilidad de la propuesta.**

**Alcance del proyecto:** La mejora se aplicará única y exclusivamente para la empresa don miguel con miras a un crecimiento como organización.

**Análisis de situación:** Luego de revisar los resultados del diagrama de Ishikawa presentados anteriormente, se concluye que las principales causas raíz son las que deben de ser solucionada de forma inmediata para poder aplicar estrategias que busquen la mejor solución a los problemas que frenan el avance de la empresa

Definición de requisitos:

- Se necesitará contratar al personal calificado que establezca la propuesta.
- Para lo anterior, la empresa tendrá que destinar una parte de sus fondos monetarios para cubrir los gastos del mismo, así como la adecuada implementación de sus áreas.
- Se necesitará también capacitar y sensibilizar al personal sobre la metodología de este nuevo enfoque para lograr el compromiso de cada uno de ellos.
- De ser posible se tendrá que reducir personal innecesario o cambiar sus funciones y por ende su puesto.

### 3.3.2.1.- Balance General

Tabla 90

*Balance General de la empresa don miguel*

<b>EMPRESA "DON MIGUEL"</b>		
<b>Balance general</b>		
<b>Activo</b>		
<b>Activo corriente:</b>		
Caja y Bancos		\$11,500
<hr/>		
<b>Total activo corriente</b>		<b>\$11,500</b>
<b>Activo fijo:</b>		
Vehículos	200	
Menos: Depreciación acumulada	<u>0</u>	200
Bienes muebles	4,000	
Menos: Depreciación acumulada	<u>0</u>	4,000
Equipos	300	
Menos: Depreciación acumulada	<u>0</u>	300
Bienes inmuebles	4,000	
Menos: Depreciación acumulada	<u>0</u>	4,000
Terrenos		0
<b>Total activo fijo</b>		<b>8,500</b>
<b>Otro activo:</b>		
Compra de maquinaria		2,500
<b>Total otro activo</b>		<b>2,500</b>
<b>Activo total</b>		<b>\$22,500</b>

Fuente: Propia.

Elaboración: La empresa

<b>Pasivo y patrimonio</b>	
<b>Pasivo corriente:</b>	
Cuentas por pagar	\$4,500
<b>Total pasivo corriente</b>	
	<b>\$4,500</b>
<b>Pasivo no corriente:</b>	
Prestamo bancario	8,000
Hipotecas por pagar	0
<b>Total pasivo no corriente</b>	
	<b>8,000</b>
<b>Pasivo total</b>	<b>12,500</b>
<b>Patrimonio:</b>	
Capital social	10,000
Utilidad neta	-0
<b>Total patrimonio</b>	<b>10,000</b>
<b>Total pasivo y patrimonio</b>	<b>\$22,500</b>

### 3.3.2.2.- Estado de ganancias y perdidas

Tabla 93

Estado de ganancias y pérdidas de empresa don miguel

<b>Estado de ganancias y perdidas Empresa "Don Miguel"</b>		
	<b>Importe</b>	<b>Porcentaje</b>
Ventas	50000	100%
Descuento de ventas	2000	4%
<b>Ventas Netas</b>	<b>48000</b>	<b>96%</b>
Mano de obra	20000	40%
Materia prima	18000	36%
<b>Costo de venta</b>	<b>38000</b>	<b>76%</b>
<b>Utilidad Bruta</b>	<b>10000</b>	<b>20%</b>
Gastos administrativos	4000	8%
Gastos de ventas	900	2%
<b>Total de gastos</b>	<b>4900</b>	<b>10%</b>
<b>Utilidad antes de impuesto</b>	<b>5100</b>	<b>10%</b>
Impuesto a la utilidad	918	2%
<b>Utilidad neta o resultados del ejercicio</b>	<b>6018</b>	<b>12%</b>

Para nuestro caso se estarían financiando la mejora a través de un préstamo valorizado en 20.000 que nos permitirá adquirir nuevas maquinarias para un mejor proceso productivo.

Utilizaremos para nuestro caso una tasa de descuento de del 20% donde al realizar el flujo de efectivo para los siguientes 5 años queda constituida de la siguiente manera

Tabla 96

*Calculo de VAN y TIR de inversión.*

	AÑOS					
	inversión	1	2	3	4	5
<b>Flujo de caja (neto anual)</b>	<b>-20,000</b>	<b>14,000</b>	<b>16,000</b>	<b>18,000</b>	<b>20,000</b>	<b>22,000</b>

**Fuente:** El autor.

**Elaboracion:** Propia.

De los siguientes datos se puede concluir la rentabilidad ya que los valores del VAN son de S/. 31,680.81 y mientras que el valor de TIR es de 75.22%.

### **3.4. Control de la Propuesta de mejora continua (Verificar)**

Según las etapas de la metodología de mejora continua, desarrollaremos las siguientes etapas:

Tabla 99

Tabla de control de actividades de mejora de la empresa "Don Miguel"

ITEM	PROBLEMA	CAUSA	PLAN DE ACCION	RESPONSABLE	TIEMPO	AVANCE				
1	Retrasos generados por mala manipulación de los equipos	Personal no cualificado	Estandarizar proceso de selección personal	Jefe de producción	1 mes	25%	50%	75%	100%	
2	Procesos deficientes	Falta de capacitación	Capacitación del personal	Gerente general	6 meses	25%	50%	75%	100%	
3	Zonas inaccesibles de difícil tránsito	Deficiente/inadecuada distribución de planta	Redistribución de la planta	Gerente general	1 mes	25%	50%	75%	100%	
4	Presencia de materiales y agua en vías de tránsito de la planta	Falta de actividades de orden y limpieza	Programación de las 5 S	Jefe de producción	1 mes	25%	50%	75%	100%	
5	Maquinaria con la que se cuenta presenta limitaciones	Falta de inversión para compras de maquinaria descompuesta	Búsqueda de financiamiento para compra de maquinaria moderna	Gerente general	3 meses	25%	50%	75%	100%	
6	Retraso en la producción por maquinaria descompuesta	Falta de un plan de mantenimiento de equipos	Programar mantenimiento de maquinarias periódicamente	Gerente general	12 meses	25%	50%	75%	100%	
7	Baja calidad el producto final	Proveedores no homologados	Buscar nuevos proveedores	Jefe de producción	12 meses	25%	50%	75%	100%	

