



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

## CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

“IMPLEMENTACION DE UNA MEJORA BASADA EN LA METODOLOGIA DE LOS 7 PASOS PARA LA SOLUCION DE PROBLEMAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE MANTECA DE CACAO EN LA COMPAÑÍA NACIONAL DE CHOCOLATES DEL PERÚ, 2018”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título  
profesional de: Ingeniería Industrial

**Autores:**

Pineda Avila, Natali  
Tarqui Arapa, Jhonny

**Asesor:**

Mg. Ing. Saavedra López Carlos Pedro

Lima – Perú

2018

## DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación está dedicado. A nuestros padres por mostrarnos el camino a la superación y brindarnos sabios consejos, que son el cimiento que nos fortalece para poder alcanzar nuestros objetivos. Gracias a nuestras familias por todo el apoyo incondicional que nos brindan, a nuestras hijas que son nuestra fuente de energía y quienes nunca dejan de confiar en nosotros, para todos ustedes está dedicado el presente trabajo.

## AGRADECIMIENTO

Queremos agradecer en primer lugar a Dios, por guiarnos y darnos fuerza y bienestar para lograr los objetivos que nos hemos trazado. A nuestras familias por brindarnos su amor, afecto, comprensión y apoyo a lo largo del tiempo que duró el desarrollo del trabajo, a nuestros asesores que sin su apoyo el camino hubiera sido muy duro de andar. A la Universidad privada del Norte, por brindarnos una formación educativa de calidad.

## Tabla de contenidos

<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b> .....	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS</b> .....	<b>viii</b>
<b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>10</b>
1.1. Descripción de la empresa .....	10
1.2. Antecedentes internacionales .....	15
1.3. Antecedentes nacionales .....	18
1.4. Realidad Problemática .....	20
1.5. Formulación del Problema .....	22
1.6. Justificación.....	23
1.7. Objetivo .....	24
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>25</b>
2.1. Proceso .....	25
2.2. Investigación descriptiva .....	26
2.3. Investigación explicativa .....	26
2.4. Manteca de cacao .....	26
2.5. Herramientas para el desarrollo de la investigación.....	30
<b>CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA</b> .....	<b>48</b>
3.1. Organización .....	49
3.2. Desarrollo de objetivo n° 01 .....	69
3.3. Desarrollo de objetivo n° 02 .....	79
3.4. Desarrollo de objetivo n° 03.....	98
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS</b> .....	<b>103</b>
4.1. Resultados de mejora de la productividad.....	103
4.2. Resultados de indicadores de mano de obra .....	105
4.3. Resultados económicos de la implementación.....	105
<b>CAPÍTULO V. CONCLUSIONES</b> .....	<b>107</b>
<b>DISCUSIÓN</b> .....	<b>109</b>

<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>110</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>111</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>114</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1 Categorías de la empresa .....	11
Figura 1.2 Productos de la Empresa .....	12
Figura 1.3 Organigrama general de la empresa .....	14
Figura 2.1 Símbolos para realizar un diagrama de procesos .....	25
Figura 2.2 Manteca de cacao .....	27
Figura 2.3 Crema hidratante de manteca de karité y cacao .....	27
Figura 2.4 Chocolera- fuente de chocolate .....	28
Figura 2.5 Diagrama de flujo de la obtención de manteca de cacao .....	29
Figura 2.6 Diagrama de los 7 pasos para la solución de problemas .....	32
Figura 2.7 Diagrama de mapa de procesos .....	33
Figura 2.8 Diagrama causa y efecto .....	34
Figura 2.9 Diagrama de Pareto .....	35
Figura 2.10 Diagrama de Actividades del proceso .....	37
Figura 2.11 Diagrama de operaciones del proceso .....	39
Figura 2.12 Diagrama de recorrido .....	40
Figura 2.13 Gráfica de control .....	43
Figura 3.1 Matriz AHP .....	48
Figura 3.2 Organigrama funcional del Área de Manteca de cacao .....	49
Figura 3.3 Ventas de productos exportadores periodo 2017-2018.....	50
Figura 3.4 Mapa de Procesos de Compañía Nacional de Chocolates .....	51
Figura 3.5 Mapa de Procesos de Manteca de cacao .....	52
Figura 3.6 Almacén de grano de cacao .....	53
Figura 3.7 Cargado de grano de cacao.....	54
Figura 3.8 Tostado de grano de cacao .....	55
Figura 3.9 Enfriamiento de grano de cacao .....	55
Figura 3.10 Descascarillado .....	56
Figura 3.11 Molino de granilla .....	57
Figura 3.12 Tanque 1 .....	58
Figura 3.13 Refinado .....	58
Figura 3.14 Tanque 2 .....	59
Figura 3.15 Secado .....	60
Figura 3.16 Batido .....	60
Figura 3.17 Proceso inicial de precargado .....	61
Figura 3.18 Proceso de prensado de licor de cacao.....	62

Figura 3.19 Proceso de decantado .....	62
Figura 3.20 Proceso de filtrado .....	63
Figura 3.21 Proceso temperado .....	63
Figura 3.22 Proceso de pesado y encajado .....	64
Figura 3.23 Proceso de enfriado .....	64
Figura 3.24 Proceso de almacenamiento de P.T .....	65
Figura 3.25 Proceso de Producción de Manteca de cacao .....	65
Figura 3.26 Diagrama de Operaciones del proceso de producción de Manteca de cacao	66
Figura 3.27 Diagrama de actividades del proceso de producción de Manteca de cacao ..	67
Figura 3.28 Diagrama de Recorrido inicial .....	68
Figura 3.29 Índice de productividad kg/Hh .....	72
Figura 3.30 Diagrama de Gantt .....	74
Figura 3.31 Foto Diagrama de Ishikawa .....	75
Figura 3.32 Diagrama de Pareto de causas críticas .....	77
Figura 3.33 Gráfica de productividad en la implementación .....	82
Figura 3.34 Tiempos de prensado antes de la mejora .....	84
Figura 3.35 Tiempos de prensado después de la mejora .....	84
Figura 3.36 Tanque de licor de cacao antes de la mejora .....	85
Figura 3.37 Tanque de licor de cacao después de la mejora .....	85
Figura 3.38 Tolva de cargadora grano de cacao antes de la mejora .....	86
Figura 3.39 Diagrama de Actividades simultáneas de cargadora de cacao .....	87
Figura 3.40 Tolva de cargadora de grano de cacao después de la mejora .....	88
Figura 3.41 Diagrama de análisis de proceso mejorado .....	89
Figura 3.42 Diagrama de actividades simultáneas mejorado .....	90
Figura 3.43 Grafica de los LSD y LID .....	92
Figura 3.44 Estándar de trabajo de Cargadora .....	94
Figura 3.45 Estándar de prensado de licor de cacao .....	95
Figura 3.46 Estándar de batido de licor de cacao .....	96
Figura 3.47 Programa de capacitación del personal de prensado de manteca de cacao ..	97
Figura 4.1 Evolución de la productividad kg/hh .....	104

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Información general de la empresa.....	10
Tabla 2.1 Plan de acción 5W+2H.....	36
Tabla 2.2 Diagrama de Gantt .....	41
Tabla 2.3 Diagrama de actividades simultaneas.....	42
Tabla 2.4 Valor Actual Neto (VAN).....	44
Tabla 2.5 Calificación de preferencias .....	47
Tabla 3.1 Ventas de productos de exportación 2017-2018 .....	50
Tabla 3.4 Problemas en el proceso de manteca de cacao .....	69
Tabla 3.3 Matriz de priorización .....	70
Tabla 3.4 Valorización .....	71
Tabla 3.5 Productividad de Manteca de cacao, Periodo Enero a mayo 2018 .....	72
Tabla 3.8 Establecimiento de objetivos.....	73
Tabla 3.7 Valoración de Impacto.....	76
Tabla 3.8 Priorización de factores de problemática .....	76
Tabla 3.9 Matriz FODA.....	78
Tabla 3.10 Matriz 5W+2H.....	80
Tabla 3.11 Productividad en la implementación.....	81
Tabla 3.12 Acciones de mejora en el proceso de producción de manteca de cacao.....	83
Tabla 3.13 Límite superior e inferior .....	91
Tabla 3.14 Estudio de tiempos observados de cargadora de cacao .....	93
Tabla 3.15 Tiempo estándar de cargadora de cacao .....	93
Tabla 3.16 Indicador de productividad posterior a la implementación .....	98
Tabla 3.17 Tiempos de proceso de prensado de licor de cacao. ....	99
Tabla 3.18 Mano de obra del proceso de producción de cacao .....	99
Tabla 3.19 Costo de la implementación de mejora .....	100
Tabla 3.20 Beneficios de la implementación de mejora.....	100
Tabla 3.21 Tasa de interés para evaluación de implementación.....	101
Tabla 3.22 Costo capital.....	101
Tabla 3.23 Flujo de caja económico.....	101
Tabla 3.24 Indicadores económicos de la implementación .....	102
Tabla 4.1 Indicadores de productividad periodo 2018 .....	103
Tabla 4.2 Indicadores de mano de obra.....	105
Tabla 4.3 Indicadores de tiempo de proceso .....	105
Tabla 4.4 Indicadores económicos de la implementación .....	106



## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Descripción de la empresa

Compañía Nacional de Chocolates SA, es una empresa líder del mercado dedicada a la fabricación y comercialización de productos de consumo masivo, cuenta en la actualidad con más de 40 marcas de golosinas, bebidas, modificadores de leche, barras nueces y productos industriales. El enfoque de la empresa es mejorar la calidad de vida de nuestros consumidores, innovando con nuevos productos y entregando calidad a precios competitivos. La empresa pertenece al Grupo Nutresa e inicia sus actividades en el Perú el 01 de febrero del 2007, a continuación, se muestra el logo representativo de la compañía, a saber:

Tabla I.1

Información general de la empresa

Logo	
Nombre de la empresa	Compañía Nacional de Chocolates
Nombre Comercial	CNCH del Perú SA
R.U.C.	20514584789
CIU	15432
Fecha de fundación	15 de diciembre 2006
Tipo de sociedad	Sociedad anónima
Estado de la empresa	Activo
Dirección	Av. Maquinarias 2360 - lima

Fuente: Elaboración propia

### 1.1.1. Actividades realizadas en planta de fabricación

La Compañía Nacional de Chocolates en la actualidad, elabora productos para el mercado nacional e internacional, aplicando procesos productivos controlados y capacitando frecuentemente al talento humano, enfocándose siempre en la mejora continua de todos los niveles de producción, de esta manera, garantiza la calidad y precio, dentro de los productos que se elabora en la Compañía nacional de Chocolates se tiene:



Figura I.1 Categorías de la empresa

Fuente: CNCH (2018)

En la empresa Compañía Nacional de Chocolates de Perú, se cuenta con cinco categorías de producto, a saber: golosinas de leche, bebidas de chocolate, modificadores de leche, barras, nueces y cereales, productos industriales de chocolate, estas categorías representan los ingresos de la organización a lo largo de los años, donde se destaca la categoría de productos industriales de chocolate, en el cual se destaca la producción de manteca de cacao, materia de estudio de la presente investigación.