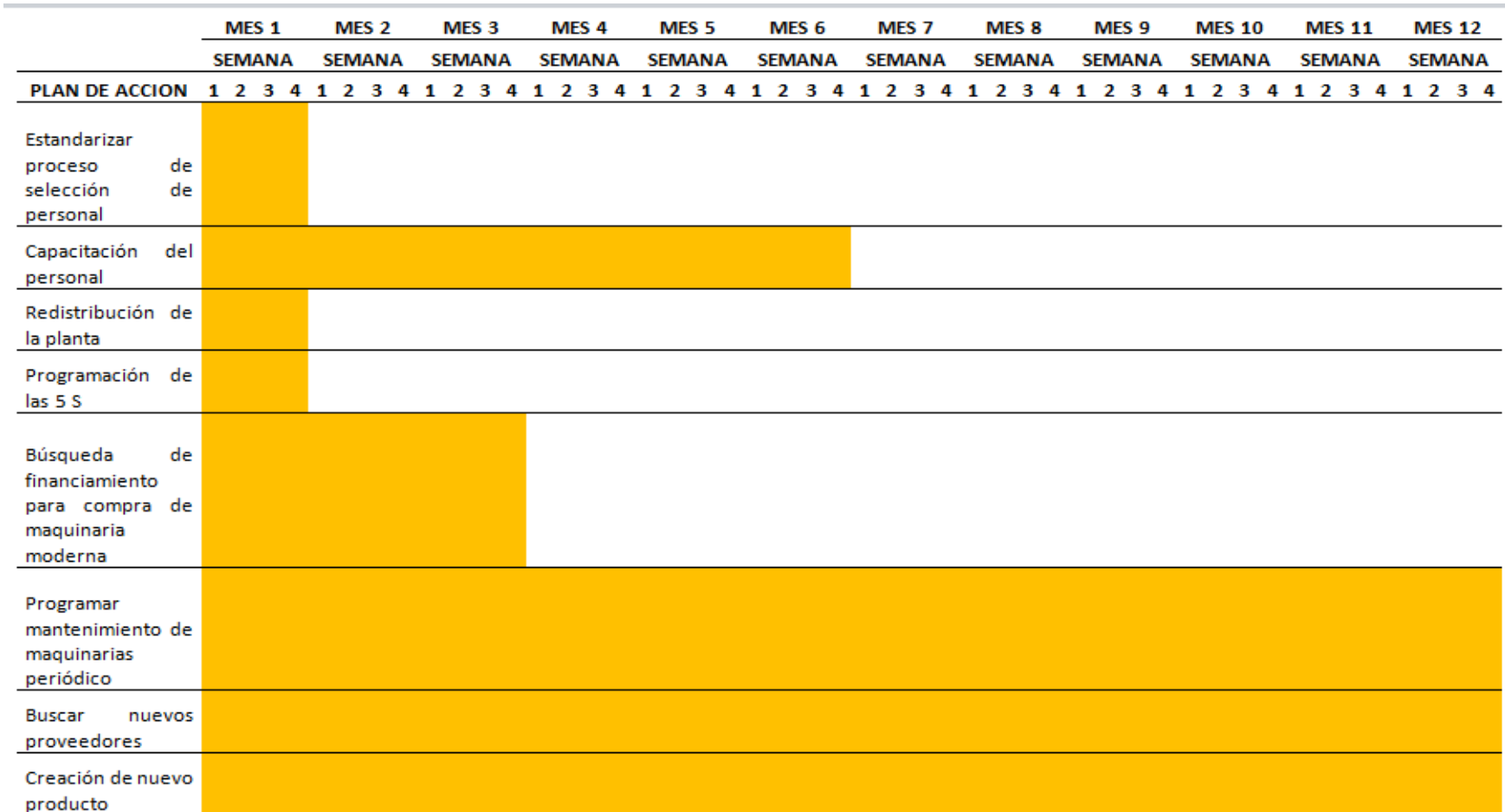
8	Exceso de mermas en el proceso de producción	Materias primas de regular/mala calidad	Creación de nuevo producto	Jefe de producción	12 meses	25%	50%	75%	100%
9	Exceso de producto envasado por unidad	Falta de un plan de calibración de los equipos críticos de medición	Estandarizar medidores de envase	Jefe de producción	2 meses	25%	50%	75%	100%
10	Aumento de horas extras del personal para cumplimiento de la producción diaria	Falta de toma de tiempos y movimientos para optimizar el proceso	Realizar un estudio de tiempos y movimientos	Gerente general	2 meses	25%	50%	75%	100%
11	Demora en la producción	Métodos no estandarizados	Automatizar la producción	Gerente general	2 meses	25%	50%	75%	100%
12	Sobre posición de funciones	Falta de procedimientos y diagramas	Elaboración del MOF y el RIT	Gerente general	1 mes	25%	50%	75%	100%

**Fuente:** El Autor.

**Elaboración:** Propia.

Tabla 102

Diagrama de gant de mejora de la empresa “Don Miguel”



Estandarizar medidores de envase	de	
Realizar estudio de tiempos y movimientos	un de y	
Automatizar la producción	la	
Elaboración del MOF y el RIT	del	

**Fuente: El Autor.**

**Elaboracion: Propia.**



### **3.4.1. Propuesta de desarrollo de planes de acción:**

#### **3.4.1.1- Estandarización en los procesos de selección de personal**

En esta etapa del proceso se establecerá una nueva forma en la cual se evaluará a todos los candidatos para ocupar un puesto dentro de la empresa. Para esto se ha establecido 10 pasos para una selección efectiva.

**a.- Análisis y detección de necesidades.** - En este paso la empresa debe de tener claro cuáles son las necesidades de esta en cuanto al personal que debe de tener en cada momento.

**b.- Reclutamiento activo o pasivo.** - Después de analizar las necesidades el siguiente paso es el reclutamiento que lo podemos hacer de la forma tradicional donde se envía un currículum y se entrevista al candidato o lo podemos hacer en forma pasiva utilizando las redes sociales y encontrando al candidato.

**c.- Recepción de candidaturas.** - Si hemos optado por el método tradicional esperaremos a las candidaturas, si hemos optado por el método pasivo nosotros mismos buscaremos a aquellas personas que se ajusten a los puestos.

**d.- Preselección.** - Una vez que hayamos recibido todos los currículos o busquemos los candidatos en las redes sociales, es fundamental hacer una primera preselección de candidatos; antes de ello es necesario que hayamos hecho una descripción de los puestos de trabajos cubrir, así como el perfil del candidato ideal para nuestra organización.

**e.- Pruebas.** - Después de elegir a los candidatos en la pre selección estos pasaran a una evaluación que busque determinar sus habilidades y competencias, estas pruebas pueden ser test psicotécnicos o rol playing.

**f.- Entrevista.** - La entrevista cara a cara siempre será la parte más importante del proceso de selección porque en esta se puede ver claramente el lenguaje corporal descubriendo de esta forma información valiosa.

**g.- Valoración y decisión.** - No todos los candidatos son iguales, por ende, las entrevistas tampoco deberían ser las mismas; es importante tomarse unos días para poder valorar las evaluaciones y entrevistas de los candidatos, comparándolos con el perfil del puesto que busca la empresa.

**h.- Contratación.** - En este paso pasamos a incorporar a la empresa al trabajador, explicándole todos los aspectos laborales, resolviendo cualquier duda que este tenga.

**i.- Incorporación.** - Es muy importante saber que la selección del personal no termina con la contratación, la incorporación es un paso fundamental donde el nuevo miembro del equipo es presentado en toda la empresa.

**j.- Seguimiento.** - Y finalmente se hace un seguimiento del trabajador, para poder así, saber cómo va el desempeño de este.

**3.4.1.2. Capacitación de personal.** - En este paso lo que busca es que podamos disminuir de forma considerable los procesos deficientes, por tal motivo se comenzara con 5 temas fundamentales en todo equipo de trabajo que son:

**a.- Habilidades gerenciales.** - Este tema es importante porque busca mejorar el trabajo en equipo.

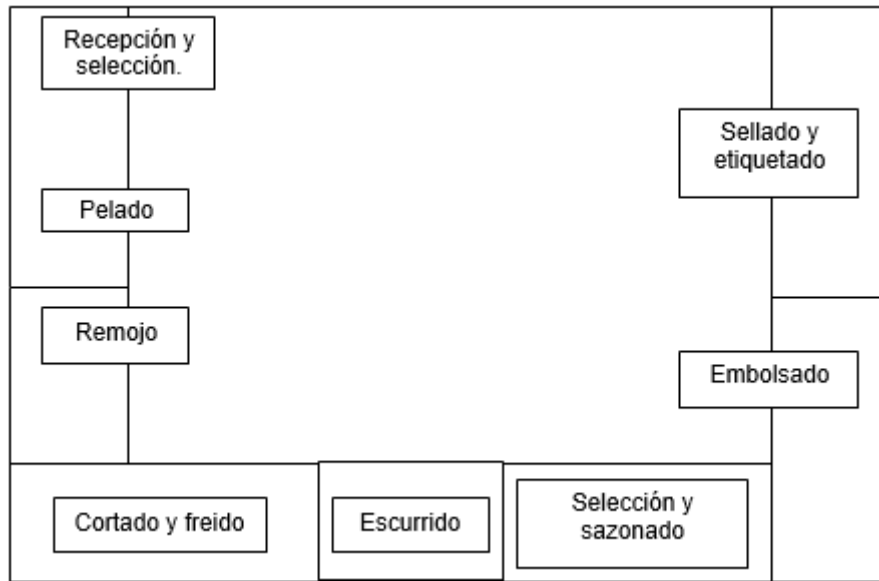
**b.- Gestión de procesos y mejora continua.** - Tener colaboradores que mejoren los procesos es importante para toda organización, por lo tanto, es un tema que debe ser conocido por todos.

**c.- Seguridad y salud ocupacional.** - En esta etapa se analizará los temas de seguridad e higiene industrial, a manera de tener todo el conocimiento necesario para evitar accidentes y enfermedades en el lugar de trabajo.

**d.- Gestión ambiental.** - Es importante conocer el impacto que en la actualidad tienen las empresas en el medio ambiente para lo cual es importante que los trabajadores conozcan que forman ese impacto puede ser positivo.

**e.- Continuidad del negocio.** - Este tema es importante porque nos permite informar y concientizar a todos los trabajadores de que sus cadenas de suministros continúen operando bajo cualquier circunstancia.

**3.4.1.3- Redistribución de la planta.** - En esta actividad lo que se busca es que se pueda tener un mejor acceso a las áreas de la empresa, donde se pueda desarrollar con normalidad todas las operaciones. En tal sentido se propondrá la siguiente redistribución de la empresa.



*Figura 50 Redistribución de planta, durante la mejora.*

**Fuente:** El Autor.

**Elaboración:** Propia.

#### **3.4.1.4. Programa de las 5's.-**

Este paso lo que busca es resolver problemas de orden dentro de la empresa para esto realizaremos la aplicación del programa de las 5's donde queda se tomaran los siguientes pasos.

**SEIRI.** - En esta etapa vamos a diferenciar entre los elementos necesarios e innecesarios.

**SEITON.** - En esta etapa del proceso lo que ponemos es todo en orden para tener un lugar de trabajo mejor distribuido y disminuir los tiempos de búsqueda.

**SEISO.** - Este concepto busca fomentar la limpieza.

**SEIKETSU.** - Este paso resalta el término de pulcritud donde no solo el concepto se extiende al lugar de trabajo sino también a los trabajadores.

**SHITSUKE.** - Este término significa tener que construir una autodisciplina y formar el hábito de comprometerse con las 5s.

#### **3.4.1.5. Búsqueda de financiamiento para la compra de maquinaria moderna.**

Antes de buscar el financiamiento sobre la maquinaria es importante hacer el análisis de la maquinaria que se ajusta las necesidades de la empresa, y para esto es importante hacerse unas preguntas que debe de contar el proveedor.

**a.- Personal especializado.** - Es importante saber si contamos con el talento humano con el conocimiento que se ajuste al manejo de la maquinaria moderna.