A continuación, se presentan los tipos de fabricación realizados en la empresa CNCH , tanto para el mercado local como para el mercado internacional, la fabricación de los productos se realizan bajo procedimientos documentados, lo cual garantiza la estandarización y alta calidad del producto.

- ✓ Fabricación de productos derivados del cacao (manteca de cacao, licor, cocoa)
- ✓ Fabricación de productos modificadores, choco-prestos, cocoa Winter´s.
- ✓ Fabricación de tabletas de chocolate y tabletas sabor a chocolate.
- ✓ Fabricación de cremas sabor a chocolate
- ✓ Fabricación de centros bañados con chocolate – grajeados
- ✓ Fabricación de mashmallows, con o sin baño de cobertura sabor a chocolate
- ✓ Fabricación de gomas
- ✓ Fabricación de grageas
- ✓ Fabricación de galletas



Figura I.2 Productos de la Empresa

Fuente: CNCH (2018)

## **Visión**

Proporcionar calidad de vida al consumidor con alimentos que satisfagan sus aspiraciones de bienestar, nutrición, diversión y placer

## **Misión**

Para lograrlo, enfocamos nuestra actividad empresarial en los negocios de alimentos, posicionando marcas líderes y apoyadas en una destacada distribución nacional e internacional.

## **Valores**

- ✓ Actuamos en forma ética.
- ✓ Somos íntegros y honrados.
- ✓ Somos responsables y cumplimos las normas.
- ✓ Respetamos a las personas.
- ✓ Tenemos vocación de servicio.
- ✓ Vivimos la calidad integral.
- ✓ Somos innovadores.
- ✓ Tenemos espíritu de progreso.
- ✓ Actuamos con responsabilidad social.
- ✓ Cuidamos el medio ambiente y buscamos el desarrollo sostenible. Vivimos el orden y la pulcritud del mundo de los alimentos.

## Estructura de la organización

A continuación, se presenta la estructura organizacional de la empresa: Compañía Nacional de Chocolates, donde, se dispone los roles de cada integrante y se espera que cumpla responsablemente y con el mayor rendimiento posible.

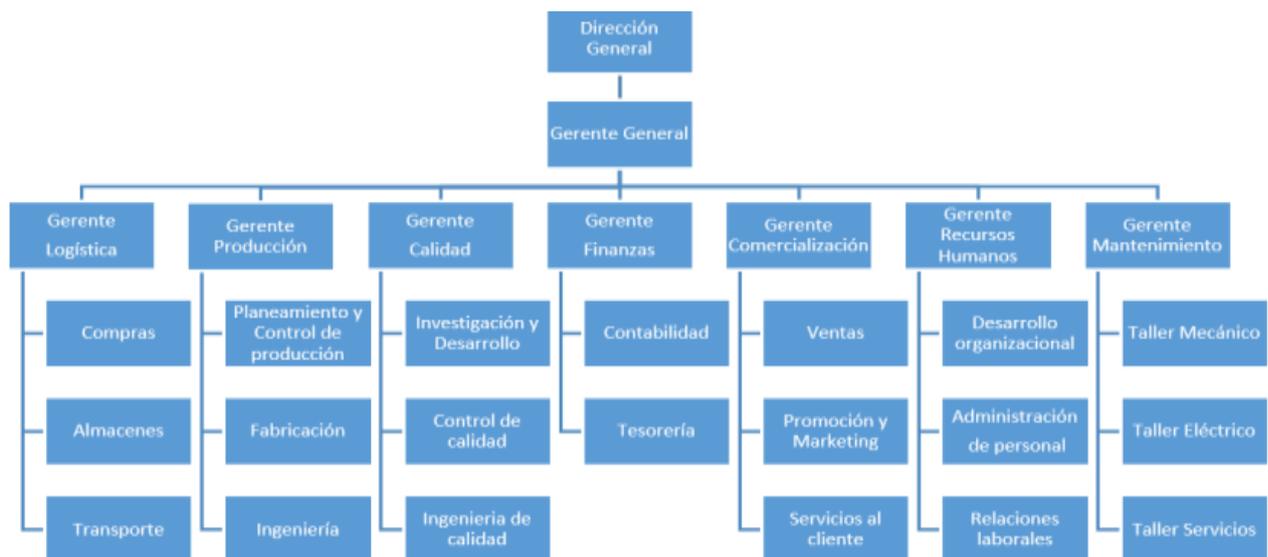


Figura I.3 Organigrama general de la empresa

Fuente: CNCH (2018)

El organigrama general de la empresa Compañía Nacional de Chocolates, está constituido por una Dirección General, una gerencia general que preside el Contador Público Rubén Alonso Fernández Villa, el organigrama presenta siete divisiones: Logística, Producción, Calidad, Finanzas, Comercialización, RRHH y mantenimiento, presididas cada una por un gerente, cada división a su vez tiene tres subdivisiones a su cargo a excepción de la división de Finanzas, que tiene a su cargo dos subdivisiones.

## 1.2. Antecedentes internacionales

El trabajo de investigación realizado por Páez (2017) titulado *Propuesta de mejora del proceso de transformación del cacao APOMD para la disminución de su desperdicio*, para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en la universidad de La Salle, Bogotá Colombia, Tuvo como principal objetivo intervenir en el proceso productivo de las barras de chocolate a base de cacao, en donde se identificó desperdicios que afectan las utilidades. Para ello, se utilizaron herramientas de ingeniería industrial, tales como diagrama de Pareto, cursograma de procesos, gráficas de control y recolección de datos, con lo cual, se realizó un análisis inicial del proceso. Se implementó las mejoras propuestas y luego, se evaluó la efectividad de la mejora propuesta. El tipo de investigación fue aplicada, no experimental. Los resultados mostraron que la investigación efectuada muestra una variación positiva en los indicadores, por ejemplo, la eficiencia de tiempo mejoró en 2.1% ,la eficiencia en operaciones en 34.14%, y la utilización de desperdicio en 76.3%.

Finalmente, se concluye que las actividades de redistribución de área de proceso y recolección de desperdicio, así como, la metodología aplicada en el trabajo de investigación fueron eficientes, logrando evidenciar una efectividad del 76.3% en el reaprovechamiento de los desperdicios que se dieron en las diferentes etapas del proceso de chocolate. Asimismo, se logró una reducción de 396 horas en la preparación de barras de chocolate, para la preparación de 10,432 barras de chocolate, se necesitó 11,515 horas, con la propuesta dada, se logró producir la misma cantidad de barras en 11,118 horas.

El trabajo de investigación desarrollado por Medina (2015) titulado *Estudio de la aplicación de la metodología APPCC para el control de calidad del proceso de elaboración de tabletas de chocolate*, para optar el título de Magister en la Universidad de Valladolid, tuvo como principal objetivo el desarrollo e implementación de técnicas estadísticas para el control del proceso de producción de tabletas de chocolates en la empresa Europraline S.A. Para lo cual, se utilizó la metodología de análisis de peligros y puntos críticos de control, con el propósito de garantizar la calidad del producto final. Los principios en que se basa el sistema APPCC son: realizar un análisis de peligros, determinar puntos críticos de control, establecer límites críticos, establecer sistema de vigilancia, establecer medidas correctivas, establecer procedimientos de comprobación, establecer un sistema de documentación sobre los procedimientos y registros.

El tipo de investigación es descriptiva y aplicada, Los resultados mostraron la identificación de puntos críticos de control en las etapas de almacenamiento de materias primas, refinado, filtrado, almacenamiento de producto intermedio, temperado, moldeo, desmoldeo, detector de metales, envasado y almacén de producto terminado. Asimismo, se realizará un análisis de peligros y puntos críticos de control a los peligros que se han determinado como punto crítico de control.

Finalmente, la implementación de la metodología de análisis de peligros y puntos críticos de control en el presente trabajo de investigación, muestra que esta es una metodología relevante dentro de la industria alimentaria, puesto que, nos permite crear un sistema de gestión que garantice la calidad del producto, además, brinda ventajas como: aseguramiento de la calidad del producto, aseguramiento de la seguridad del producto, permite realizar un análisis de peligros más rápido y eficaz, permite centrar los esfuerzos donde realmente se necesita, permite tener el trabajo controlado, permite la acción inmediata en caso de existir algún problema.