**b.- Múltiples canales de venta.** - Es importante que nos ofrezcan transparencia a momento de realizar la compra por eso los proveedores deben de ofrecer diversas plataformas esto da soporte a la compra.

**c.- Servicio Logístico.** - Es importante que después de elegida la compra el proveedor debe de generar seguridad y confianza al momento de la recibir el equipo.

Al mismo tiempo debemos de elegir la alternativa financiera adecuada, para esto se tomó la decisión de realizar un préstamo para la adquisición de la maquinaria.

**3.4.1.6. Programar mantenimiento de maquinaria periódica.-** Debemos de distinguir 3 tipos de mantenimientos que nos van a ayudar a tener un mejor control de las operaciones evitando retrasos en la producción. Estos mantenimientos se dividen en:

**a.- Mantenimiento predictivo.** - Es aquel control de funcionamiento de la maquinaria durante la producción.

**b.- Mantenimiento preventivo.** - Encontrar y corregir los problemas menores, antes que estos provoquen fallas.

**c.- Mantenimiento correctivo.** - Se define como la acción puntual que se realiza sobre una máquina que ha dejado de funcionar.

**3.4.1.7. Buscar nuevos proveedores.** - Para esta actividad es importante tener en cuenta 4 pasos fundamentales para poder realizar una buena elección del proveedor, que son:

**a.- Búsqueda de proveedor.** - En esta etapa resaltan 4 formas de poder buscar proveedor que son: recomendaciones, competencias, internet, ferias y exposiciones especializadas.

**b.- Criterios de selección.** - Algunas de las consideraciones más comunes son, precio, calidad, garantías, plazo de entrega, formas de pago, prestigio del proveedor, todos estos criterios se adaptan de acuerdo a la empresa.

**c.- Evaluación de proveedor.** - Este paso va de la mano con los criterios de la selección de proveedor, en muchos casos es importante tener una reunión previa.

**d.- Selección de proveedor.** - Es recomendable tener un abanico de proveedores. Si bien es cierto se busca construir una relación sólida y a largo plazo, un buen gerente sabrá tener en cuenta el cambio constante del mercado.

**3.4.1.8. Creación de nuevos productos.** Ante la existencia de merma, que es el producto que pasa el control de calidad, se podría aprovechar dicha merma para la creación de nuevos productos que se ajusten a un nuevo mercado. Para esto seguiremos los siguientes pasos:

- Lluvia de ideas de productos.
- Evaluar las ideas.
- Evaluación del mercado.

- Análisis.
- Prototipo y mercadeo.
- Prueba de mercado.
- Preparación para el lanzamiento.

**3.4.1.9. Estandarizar medidores y envases.** - Esta actividad se debe de tomar con rigurosidad para que al momento de realizar la venta al cliente final, no se vea observada la calidad.

**3.4.1.10. Realizar estudio de tiempos y movimientos.** - La toma de tiempos y movimientos nos permitirá constantemente poder controlar los procesos para que no surjan retrasos en la producción ni tampoco tiempos muertos. Estos se realizarán semanalmente para tener un mejor control.

**3.4.1.11. Automatización de la producción.** - La automatización de la producción tiene que ser un proyecto cuidadosamente elaborado para ver que procesos pueden ser optimizados y al mismo tiempo saber el costo de estos. Este es un estudio que debe de ser realizado y analizado por el gerente general de la empresa.

**3.4.1.12. Elaboración del MOF y el RIT.** - Para nuestro caso el mof se va a regir en función de los puestos que existen.

**a.- Gerente general.** - cabe resaltar que el gerente general es un cargo que no está disponible ya que al ser un negocio familiar, se ha optado que este cargo siempre será ocupado por el representante de la familia. Los principales roles de este puesto serán:

- Contactar proveedores de materia prima e insumos.
- Acordar sobre el precio y entrega de la MP.

- Administración de las redes.
- Manejo de procesos administrativos.
- Impulsar el plan de marketing.
- Definir estrategias de comercialización.
- Mantener buenas relaciones con los proveedores.
- Función de RRHH.
- Pago y cobro a proveedores y clientes.
- Direccionar de manera óptima los recursos de la empresa.

**b.- Jefe de proceso.** - Para este puesto el candidato debe de cumplir un perfil debe de ser egresado de una carrera de industrias alimentarias o de ingeniería industrial o afines con experiencia en el rubro de alimentos. Las funciones principales serán.

- Programar la producción diaria.
- Supervisar el trabajo de los operadores.
- Servir de nexo entre la gerencia general y los operadores.
- Detectar nuevas oportunidades o identificar las amenazas que pongan en peligro las operaciones de la empresa.

**c.- Operadores.** - Para realizar este rol el postulante debe de contar con los siguientes requisitos: tener secundaria completa, experiencia mínima de 1 año en el rubro, alto sentido de responsabilidad y compromiso, persona con iniciativa, pro activo, energético, dinámico y comunicativo. Este puesto requiere que el postulante este en la capacidad de ejecutar los siguientes trabajos.

- Verificación de la materia prima.



- Pelado y picado de la materia prima.
- Ejecutar los trabajos de producción.
- Conservación y orden de todos los utensilios y elementos de trabajo, antes y después de cada servicio.
- Realizar empaquetado de productos y cargar mercadería, para la entrega a los puntos de venta.
- Mantener las diversas áreas higiénicas.
- Limpieza de interior y exterior del establecimiento.

En esta etapa se analizarán resultados, se identificarán oportunidades de mejora tomando como base la participación activa de los colaboradores en general como un método de retroalimentación y finalmente, se propondrán cambios debidamente sustentados a fin de conseguir las mejoras en los procesos.

Estos cambios deberán estar documentados mediante actas de reuniones en los que incluyan los compromisos de los colaboradores participantes tanto en reuniones generales de la empresa como las que se harán por cada área utilizando el siguiente modelo.

Tabla 104

*Formulario de control de avance.*

Logo de la empresa	Acta de reuniones		Código: Revisión: Fecha: Página: 1 de 1
<b>Área:</b>		<b>Nro Reunión:</b>	
Fecha de reunión: inicio:		Hora de	
Reunión de seguimiento de mejora continua		Hora de fin:	
<b>Agente tratada</b>		<b>Dirigido por</b>	
<b>Participantes</b>			
Nombre y Apellido	Área de trabajo	Código	Firma
<b>Acción y acuerdos</b>			
Acción y acuerdos	Responsable	Fecha	Status

**Fuente:** El Autor.

**Elaboración:** Propia.

El principal problema que se pudo encontrar en la empresa “Don miguel” fue la baja productividad la cual se plasma en un diagrama de Ishikawa que nos ayudara a un adecuado análisis.

Se lograron identificar diversas causas que general el problema principal, el cual lo agrupamos en diversas categorías.

En lo que corresponde a la mano de obra uno de los principales problemas identificados fue el contar con personal no cualificado que no se adaptaban a los ritmos ni a las formas de la adecuada manipulación de los insumos en los diferentes procesos de la producción, a su vez también se puede observar que existe una falta de capacitación para el personal nuevo ya que ingresan y de inmediato son puestos a realizar las labores solamente con una pauta breve de información. En cuanto al entorno se puede establecer que los espacios de trabajo donde se desarrollan las operaciones de producción son inapropiados, a su vez se verifico que existe poco orden y limpieza, finalmente hay una distribución que no facilita el trabajo en cada espacio de trabajo. En lo que concierne a maquinarias se observa espacios muy reducidos entre maquinarias que a su vez representan un riesgo para los trabajadores de la empresa, y también se hay que tener en cuenta que hay maquinarias descompuestas que no se puede aprovechar su eficiencia al 100%, La materia prima con la que se preparan los productos tienen variedades de calidades que hacen que el producto terminado no mantenga un estándar en su calidad, también se constató que la manipulación de estos no son en las adecuadas condiciones. Al establecer las mediciones se tiene como resultado que los tiempos de trabajo son variables y que no existe un diagrama de método de trabajo del cual puedan tener una referencia

los trabajadores. Finalmente, los métodos que existen en el área no están bien definidos y sus procesos son muy variables.

De este análisis se puede afirmar que los resultados obtenidos con un tratamiento adecuado pueden representar una mejora en aspectos relacionados a trabajos operativos y gerenciales.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1 Conclusiones

CG.- Propuesta de mejora del proceso productivo de la elaboración de chifles evidencia incremento de la productividad de la empresa “Don Miguel” en la ciudad de Trujillo basándose en el estudio de análisis de tiempos y en mejora de los indicadores para cada causa raíz que se ha analizado. C1.- Se diagnosticó la actual realidad del proceso productivo de chifles a través de la utilización de las principales herramientas de análisis como Diagrama de Ishikawa, Matriz de Priorización, Diagrama de Pareto y Diagrama de Análisis de Procesos. C2.- Se diseñó propuesta de mejora del proceso productivo de chifles, partiendo desde un análisis detallado del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP), en el cual se pudo identificar / eliminar las actividades que no generan valor al proceso. C3.- Se realizó un estudio de tiempos para la producción de chifles definiendo los tiempos de trabajo y tiempos base del proceso para poder determinar el tiempo estándar de trabajo de la operación. C4.- Se definió los indicadores para incrementar la productividad de la producción de chifles a partir de utilización y medición de horas utilizadas en el proceso, cantidad de producto clasificado / desclasificado, número de retrasos en entrega, entre otros. C5.- Se midió los resultados de la implementación y se comparó estos resultados con el diagnóstico situacional inicial, evidenciando a través de una prueba de Hipótesis T-Student que los datos obtenidos luego de la implementación de los cambios y mejoras en el proceso son estadística y consistentemente distintos a los iniciales; lo cual quiere decir que el impacto de la mejora en el proceso es considerable.

## REFERENCIAS

- El Comercio (2020). El chifle se consolida como el pan de Manbita. Ecuador: Recuperado el 7 de febrero del 2020 de <https://www.elcomercio.com/actualidad/chifle-consolida-pan-manabita-ecuador.html>
- Universidad de la Salle (2020), Descripción de la agrocadena del plátano en Colombia: Recuperado el 1 de enero del 2016 de [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1103&context=administracion\\_agronegocios](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1103&context=administracion_agronegocios)
- Agrodataperu (2019), Plátano frito Perú exportación 2019 diciembre: Recuperado el 22 de enero del 2020 <https://www.agrodataperu.com/2020/01/platano-frito-peru-exportacion-2019-diciembre.html>.
- Peru21 (2018), ¿de dónde provienen los chifles más ricos del Perú?: Recuperado el 23 de agosto del 2018 de <https://peru21.pe/peru/provienen-chifles-ricos-peru-puedes-elegir-preferido-482425-noticia/?ref=p21r>
- Andina (2017), El chifle: boom de los paladares peruanos y extranjeros: Recuperado el 12 de septiembre del 2017 de <https://andina.pe/agencia/noticia-el-chifle-boom-de-paladares-peruanos-y-extranjeros-681711.aspx>
- Elias Intriago G, & Alfonso Figueroa I. M. (2015) Diseño de un plan de negocio para la fabricación, comercialización y exportación de chifles hacia el mercado chileno, e impulsar la transformación de la matriz productiva a través del plan nacional del buen vivir. Tesis de grado académico. Universidad de Guayaquil, Guayaquil.
- Di Capua Sacoto A. G (2008) Estudio de factibilidad para la elaboración de chifles con chocolate. Tesis de grado académico Universidad San Francisco de Quito. Quito.
- Del Rosario Arellano D.H. (2018) Elaboración de un sistema HACCP para la producción de chifles embolsados a base de plátano en la empresa la hojuela. Tesis para grado académico. Universidad Nacional de Piura. Piura.
- Odar Nombera, J. A. (2014) Mejora de la productividad de la empresa vivar SAC. Tesis de grado académico. Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo

- Leon Chumbiauca E. C. (2013) Determinación de la calidad de los productos alimenticios fritos, tipo snack, en función de la oxidación lipídica. Tesis de grado académico. Universidad del Callao. Callao.
- Chang Nieto, E. (2020) Propuesta de un modelo de gestión de mantenimiento preventivo para una pequeña empresa del rubro de minería para reducción de los costos del servicio de alquiler. Tesis de grado académico, Universidad Peruana de ciencias aplicadas. Lima.
- Course Hero (2018) Escalas de valoración. Recuperado el 9 de diciembre 2018 de <https://www.coursehero.com/file/p7arpi0u/B-Escalas-de-valoraci%C3%B3n-a-ritmo-tipo-la-escala-de-la-Norma-Brit%C3%A1nica-Este/>
- Ingeniería industrial on line (2019) Estudio de tiempos. Recuperado el 25 de Junio del 2019 de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/que-es-el-estudio-de-tiempos/>
- Modelo de calidad, productividad, rentabilidad (2012) La productividad. Recuperado de <http://tesis.uson.mx/digital/tesis/docs/9254/Capitulo2.pdf>
- Academia Edu (2010) Costeo ABC. Recuperado de: [https://www.academia.edu/8968518/COSTEO\\_ABC](https://www.academia.edu/8968518/COSTEO_ABC)
- Ingenio y empresa (2019) Muestreo de trabajo, que y como se hace Recuperado de: <https://ingenioempresa.com/muestreo-del-trabajo/>
- Universidad Politécnica de Valencia (2014) ¿Qué es el Takt Time? Recuperado el 4 de septiembre del 2014 de: <https://victoryepes.blogs.upv.es/2014/09/04/que-es-takt-time-se-puede-aplicar-en-la-construccion/>
- Kailean Consultores (2016) Estandarizar: Trabajar de forma organizada y controlada, Recuperado de: <http://kailean.es/estandarizar-trabajar-de-forma-organizada-y-controlada/>
- Conexión ESAN (2016) Las cuatro etapas para la mejora continua en la organización, Recuperado el 4 de Mayo de 2016 de: <https://www.esan.edu.pe/apuntes-empresariales/2016/05/las-cuatro-etapas-para-la-mejora-continua-en-la-organizacion/#:~:text=El%20nombre%20del%20ciclo%20PDCA,%2C%20Hacer%2C%20Verificar%20y%20Actuar.&text=Tambi%C3%A9n%20se%20le%20conoce%20como,a%20su%20autor%2C%20Edwards%20Deming.>

Lean Manufacturing10 (2019) Diseño de la distribución en la planta: Definición y cuando realizarla, Recuperada el 11 de abril del 2019 de: <https://leanmanufacturing10.com/disenio-la-distribucion-planta-definicion-cuando-realizarla#:~:text=Definici%C3%B3n%20de%20distribuci%C3%B3n%20en%20planta,->

Vamos%20a%20citar&text=Seg%C3%BAJames%20Lundy%2C%20%2%Abl%20distribuci%C3%B3n,totales%20se%20reduzcan%20al%20m%C3%A Dnimo%2%BB.

Miguel Ángel Salas Macchiavello (2010) Manual de organización y funciones MOF, Recuperada el 21 de octubre del 2010 de: <http://salasmacchiavello.blogspot.com/2010/10/manual-de-organizacion-y-funciones-mof.html>

Info Capital Humano (2012) La importancia de contar con un reglamento interno de trabajo, Recuperado de: <https://www.infocapitalhumano.pe/columnistas/la-palabra-del-laboralista/la-importancia-de-contar-con-un-reglamento-interno-de-trabajo/>

Ministerio de Industrias y Productividad. (2012). El reencauche, la mejor opción del transportista pesado En Revista País Productivo no. 1. Ecuador: Editogran Recuperado el 10 de Mayo del 2015, de [http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/PAIS\\_PRODUCTIVO\\_1.pdf](http://www.industrias.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/PAIS_PRODUCTIVO_1.pdf)

Real Academia Española. (2012). Diccionario de la lengua española. Recuperado el 11 de Junio del 2015, de <http://lema.rae.es/drae/?val> Relino. (2017). Información técnica del reencauche. Recuperado el 20 de Mayo del 2017, de <http://www.relino.com/>



## ANEXOS

### ANEXO 1: Encuesta de Matriz de priorización

#### ENCUESTA DE MATRIZ DE PRIORIZACIÓN

**Problema :** Baja productividad

**Cargo:** \_\_\_\_\_

Marque con una "X" según su criterio de significancia de causa en el Problema.

Valorizació	Puntaje
Alto	5
Medio	3
Bajo	1

**EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE PRIORIDAD QUE AFECTAN AL MANTENIMIENTO ADECUADO DE LA PRODUCCION**

Causa	Preguntas con respecto a las principales causas	Calificación		
		Alto	Medio	Bajo
CR1	Personal no cualificado			
CR2	Falta de capacitación			
CR3	Deficiente / inadecuada distribución de planta			
CR4	Falta de actividades de orden y limpieza			
CR5	Falta de inversión para compras de maquinaria moderna			
CR6	Falta de un plan de mantenimiento de equipos			
CR7	Cartera pobre de proveedores			
CR8	Materias prima de regular / mala calidad			
CR9	Falta de un plan de calibración de los equipos críticos de medición (balanzas, cronómetros, etc)			
CR10	Falta de toma de tiempos y movimientos para optimizar el proceso			
CR11	Métodos de trabajo no estandarizados			
CR12	Falta de procedimientos y diagramas			