El trabajo de investigación realizado por Egas (2015) titulada *Evaluación y análisis técnico financiero del proceso de prensado de licor de cacao (Theobroma cacao) para la obtención de manteca y polvo de cacao*. Para optar el título profesional de Ingeniero Agroindustrial en la escuela politécnica nacional, Ecuador, tuvo como principal objetivo optimizar el proceso productivo en el prensado de licor de cacao, con el propósito de separar la grasa y partículas sólidas del licor de cacao los cuales constituyen la torta de cacao de donde se obtiene el polvo y manteca de cacao. El prensado se efectuó en una presa hidráulica tipo batch, la eficiencia de la mejora se evaluó mediante tres variables con dos niveles cada una: presión a 16 y 32 MPa, temperatura a 90 y 100 °C y el tanque de prensado lleno y a la mitad de su capacidad. Como indicador se tomó la eficiencia de la manteca de cacao obtenida y las propiedades físicas de esta. Adicionalmente, en el presente trabajo de investigación, se realizó un diseño de planta para el tratamiento y producción de manteca de cacao y polvo de cacao. Para el trabajo de investigación se utilizaron las herramientas de calidad como son: Diagramas de flujo, Distribución de planta (lay out), diagrama de Gantt.

El tipo de investigación es experimental y explicativa. Los resultados determinaron una mayor eficiencia de extracción a una temperatura de 100°C; presión a 32 MPa (Megapascal) y con el tanque de prensado lleno. El rendimiento obtenido fue de 75.2 +/- 2.47%. El contenido graso del polvo de cacao fue de 20.57%. La manteca de cacao y el polvo de cacao se analizaron físicamente para verificar el cumplimiento de las normas de calidad, la manteca se encontró con

un índice de peróxido de 1.66 meq/kg, el yodo 3515 sgl/g, la acidez titulable en 1.33 mg/g y polifenoles totales en 4.47 mgAG/g.

Finalmente, se concluye que la investigación realizada contribuyó a mejorar el rendimiento de extracción de manteca y polvo de cacao en un 75.18% m/m, humectabilidad de 39.7s, % de sensibilidad de 23% e insolubilidad de 17.89%. con respecto a la implementación de la planta para procesar la manteca y el polvo de cacao se concluye que en el primer año se obtendrá un retorno de \$ 1'086,065 que representa el 34.43% de la inversión inicial, en el segundo año se estima un ingreso de \$ 2'215,604 correspondiendo al 70% de la inversión, y en el tercer año, el ingreso llegará a los \$ 3'388,707 cubriendo la totalidad de la inversión.

### 1.3. Antecedentes nacionales

La investigación de desarrollada por Rodríguez (2017) titulada *propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la fabrica de chocolates la Española S.R.L- Trujillo*, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Privada del Norte –Trujillo, tuvo como principal objetivo la implementacion de un modelo de gestión por procesos en el área de producción, con el proposito de incrementar la rentabilidad en la fabrica de chocolates La Española S.R.L- Trujillo. Para ello se logró la identificacion de factores que afectan los costos de producción mediante el uso de metodologías aplicadas en la ingeniería industrial. Como son: mapa de procesos, diagrama de operaciones de proceso, diagramas de recorrido, diagrama bimanual, técnicas de interrogatorio, estudio de tiempos.

El tipo de investigacion es aplicada y pre experimental. Los resultados mostraron la identificación de 6 causas que afectan la rentabilidad, y, mediante el análisis de pareto se logró reducir a 4 causas para su posterior tratamiento. Se identificò ademas, Los problemas de reproceso debido a las causas encontradas representan un costo de S/. 13,935.00 anuales, el cual representa al 5% del costo total invertidos en la producción. desperdicios de materia prima con un costo de S/. 5,814.00 anuales lo que representa el 0.68% en desperdicio.

Finalmente se concluye que la investigación logró beneficios que se reflejan en los ingresos como son: la reducción de reprocesos por balance de línea de 5% a 2.9%, reducción de desperdicio de 0.68% a 0.32%, así también, se logró una disminución en las horas extras del personal de 17% a 13%, reducción de actividades que no generan valor de 18% a 11% en el pulverizado de azúcar y de 13% a 6% en la elaboración de chocolate. La inversión propuesta tiene un costo de S/. 4,239.00 y los beneficios que se obtienen son de S/. 46,066.00 anuales. El VAN S/. 14,696.16 y el TIR de 28.18%

La investigación desarrollada por Aliaga (2015) titulada *Análisis y mejora del proceso productivo de una línea de galletas en una empresa de consumo masivo*, para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en la Pontificia universidad Católica del Perú, tuvo como principal objetivo el aprovechamiento de materiales en el proceso de producción de galletas. Para ello, se aplicó la metodología de los siete pasos que permite analizar los diferentes procesos para identificar los problemas y aplicar las acciones correctivas, el tipo de investigacion fue descriptiva y aplicativa.

Los resultados mostraron una reducción del 49% de desperdicios en la banda de enfriamiento, esta optimización de los desperdicios es posible gracias a la aplicación de la metodología kaizen así como al compromiso del personal administrativo y al personal operativo. La implementación de cartas de control permitirá el control y reducción de desperdicios, inicialmente un 33 % del producto familia 1. Con el tiempo se espera un menor porcentaje de desperdicios.

Finalmente, el presente trabajo de investigación contribuyó a mejorar los ingresos por optimización de las mermas. Antes de la implementación se tiene un porcentaje de mermas del 3.4% y después de la implementación el porcentaje de mermas es de 2.31% para el producto familia 1. Para las mejoras se requiere una inversión de S/ 12,179, y los ingresos son de S/ 18,737 en el primer mes. El VAN para el presente proyecto es de S/ 46,574 y el TIR es de 126%.

La investigación desarrollada por Gallardo (2013) titulado *Aseguramiento de la calidad en la elaboración de agua envasada sin gas* para optar el título de Ingeniero Químico en la Universidad Nacional de Ingeniería, tuvo como principal objetivo la aplicación de aseguramiento de la calidad a todas las actividades del proceso de embotellamiento de agua, en donde, el producto a envasar es de fácil contaminación, por lo tanto, es necesario el aseguramiento de la calidad desde la limpieza hasta la finalización del producto. La aplicación del sistema de aseguramiento de la calidad se dio mediante la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, en donde se utilizó herramientas de calidad como el diagrama de Ishikawa, Diagrama de Gantt, gráficas de control.

El tipo de investigación es descriptiva, aplicada, los resultados mostraron que la metodología aplicada de los siete pasos para resolver problemas, es fácil de entender y aplicar en cada etapa del proceso, el trabajo de investigación permitió disminuir las desviaciones de producto terminado fuera de especificaciones, respecto a la característica de calidad sólidos totales disueltas, en donde el número de desviaciones en líneas de agua TDS (bidones, BIB) en el periodo de enero a junio fue de 31%, mientras que en el mismo periodo, las desviaciones por línea de TDS bajo presenta un total de 48%, con la metodología implementada los resultados fueron: líneas de agua envasada TDS (bidones BIB) fue de 8%, mientras que, desviaciones por línea TDS bajo fue de 40%. La metodología aplicada permitió disminuir las mermas del producto en proceso, producto terminado y mermas de envase, a su vez, incrementó la eficiencia en las líneas de producción y mejoró el indicador de calidad.

#### 1.4. Realidad Problemática

En la actualidad, el incremento de consumo de cacao y sus derivados se encuentra en ascenso debido a la calidad reconocida del cacao nacional y a las campañas de promoción mediante eventos locales y regionales que incentivan su consumo, ante esta realidad, las empresas del sector se verán afectadas en su productividad si no se toman las medidas necesarias.

A nivel Latinoamérica, según La Opinión (2018) señala que en los últimos años, la contaminación del hongo de cacao llamado Moniliasis, afecta en gran medida la producción del cacao en México. Este hongo ataca al fruto y perjudica su desarrollo. Hace 12 años, este hongo destruyó el 95% de las siembras de cacao alterando en casi el 50% su producción. La organización de cacao en México, informa que en las últimas dos décadas la demanda de cacao va en un incremento anual del 2.5% concluyendo que cada 25 años el consumo de cacao se duplicará. Al encontrarse México en los últimos lugares de productores de cacao a nivel mundial, se ve en la necesidad de importar alrededor de 63,000 toneladas de cacao desde países de la región y de África. Ante ello, la organización WEF-VIDA conforma un foro internacional encabezado por la secretaria de agricultura de México y agrupa también al sector privado, en este foro se tiene como objetivo, promover el incremento de la productividad del cacao en un 30% y renovar las plantaciones de cacao en un 25% anuales.

Hoy en día, según León (2016) en el Perú cada persona consume 0.5 Kg de chocolate por año, la meta de la asociación peruana de productores de cacao es que el consumo de chocolate se duplique dentro de los próximos dos años. La preparación de productos a base de saborizantes es un causal del bajo consumo del chocolate, sin embargo, hoy en día se está dando difusión masiva al consumo del chocolate preparado a base de un cacao de calidad reconocida y que brinda beneficios para nuestra salud. En la actualidad, microempresas se dedican a la elaboración de chocolate en base a cacao de calidad y que abastecen al mercado local, permitiendo el crecimiento del consumo interno. La asociación peruana de productores de cacao, actualmente está enfocada en promover la asociatividad de los pequeños productores a nivel nacional, de esta manera, puedan ofrecer grandes volúmenes de cacao al mercado internacional quienes direccionan su consumo hacia organizaciones, en la actualidad, la APPCACAO cuenta con 30 mil productores distribuidos en diez regiones a nivel nacional.