## ANEXO 2: Matriz de priorización

MONETIZACION DE PERCY CORREGIDO CON ISHIKAWA FEBRERO 2020 - Microsoft Excel

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Programador

Calibri 11 Fuente Alineación Número Estilos Celdas Modificar

K22

inicio

**MATRIZ DE PRIORIZACION**

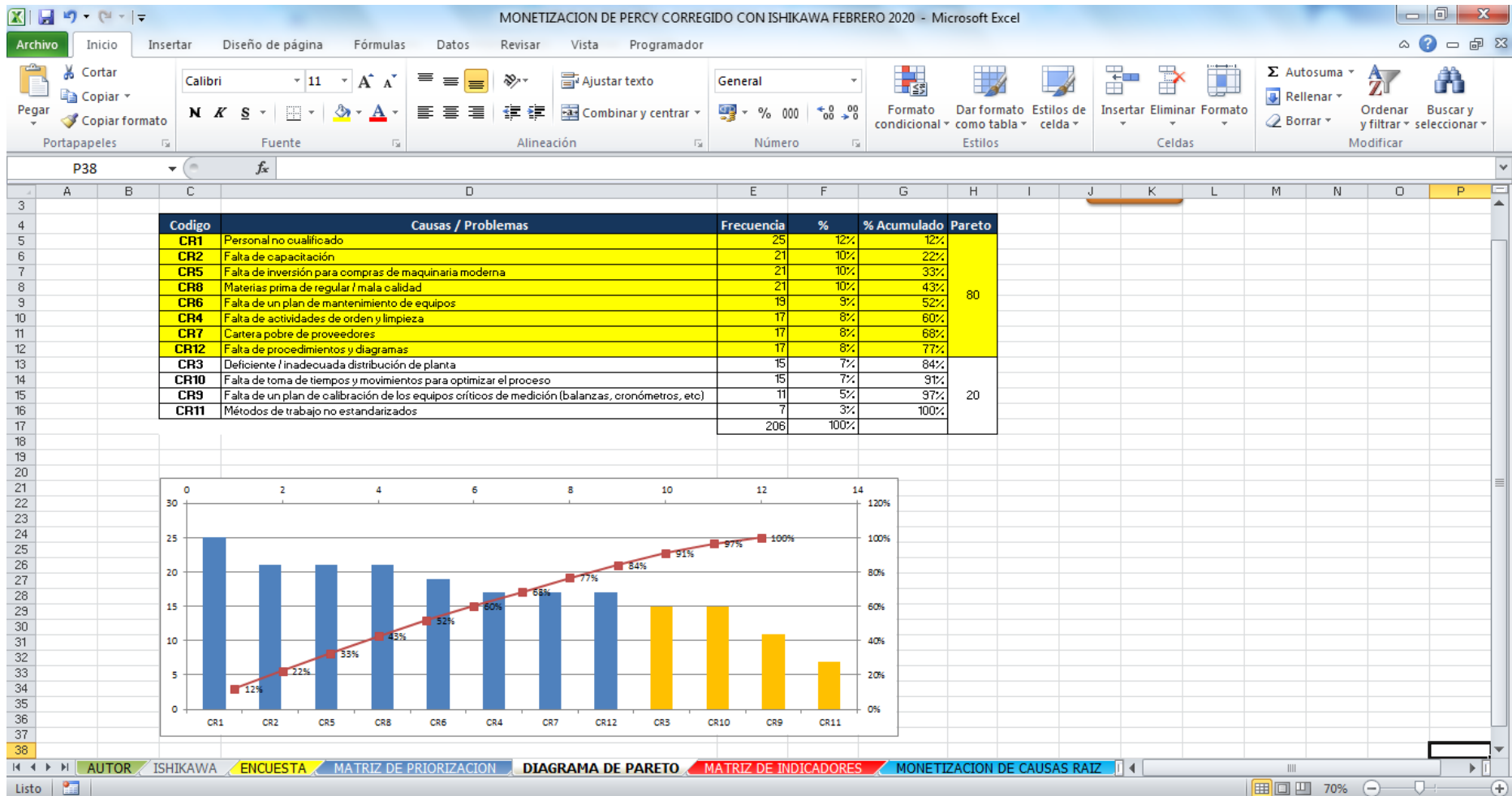
**Empresa** Don Miguel  
**Area** Gestion  
**Problema** Bajo nivel de productividad

Codigo	Causas / Problemas	Administrado	Jefe	Operario 1	Operario 2	Operario 3	Total
CR1	Personal no cualificado	5	5	5	5	5	25
CR2	Falta de capacitación	3	3	5	5	5	21
CR3	Deficiente / inadecuada distribución de planta	3	3	1	3	5	15
CR4	Falta de actividades de orden y limpieza	5	5	3	3	1	17
CR5	Falta de inversión para compras de maquinaria moderna	5	3	5	5	3	21
CR6	Falta de un plan de mantenimiento de equipos	1	3	5	5	5	19
CR7	Cartera pobre de proveedores	1	1	5	5	5	17
CR8	Materias prima de regular / mala calidad	1	5	5	5	5	21
CR9	Falta de un plan de calibración de los equipos críticos de medición (balanzas, cronómetros, etc)	5	3	1	1	1	11
CR10	Falta de toma de tiempos y movimientos para optimizar el proceso	3	3	3	3	3	15
CR11	Métodos de trabajo no estandarizados	1	3	1	1	1	7
CR12	Falta de procedimientos y diagramas	1	1	5	5	5	17