Ante ello, se desarrolla una implementación de mejora en la Compañía Nacional de Chocolates del Perú S.A., la cual pertenece al rubro de elaboración de chocolate y productos de confitería, así también importación y exportación de cacao y sus derivados. Esta empresa cuenta con diversas áreas de procesos productivos, dentro de éstos se encuentra el proceso de producción de manteca de cacao lo cual va generando un ingreso acumulado en el 2018 de S/.23,322,112 lo que representa el 73 % del ingreso total. Asimismo, se evidencian falencias en el proceso de producción, lo cual impacta negativamente en los resultados de producción y económicos de la empresa, esto debio a demoras innecesarias en dicho proceso. Se ha determinado que el tiempo de parada del prensado de licor de cacao es de 20 minutos previo a cualquier mejora a realizarse, el cual se puede reducir en 10%, mientras la producción diaria puede ser incrementada en un 10% al eliminar estas demoras inncesarias, de igual manera se incurrían en costos operativos injustificados en mano de obra que ascendian a S/. 3,600 soles mensuales y también la falta de abastecimiento de insumos en el procesamiento, a su vez el personal del área no cuenta con capacitaciones debidas para advertir este tipo de problemas.

Frente a la problemática expuesta, se propone la implementación de una mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, la cual tiene como propósito analizar cuantitativamente las causas que afectan la baja productividad del proceso de producción de manteca de cacao, a modo incrementarla para beneficio del área y de la empresa en su conjunto.

## **1.5. Formulación del Problema**

### **1.5.1. Problema General**

¿En qué medida la implementación de mejora basada en la metodología de los siete pasos para la solución de problemas logra incrementar la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018?

### **1.5.2. Problema Específico**

#### **1.5.3. Problema específico 01**

¿Cuál fue la situación de la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018 previo a la implementación de mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas?

#### **1.5.4. Problema específico 02**

¿Cómo se implementará la mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas para incrementar la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018?

#### **1.5.5. Problema específico 03**

¿Cuál es el impacto de la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018 después de la implementación de mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas?

## **1.6. Justificación**

### **1.6.1. Justificación Teórica**

En el aspecto teórico, la importancia de este trabajo de investigación radica la aplicación de teoría y conceptos de mejora continua implementando la herramienta de los siete pasos para la solución de problemas. Su aplicación permitió la identificación y posterior solución de problemas que afectan el proceso de producción de manteca de cacao, de esta manera, se busca contribuir con la mejora de los procesos productivos de la empresa Compañía Nacional de Chocolates de Perú.

### **1.6.2. Justificación Práctica**

En el aspecto práctico, el trabajo de investigación permite el análisis de la baja productividad. Procurando optimizar los tiempos en el proceso de producción de manteca de cacao, permitiendo el incremento de la productividad en el proceso. A su vez la aplicación de esta metodología es importante pues permite identificar oportunidades de mejora como la reducción de costos en la elaboración del producto y la optimización de tiempos en el proceso.

### **1.6.3. Justificación Cuantitativa**

En el aspecto cuantitativo, el trabajo de investigación es importante, pues con la metodología aplicada nos permite cuantificar la productividad en el proceso de manteca de cacao se logró aumentar la productividad de 2.280 kg/turno con un tiempo de ciclo de 20 minutos a 2.880 kg/turno con un tiempo de 18 minutos por parada de trabajo en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de derivados de la empresa materia de estudio.

### **1.6.4. Justificación Académica**

En el aspecto académico, es importante porque servirá de guía académica para profesionales y estudiantes que realizarán futuras investigaciones académicas relacionadas a la implementación de la herramienta estadística, los siete pasos para la solución de problemas y a su vez la optimización de la productividad en el proceso de prensado en la industria del cacao y sus derivados.

## **1.7. Objetivo**

### **1.7.1. Objetivo General**

Implementar una mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas para incrementar la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolates año 2018.

### **1.7.2. Objetivos Específicos**

A continuación, se presentan los objetivos específicos del área derivados del cacao de la empresa Compañía Nacional de Chocolates.

#### **1.7.3. Objetivo específico 1**

Analizar en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018 previo a la mejora en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas.

#### **1.7.4. Objetivo específico 2**

Desarrollar una implementación de mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas para incrementar la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018.

#### **1.7.5. Objetivo específico 3**

Evaluar el impacto en el incremento de la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018 después de la implementación de mejora en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo la implementación de una mejora en el proceso de producción de manteca de cacao, aplicando la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, el tipo de investigación que se ha desarrollado es de tipo descriptiva, aplicativa y transversal, en el presente capítulo, se describe la aplicación de la metodología y las herramientas que aplican para su desarrollo.

### 2.1. Proceso

Según Albert, Gil, & Arcusa (2004) señala: “De forma general podemos definir un proceso como una secuencia de operaciones que transforman unas entradas (*inputs*) en unas salidas (*outputs*) de mayor valor” (p. 77). Es decir, un proceso es aquel en donde la materia prima pasa por una serie de procesos secuenciales los cuales transforman a la materia prima, dando al final, un producto terminado de mayor valor. Para la elaboración de un diagrama de proceso, es necesario la utilización de La simbología estandar que a continuación se presenta:

Símbolos estandar para realizar un diagrama de proceso		
SÍMBOLO	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Se utiliza para indicar los pasos principales de un proceso
	INSPECCIÓN	Se utiliza para ealizar una inspeccion de cantidad, calidad
	TRANSPORTE	Indica el recorrido que hace un equipo o una persona.
	DEMORA	Se utiliza para identificar el estancamiento de un producto durante el proceso
	ALMACENAJE	Resguardo de un producto dentro de un lugar determinado
	INSPECCIÓN Y PROCESO	Se utiliza cuando una operación e inspección se llevan a cabo en simultaneo
	TRANSPORTE Y PROCESO	Se utiliza cuando una operación y transporte se llevan a cabo en simultaneo

Figura II.1 Símbolos para realizar un diagrama de procesos

Elaboración propia

## **2.2. Investigación descriptiva**

Según Hernandez, Fernandez, & Baptista (2010) señala que: “Con frecuencia, la meta del investigador consiste en describir fenómenos, situaciones, contextos y eventos, esto es, detallar como son y se manifiestan. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de las personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p.80).

## **2.3. Investigación explicativa**

Según Hernandez, Fernandez, & Baptista (2010) señala que: “Los estudios explicativos van mas allá de la descripción de conceptos o fenomenos o del establecimientos de relaciones entre conceptos; es decir, estan dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenomenos físicos y sociales” (p.83). La investigación explicativa procura el estudio de la ocurrencia de eventos, el medio donde se mainifiesta y el porque de las relaciones de variables.

## **2.4. Manteca de cacao**

A continuación, definimos la manteca de cacao y su composición, así también, sus propiedades y beneficios que brindan para para nuestra salud y la aplicación en las diferentes industrias, como son, la industria de la cosmética y alimentaria. A su vez, presentamos el diagrama de flujo para la obtención de manteca de cacao, donde, detallamos las actividades que se realizan para su obtención.

### **2.4.1. Definición de manteca de cacao**

Según Natra SA (2018) señala que: “La manteca de cacao es la grasa característica del cacao, obtenida mediante el prensado hidráulico de la pasta de cacao. Es una manteca pura de primera presión, lo cual garantiza sus extraordinarias propiedades de cristalización y su bajo contenido natural de ácidos grasos al provenir de un grano seleccionado” además, la manteca de cacao puede ser utilizada en diferentes rubros de la industria, como son, cosmética, farmacia y alimentaria.



Figura II.2 Manteca de cacao

Fuente: Cordillera (2017)

#### **2.4.2. Uso de la manteca de cacao en la industria de la cosmética**

Según Bio beauty (2018) sostiene que: “La manteca de cacao es una crema hidratante muy eficaz con propiedades antioxidantes que aportan multitud de beneficios para la piel. Es rica en vitamina E, la cual permite aumentar la producción de colágeno” es decir, gracias a las propiedades de la manteca de cacao, es posible revertir el envejecimiento prematuro de la piel, así también posee propiedades desinflamantes que ayudan a reparar la piel dañada.



Figura II.3 Crema hidratante de manteca de karité y cacao

Fuente: Bio Beauty (2017)

#### **2.4.3. Uso de la manteca de cacao en la industria de la cosmética**

Según Innatia (2018) sostiene que: “ Con la mantequilla de cacao se elabora el chocolate blanco, pero además participa en la preparación de otras variedades de chocolate: negro y con leche”, es decir, la manteca de cacao está presente en las diferentes variedades de chocolates que se quiera fabricar, así también, la manteca de cacao es usada como estabilizador de texturas de diversos productos destinados a la industria de la alimentación.



Figura II.4 Chocolera- fuente de chocolate

Fuente: Innata (2018)

#### 2.4.4. Productividad

Según López (2013), señala “La productividad necesita que se manifieste primero la eficiencia al usar los recursos básicos sin desperdiciar, como son; el tiempo, el espacio, y la materia-energía; con la finalidad de no mermarlos” (p.17). Es decir. Con la eficiente administración del tiempo, espacio y materiales, es posible efectuar actividades de manera rápida y lograr reducir los recursos usados. La productividad es hoy en día un factor que nos diferencia entre personas o sociedades o países.

Por otro lado Niebel & Freivalds (2009) señalan que: “La mejora de la productividad se refiere al aumento en la cantidad de producción por hora de trabajo invertida ” (p.1). para lograr el incremento de la productividad en necesario la aplicación de herramientas básicas como son, los métodos de estudio de tiempo estandares, y el diseño de trabajo. Para un incremento global de la productividad, se debe aplicar el estudio de tiempos y diseño de trabajo a otras áreas de una empresa como, finanzas, mantenimiento marketing, entre otras.

$$\text{Productividad} = (\text{Cantidad de producción})/(\text{Hora de trabajo invertida})$$

#### 2.4.5. Diagrama de flujo del prensado de manteca de cacao

A continuación, se presenta el diagrama de flujo para la obtención de la manteca de cacao, donde se detalla las actividades que se realizan en todo el proceso para la obtención de la manteca de cacao, empezando por la recepción de la materia prima (licor de cacao), hasta el almacenaje del producto terminado, así también, detallamos, tiempos, temperaturas empleados para cada actividad del proceso.

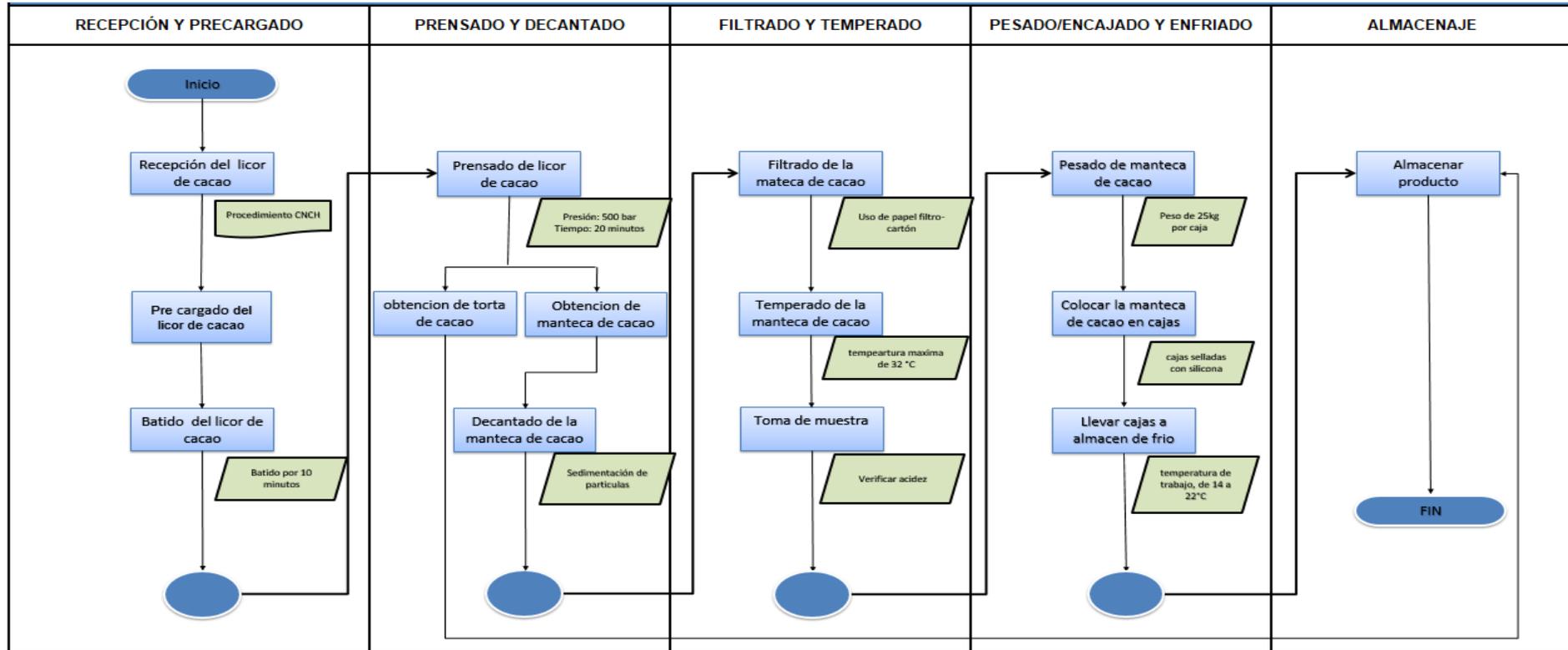


Figura II.5 Diagrama de flujo de la obtención de manteca de cacao

Elaboración propia

## **2.5. Herramientas para el desarrollo de la investigación.**

A continuación, se detalla y define las herramientas estadísticas utilizadas en el trabajo de investigación, con las cuales se logró realizar el análisis preliminar de la situación actual del proceso de prensado de manteca de cacao, así también, estas herramientas se aplicarán para medir la eficacia de las acciones de mejora propuestas para resolver los problemas encontrados en el análisis inicial, dentro de las herramientas detallaremos, los siete pasos para la solución de problemas, diagrama de Ishikawa, Diagrama de Pareto, entre otras.

### **2.5.1. Siete pasos para la solución de problemas**

Según Fernández (2013) señala que: “La ruta de la calidad es un procedimiento estandar de solución de problemas. Se trata de una especie de recuento o representación de las actividades relacionadas al Ciclo de Control de Calidad: Planear, hacer, Verificar, Actuar (PHVA).” (p.106). Es decir, para representar la ruta de la calidad es posible el uso de siete pasos para la solución de problemas, los cuales están relacionados al ciclo de control de calidad de Deming. Los siete pasos para la solución de problemas según Fernández son:

- Definición del problema
- Reconocimiento de las características del problema (Observación)
- Búsqueda de las principales causas (Análisis)
- Acciones para eliminar causas (Acción)
- Confirmación de la eficacia de la acción (Verificación)
- Eliminación permanente de las causas (estandarización)
- Revisión de las actividades y planeación del trabajo futuro (conclusiones)

#### **2.5.1.1. Primer paso: definición del problema**

Identificación y análisis de la causa del problema, reconocer el trabajo no deseado el cual está desviado de los procedimientos de trabajo estandarizados. Para reconocer el problema, podemos realizar las siguientes actividades: reconocer los objetivos de la empresa, Priorizar los problemas identificados, Selección del problema en función a su importancia y el objetivo que se tenga, Asignar responsabilidades, realizar un presupuesto y elaborar un cronograma de trabajo.

#### **2.5.1.2. Segundo Paso: Reconocimiento de las características del problema (Observación)**

Comprender la situación y establecer objetivos, en este segundo paso se debe realizar un análisis del problema presentado usando una encuesta a los involucrados en el proceso, para lo cual, se solicitará sus puntos de vista con el propósito de realizar indicadores para medir el problema y tener una evidencia objetiva del problema encontrado. A su vez, en este paso se proponen objetivos que se desean obtener.

#### **2.5.1.3. Tercer paso: Búsqueda de las principales causas.**

Análisis de causas, en este paso se realiza en un análisis de las principales causas que originaron el problema, para ello es necesario la participación del personal involucrado en el proceso con el fin de que brinden información de relevancia. Con esta información se determina las causas que tienen alta importancia en el problema presentado.

#### **2.5.1.4. Cuarto paso: Acciones para eliminar causas.**

Planear actividades. En este paso se plantean las alternativas para dar solución al problema encontrado analizando las ventajas y desventajas de las medidas propuestas, para el presente proyecto de investigación, se utilizó el diagrama de Gantt en donde se esquematizó los problemas encontrados y se fijó responsables. Además, de herramientas a utilizar en la propuesta de mejora, Así también, se realizó un cronograma de trabajo.

#### **2.5.1.5. Quinto paso: Verificación de la eficacia de la acción.**

En este paso, se realiza una comparación de los resultados obtenidos después de la implementación de mejora, los usos de herramientas estadísticas son usados para medir los logros obtenidos. Las mediciones en términos monetarios comparados con los objetivos se dan en esta etapa de la implementación.

#### **2.5.1.6. Sexto paso: Eliminación permanente de la causa del problema.**

En este paso se formalizan los nuevos estándares de trabajo, y a su vez, se elaboran procedimientos escritos de trabajo, se establecen nuevos límites de control, se difunden las acciones de mejora, se capacita al personal involucrado en el proceso, y se diseñan límites para verificar la aplicación de las propuestas realizadas.

### 2.5.1.7. Séptimo paso: revisión de las actividades y planeación del trabajo futuro

En este paso se revisa todas las acciones realizadas durante la implementación de la metodología aplicada como son: experimentos realizados, dificultades presentadas, personal involucrado en la propuesta de mejora, costos y herramientas usadas en la implementación. Así también, se presentan los problemas por resolver, definir nuevos problemas a resolver y continuar de forma indefinida con el proceso de mejora continua.



Figura II.6 Diagrama de los 7 pasos para la solución de problemas  
Elaboración propia

La figura 2.6, muestra la secuencia de solución a un problema en donde en el paso 1, se usará una lluvia de ideas y se clasificará el problema más recurrente, en el paso 2, se busca entender el problema para lo cual se determinará un indicador de productividad. Paso 3, el uso de un diagrama de Gantt, que permitirá describir el cronograma de actividades. Paso 4, el análisis de causa se efectuará mediante el diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto. Paso 5 las contramedidas se describirán en una matriz 5W +2H. Paso 6 para las contramedidas de aplicará gráficos de control. Paso 7, para estandarizar el proceso, se implementará formatos de trabajo y estándares de trabajo.

## 2.5.2. Mapa de procesos

Según Macias, y otros (2007) sostiene que: “Un mapa de procesos es un diagrama de valor; un inventario gráfico de los procesos de una organización”. (p.7) El mapa de procesos nos permite ver a la organización desde un punto de vista global como local, posiciona cada proceso de acuerdo con la cadena de valor. Un mapa de proceso esta con puesto por procesos claves, estratégicos y procesos de soporte.



Figura II.7 Diagrama de mapa de procesos

Fuente: Gestión de procesos UCA

### 2.5.2.1. Proceso clave

Macias, y otros (2007) señalan que. “Los procesos claves constituyen la secuencia de valor añadido del servicio desde la comprensión de las necesidades y expectativas del cliente/usuario hasta la prestación del servicio, siendo su objetivo final la satisfacción del cliente/usuario” (p.8).

### 2.5.2.2. Proceso estratégico

Macias, y otros (2007) señalan que. “Los procesos estratégicos son aquellos establecidos por la alta dirección y definen como operar el negocio y como se crea el valor para el cliente/usuario y para la organización” (p.36) Es decir, está enfocada en la toma de decisiones de la organización, define las normas y lineamientos a seguir. Dentro de sus competencias tenemos: Diseñar planes de estudios, planificación estratégica, entre otros.