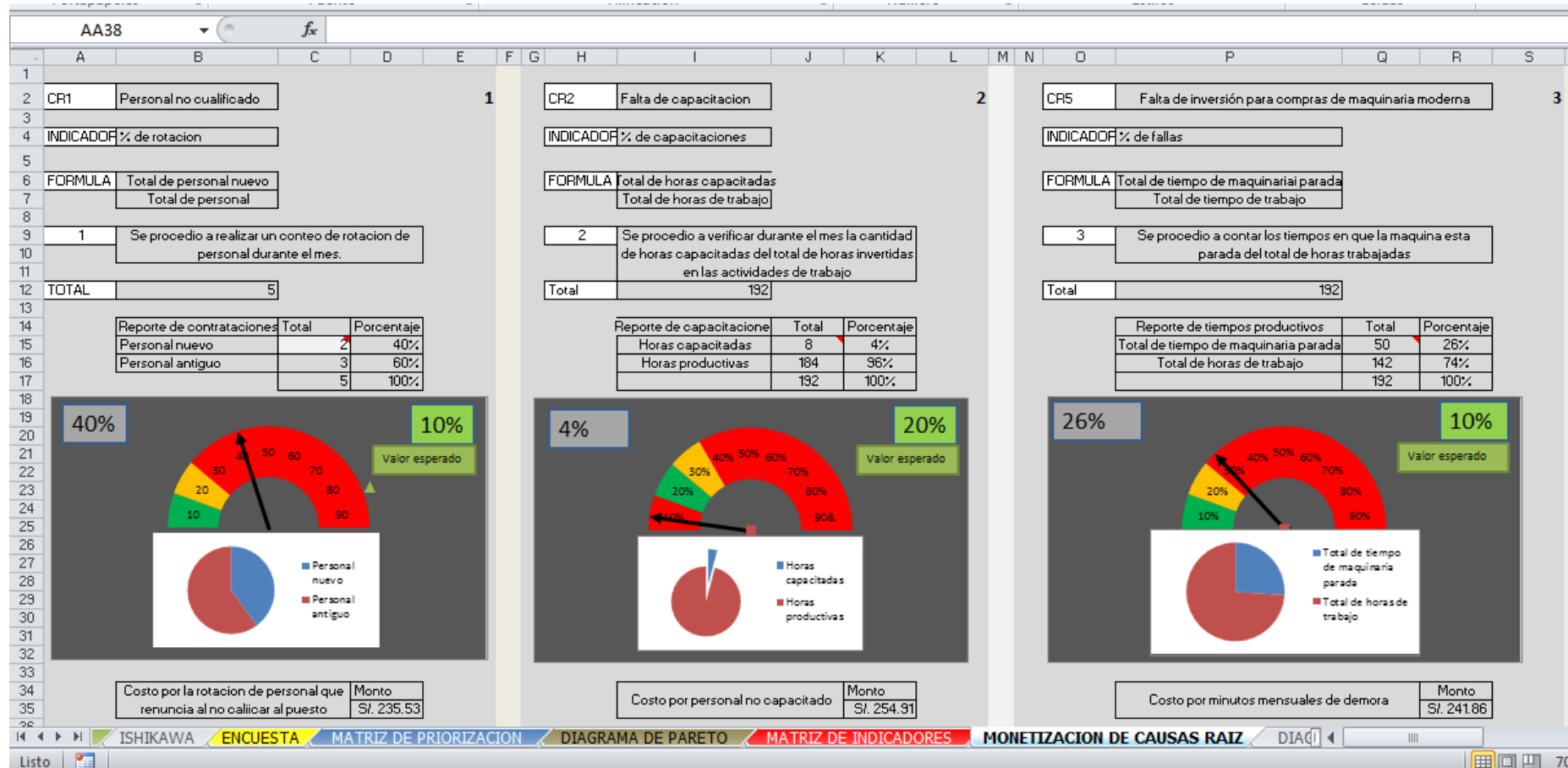
AUTOR ISHIKAWA ENCUESTA MATRIZ DE PRIORIZACION DIAGRAMA DE PARETO MATRIZ DE INDICADORES MONETIZACION DE CAUSAS RAIZ

100%

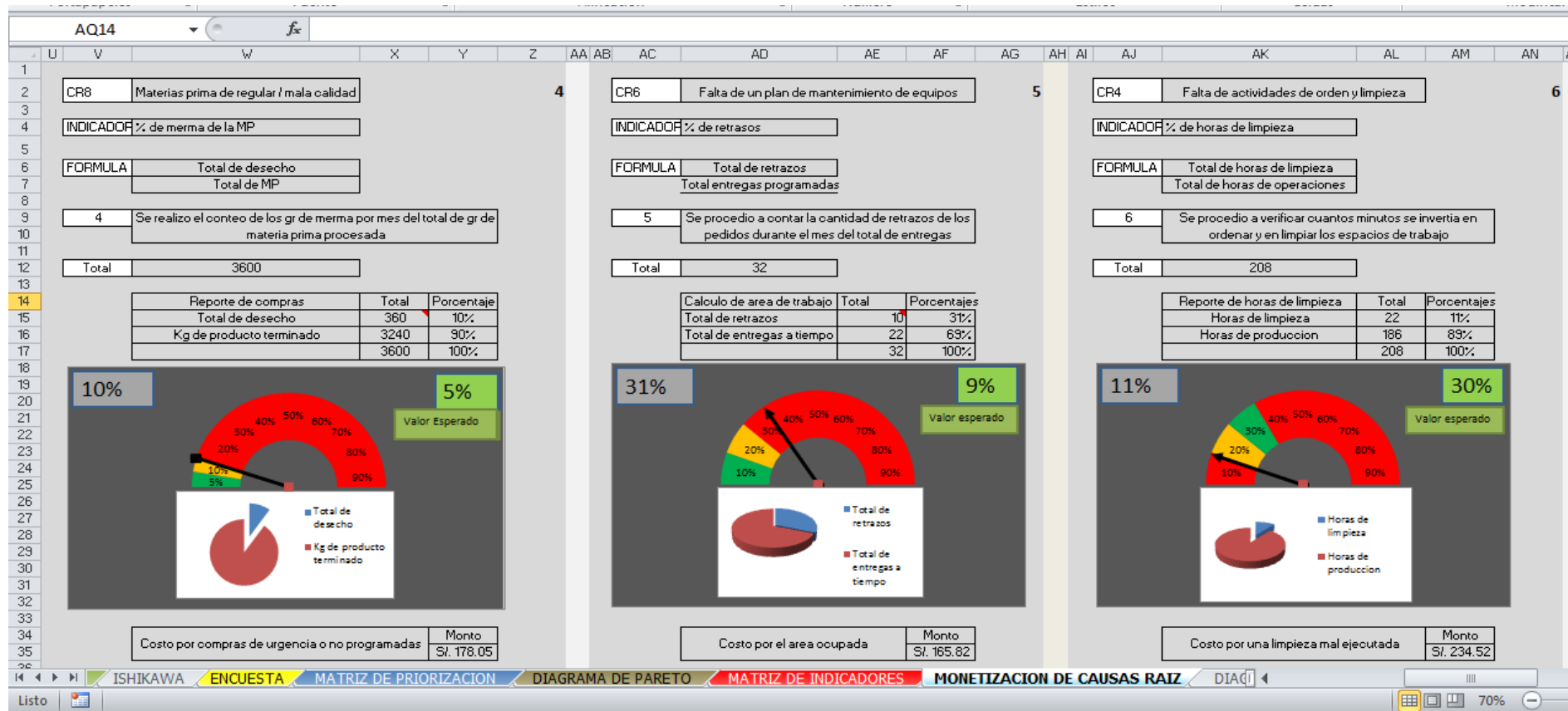
ANEXO 3: Diagrama de Pareto



ANEXO 4: Monetización de causas raíz parte 1



ANEXO 5: Monetización de causas raíz parte 2



ANEXO 6: Monetización de causas raíz parte 3