### 2.5.2.3. Proceso de soporte

Macias, y otros (2007) plantea que: “Los procesos de apoyo son los que sirven de soporte a los procesos claves. Sin ellos no serían posibles los procesos claves ni los estratégicos. Estos

procesos, son en muchos casos, determinantes para que puedan conseguirse los objetivos de los procesos dirigidos a cubrir las necesidades y expectativas de los clientes/usuario” (p36) dentro de los procesos de soporte podemos mencionar: Recursos Humanos, logística, entre otros.

### 2.5.3. Diagrama de Ishikawa

Niebel & Freivalds (2009) plantea que: “El método consiste en definir la ocurrencia de un evento o problema no deseable, esto es, el *efecto*, como la “cabeza de pescado” y, después, identificar los factores que contribuyen a su conformación, esto es, las *causas*, como las “espinas de pescado” unidas a la columna vertebral y a la cabeza de pescado” (p. 19), las causas del diagrama de espina de pescado, se dividen en categorías, estas pueden ser: Mano de obra, métodos, máquinas, medio ambiente, materiales, asu vez, estas categorías se subdividen en sudcausas, este proceso continúa hasta encontrar la causa raíz del problema.

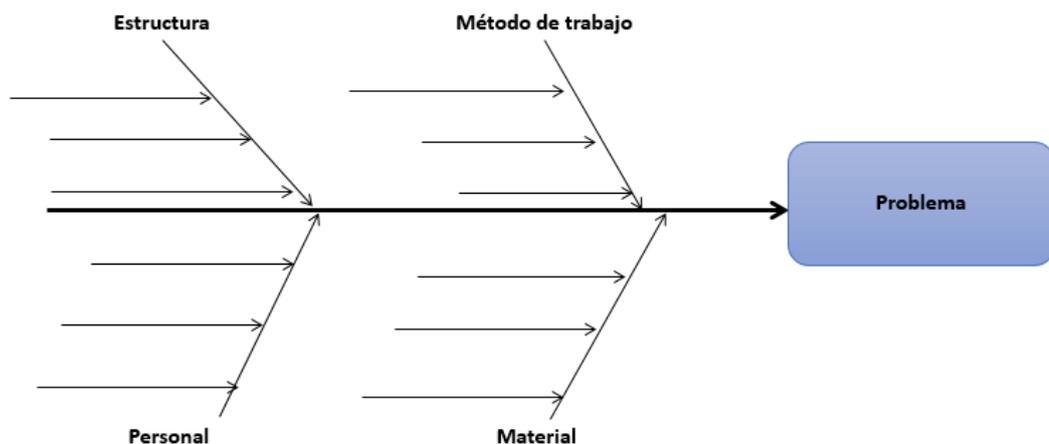


Figura II.8 Diagrama causa y efecto

Elaboración propia

El diagrama de Ishikawa fue desarrollado en el año 1943 por el profesor Kaoru Ishikawa, de ahí el nombre de diagrama de Ishikawa, o también llamado diagrama de espina de pescado por el parecido al esqueleto de un pez, el diagrama causa y efecto, es usado para la identificación de un problema específico.

#### 2.5.4. Diagrama de Pareto

Según Verdoy, mahiques, Sagasta, & Sirvent (2006) sostiene que: “ El diagrama de Pareto es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se puede asignar un orden de prioridades” (p. 205), El diagrama de Pareto permite diferenciar los problemas de mayor relevancia (20%) frente a los de poca relevancia (80%), el termino 80-20 se define como, el 20% de los resultados totales, se origina en el 20% de los elementos.

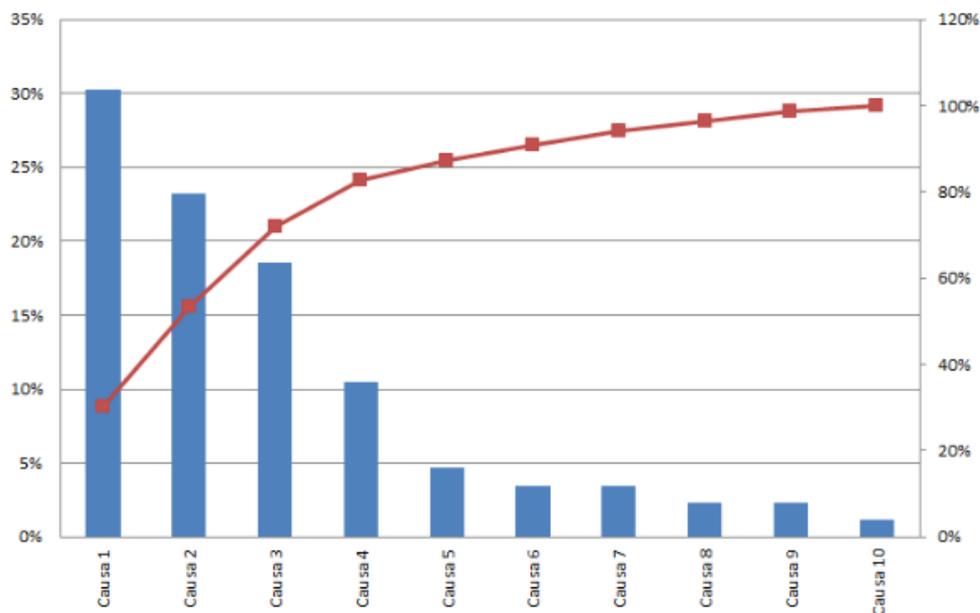


Figura II.9 Diagrama de Pareto

Elaboración propia

El diagrama de Pareto recibe el nombre en honor a Wilfredo Pareto, quien lo enunció por primera vez. También conocido como la regla 80-20 que se interpreta como: el 20% de las fuentes causan el 80% de cualquier problema. El diagrama de Pareto es una técnica sencilla para ordenar aspectos de mayor a menor frecuencia, permite asignar un orden de prioridades, muestra gráficamente los problemas más importantes (izquierda) y los menos importantes (derecha).

### 2.5.5. Método 5W + 2H

Según Schoenfeldt (2008) señala que: “Esta es una técnica simplificada de análisis de causa raíz. Las Cinco W’s son, who, what, where, when y why, y las dos 2H’s son how y how many. Si se responde estas preguntas, el problema se definirá específicamente, con sugerencias sobre cuál podría ser la causa raíz” ((p.167). Es decir, el método 5W +2H es una metodología usada para encontrar de manera simplificada la causa raíz de un problema, así también, permite la planificación de un hecho, incluyendo su costo.

Por otro lado, Fernandez & Perleche(2016) señala: La metodolodía 5W 1H, nos permite representar un problema en su totalidad, realizando las siguientes preguntas: Que, Cuando, donde, Quien, Porque y Como, con esta técnica es posible reconocer los todos los hechos de un problema.

Tabla II.1

Plan de acción 5W+2H

Tipo	¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?		¿Dónde?	¿Cuánto Cuesta?	¿Por qué?	% de Avance
				Inicio	Fin				
<b>Método</b>							S/.		100%
<b>Mano de obra</b>							S/.		100%
<b>Mano de obra</b>							S/.		100%
<b>Material</b>							S/.		100%

Elaboracion propia

El metodo de 5W + 2H , permite la planificación de un hecho en particular mediante el uso de siete preguntas básicas, su aplicación es fácil de entender, permite realizar una planificación de manera ordenada, se intregra con diferentes herramientas. Las 5W + 2H son: What, Who, When, Why, Where y How many . Traducias al castellano: Que, Porque, Cuando, Donde, Quien, como y cuantos.



### **2.5.7. Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP)**

Según Duran (2007) señala que: El diagrama de las operaciones del proceso(DOP) se define como “La representación gráfica de todas las operaciones e inspecciones de que consta el proceso, haciendo alusión a los puntos de entrada y salida de materiales” (p.52). Por otro lado, Gervasi (2012) señala que: el diagrama de operaciones de proceso “Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempo de tolerancia y materiales usados en un proceso de manufactura o proceso de negocios, desde la llegada de la materia prima al lugar del empaque del producto terminado” (p. 41). Es conveniente desarrollar un diagrama de proceso cuando se tiene un proceso bastante complejo, esto nos permite tener un panorama total del proceso.

Los usos de un DOP según (Gervasi, 2012) son: Esquematizar los ingresos a un proceso de los elementos que se utilizan en la elaboración de un producto, incluye en el esquema datos de relevancia en el proceso. Asu vez, brinda a los operarios una visión actualizada del proceso. Así también, muestra a los operarios los efectos ocasionados al realizarse algun cambio en las operaciones. Por último, El DOP muestra el proceso completo de un proceso utilizando los símbolos de operación, control y operación combinada.

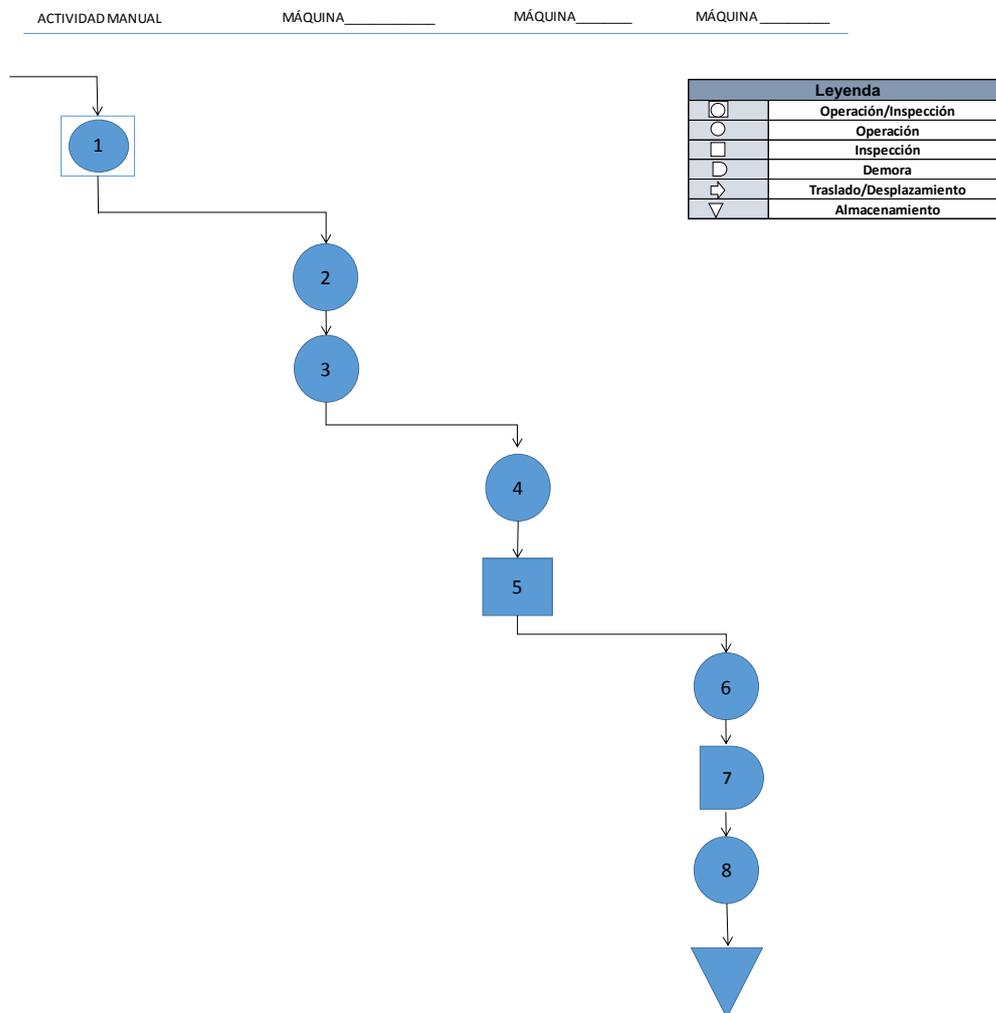


Figura II.11 Diagrama de operaciones del proceso  
Elaboración propia

El diagrama de operaciones de proceso (DOP) de la Compañía Nacional de Chocolates, representa de forma gráfica los procesos por los que pasa la materia prima (licor de cacao), hasta obtener el producto final, como es, la manteca de cacao. Dentro de proceso se puede observar procesos como: inspección y operación, operación, demoras, desplazamiento y finalmente almacenaje.

### 2.5.8. Diagrama de recorrido

Según Duran (2007) señala: “El diagrama de recorrido es una modalidad del diagrama de proceso, y se utiliza como ayuda o complemento a los fines que presigue el diagrama de análisis del proceso” (p. 79). El DR es una representación a escala del área o proceso de trabajo en el cual se encuentra la distribución de la planta en donde se encuentran los equipos, lugares de trabajo y la relación que guarden entre si. Sobre el plano, se señala el recorrido de las máquinas y hombres, utilizando una línea de recorrido y los símbolos de actividades de proceso.

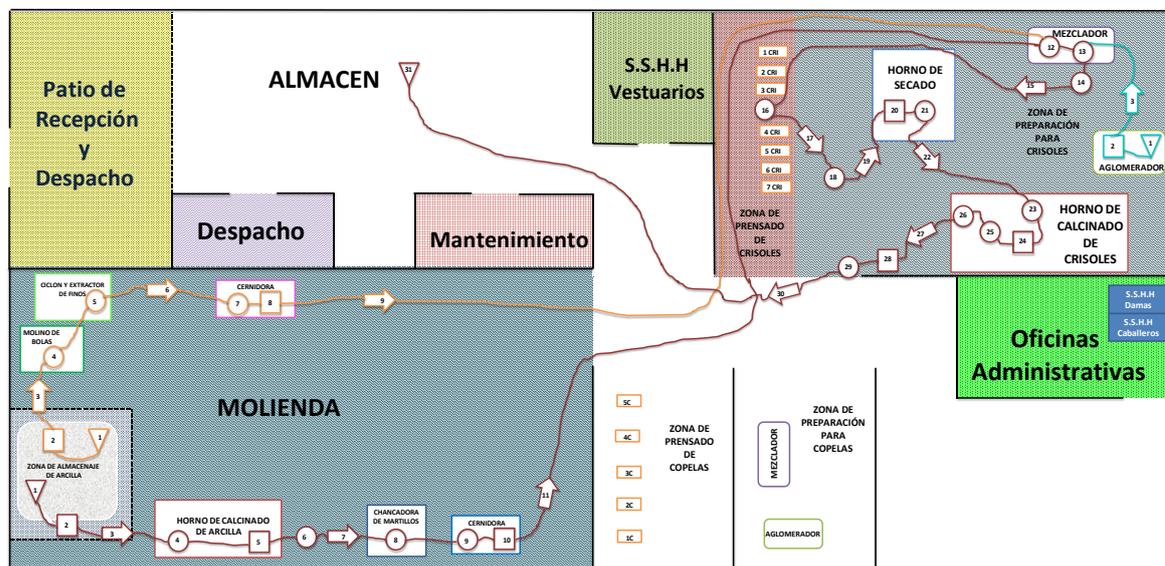


Figura II.12 Diagrama de recorrido

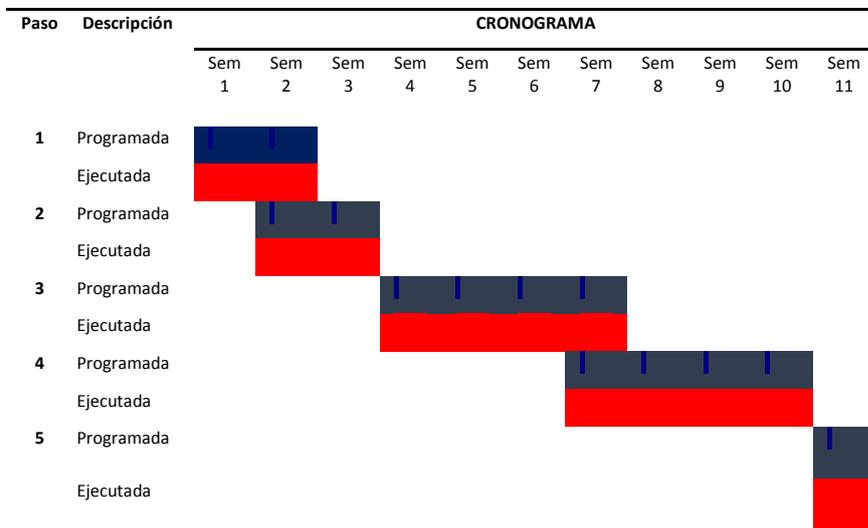
Fuente: CNCH (2018)

El diagrama de recorrido del proceso de la manteca de cacao, donde se puede observar el plano de la planta y la distribución y ubicación de los equipos, el inicio de proceso se da en el proceso cargado, en el cual se realiza un inspección y operación, luego, hace un recorrido hacia los procesos de tostado, refinado, donde, se vuelve a hacer una inspección y operación más el almacenaje del producto, finalmente el producto hace un recorrido hacia el proceso de prensado, en donde se obtiene la manteca de cacao y posteriormente se almacena.

### 2.5.10. Diagrama de Gantt

Según Niebel & Freivalds (2009) señala que: El diagrama de Gantt se utiliza para establecer con antelación las fechas propuestas para la solución de un problema encontrado, el diagrama puede ser expresado mediante una gráfica de barras, en donde los colaboradores podran visualizar el avance de las soluciones planteadas, de haber un incumplimiento con el plan, los colaboradores podran tomar acciones con antelación.

Tabla II.2  
Diagrama de Gantt



Elaboración propia

El diagrama de Gantt muestra paso a paso, la descripción de las soluciones propuesta para un problema encontrado, así también, se describe el o los implementadores que son responsables de la ejecución de las soluciones, las herramientas que se utilizarán en la para la implementación, son descritas para ayuda del implementador, así también, muestra el estado de la solución propuesta, más un cronograma con las fechas propuestas para el desarrollo de las soluciones propuestas.

### 2.5.11. Diagrama de actividades simultaneas (DAS)

Según Fernandez, Gonzales, & Puente (1996) señala: “ Los diagramas de actividades simultáneas de tipo múltiple, permiten una representación sintética y conjunta de las actividades correspondientes a diversos elementos productivos (personas, máquinas) a lo largo de un periodo de tiempo” (p.16). Los DAS permiten identificar tiempos activos e inactivos de un proceso, sea de, hombres o máquinas, con el estudio de esta herramienta, es posible eliminar tiempos muertos y operaciones repetidas

Tabla II.3

Diagrama de actividades simultaneas

Escola Min	Operario	Tiempo Minutos	Prensa 1	Tiempo Minutos
	Prender máquina		T.Muerto	

Elaboración Propia

El diagrama de actividades simultaneas permite estudiar, analizar y mejorar las actividades relacionadas a un proceso, El DAS representa una secuencia gráfica de los elementos que componen un proceso, y tiene como objetivo determinar la eficiencia de los hombres y máquinas, con el fin de aprovecharlos al máximo, así también, permite eliminar o reducir tiempos muertos u ociosos, para aprovechar mejor el recurso tiempo.

## 2.5.12. Control estadístico del proceso

Según Falco (2006) señala que: “El control estadístico de procesos, nació a finales de los años 20 en los Bell laboratories. Su creador fue W. A. Shewhart, quien en su libro “Economic Control of Quality of manufactured Products” (1931) marcó la pauta que seguirán otros discípulos distinguidos” dentro de los reconocimientos que se le da a Shewhart, es el de ser el creador de las gráficas de control, usados hasta la actualidad.

### 2.5.12.1. Gráficas de control

Verdoy, Mateus, Sagasta, & Sirvent (2006) señalan que: “Un gráfico de control es un gráfico en el que se representa el comportamiento de un proceso anotando sus datos ordenados en el tiempo” (p.111). Los gráficos de control permiten la detección rápida de productos defectos que se dan dentro de un proceso, es también, un instrumento enfocado en la mejora continua adecuado a las exigencias de hoy en día.

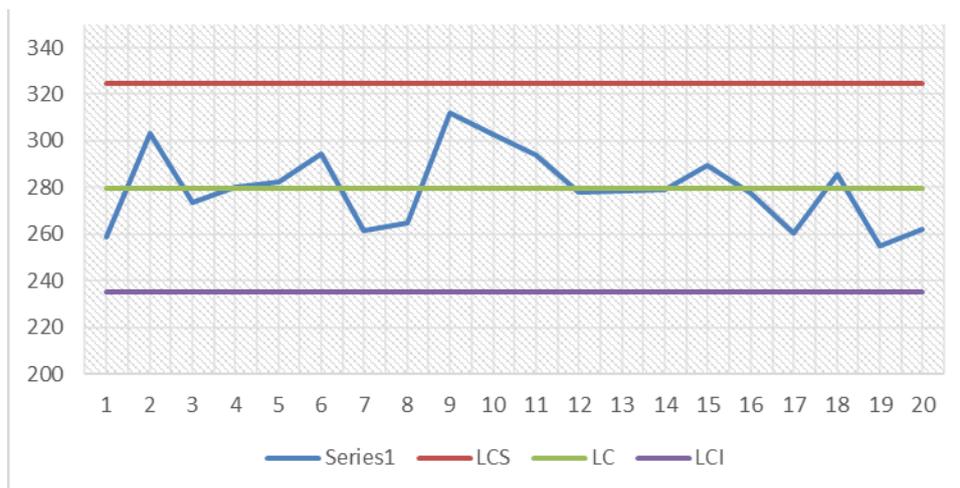


Figura II.13 Gráfica de control

Elaboración propia

Las gráficas de control permite la visualización de problemas o variaciones durante la ejecución de un proceso permitiendo la acción inmediata para dar una acción correctiva, se establece dentro de una gráfica de control, el límite superior de control (LCS), el límite inferior de control (LCI) y el límite central de control, en donde los LCS y LCI, son determinados con 3 desviaciones estándar del LC. Una gráfica de control sirve para diagnosticar, controlar y confirmar.

### 2.5.13. Valor Actual neto (VAN)

Según, Jimenez, Espinoza, & Fonseca (2007) señala que "El valor Actual Neto (VAN) consiste en encontrar la diferencia entre el valor actualizado de los flujos de beneficio y el valor, también utilizado, de las inversiones y otros egresos de efectivo" (p. 81). Cuando el VAN es menor al porcentaje de rendimiento mínimo aceptable de una empresa, este se rechaza. cuando se realiza un proyecto y se calcula el VAN y este es positivo, entonces, el proyecto debe de ejecutarse, pero, cuando el VAN tiende a ser negativo, el proyecto no debe de ejecutarse.

Por otro lado, Aguilar, y otros (2006) señala, "El valor actual neto de un proyecto de inversión se define como el valor actual de todos los flujos de caja generados por el proyecto de inversión menos el coste inicial necesario para la realización del mismo" (p. 5). Es decir, el VAN, es el valor de inversión inicial de un proyecto, menos los futuros ingresos y egresos, si tras realizar esta operación, queda un saldo positivo, el proyecto es viable.

Tabla II.4

Valor Actual Neto (VAN)

Valor	Interpretación	Decisión
<b>VAN = 0</b>	La inversión no generara ganancia ni perdida	Considerar otros criterios a tomar en cuenta
<b>VAN = &lt;0</b>	La inversión producirá perdidas	No debe invertirse en el proyecto
<b>VAN = &gt;0</b>	La inversión ganancias	El proyecto producira ganancias

Elaboración propia

La tabla 2.4 muestra un alcance de decisión, muestra tres situaciones para tomar en cuenta, si el van es menor a cero, se debe considerarse otras alternativas que no se han las de ganar dinero, por ejemplo, posicionamiento en el mercado, cuando el VAN es positivo, entonces, se acepta que el proyecto tendrá rentabilidad por encima de del porcentaje de rentabilidad exigida, por último, cuando en VAN es negativo, entonces, el rendimiento será por debajo de la rentabilidad exigida.

$$VAN = -A + \frac{FNC1}{(1+K)^1} + \frac{FNC2}{(1+K)^2} + \frac{FNCn}{(1+K)^n}$$

Donde:

A= Capital Invertido

FNC= Flujo neto de caja

K= tipo de actualización

n= Tiempo estimado de la inversión

#### 2.5.14. TIR

Según, Jimenez, Espinoza, & Fonseca (2007) señala que “La tasa interna de rendimiento (TIR) de un proyecto de inversión es la tasa de descuento (i) que hace que el valor actual de los flujos de beneficio (positivos) sea igual al valor actual de los flujos de inversión (negativos)” (p. 82). Por otro lado, Aguilar, y otros (2006) señala, “La tasa interna de rendimiento de proyecto se define como aquel tipo de actualización o descuento que iguala al valor actual de los flujos netos de caja con el desembolso inicial”(p.6), es decir, la tasa interna de rendimiento, es la tasa de descuento con la que el VAN es igual a cero.

$$I_0 = \sum_{t=0}^n Ft \left( \frac{p}{f}, TIR, n \right)$$

Donde

I<sub>0</sub> = Inversión inicial

F<sub>t</sub> = Flujo efectivo anual en el periodo t

TIR = tasa interna de rendimiento

N = número de periodos

#### 2.5.14. Método AHP

Se tiene una variedad de metodologías aplicables para el incremento de la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao, como son: Ciclo de Deming, Six Sigma, Lean, Siete pasos para la solución de problemas, entre otros. Sin embargo, Para determinar la metodología apropiada se recurrió a una evaluación de métodos utilizando la matriz de jerarquía de AHP denominada así por sus siglas en inglés (Analytic Hierarchy Process), después de la evaluación se decidió trabajar con el método de los Siete pasos para la solución de problemas, por ser conveniente para el desarrollo de la investigación.

Según Berumen (2008) señala acerca del metodo AHP y los estudios realizados: “ En estas investigaciones se ha utilizado el método AHP como un instrumento de decisión multicriterio en el interes de trasladar la realidad percibida por el individuo a una escala de razón” (p. 164). La escala de razón se contruye mediante una jerarquía de atributos, dentro de los cuales debe contener los siguiente: El propósito u objeto global del problema (parte superior), Lo distintos atributos o criterios que definen las alternativas (medio) y las alternativas que concurren (inferior).

Asi tambien Toskano (2005) señala que:

El proceso de análisis jerárquico, desarrollado por Thomas L. Saaty (The Analytic Hierarchy Process, 1980) está diseñado para resolver problemas complejos de criterios múltiples proceso requiere que quien toma las decisiones proporcione evaluaciones sudjetivas respecto a la importancia relativa de cada uno de los criterios y que, después, especifique su preferencia con respecto a cada una de las alternativas de decisión y para cada criterio (p. 23).

Para realizar las comparaciones pareadas se utiliza la escala de preferencias propuesto por Saaky, En la cual el decisor valorará los elementos en una escala que va desde el número 1 hasta el número 9. Otros autores han aplicado esta tabla es sus investigaciones, tales como : Toskano (2005) y Berumen (2008), los que han determinado que esta escala es recomendable para realizar una evaluación entre dos preferencias.

Tabla II.5  
*Calificación de preferencias*

<b>Planteamiento verbal de la preferencia</b>	<b>Calificación Numérica</b>
Extremadamente preferible	9
Entre muy fuertemente y extremadamente preferible	8
Muy fuertemente preferible	7
Entre fuertemente y muy fuertemente preferible	6
Fuertemente preferible	5
Entre moderadamente y fuertemente preferible	4
Moderadamente preferible	3
Entre igualmente y moderadamente preferible	2
Igualmente preferible	1

La tabla 2.5 muestra la escala numérica de preferencias aplicada en el presente trabajo de investigación, la escala cuenta con una numeración que va desde igualmente preferible (puntaje 1), que sería la calificación más baja según la escala descrita, hasta extremadamente preferible (puntaje 9) que es la puntuación más alta, La escala de preferencias, permite cuantificar hechos de los que se tiene incertidumbre o definir metodologías aparentemente similares.

## CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

### Matriz AHP

Se tiene una variedad de metodologías aplicables para el incremento de la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao, como son: Ciclo de Deming, Six Sigma, Lean, Siete pasos para la solución de problemas, entre otros. Sin embargo, Para determinar la metodología apropiada se recurrió a una evaluación de métodos utilizando la matriz de jerarquía de AHP denominada así por sus siglas en inglés (Analytic Hierarchy Process), después de la evaluación se decidió trabajar con el método de los Siete pasos para la solución de problemas, por ser conveniente para el desarrollo de la investigación. Véase en el anexo N° 3 (Matriz de AHP)

	MEJORAR	REDUCIR	MEDIR	IMPLEMENTAR	ADAPTAR	TOTAL
SIX SIGMA	0.23	0.12	0.26	0.22	0.10	0.18185
7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	0.58	0.54	0.34	0.22	0.29	0.40851
DEMING	0.06	0.06	0.08	0.07	0.26	0.10862
LEAN	0.03	0.13	0.23	0.16	0.18	0.14653
5s	0.09	0.15	0.08	0.33	0.17	0.15449
PONDERACION	0.20	0.25	0.20	0.15	0.21	

Figura III.1 Matriz AHP

Elaboración propia

### 3.1. Organización

En la presente investigación, se llevó a cabo la implementación de mejora basada en la metodología de los siete pasos para la solución de problemas en la Compañía Nacional de Chocolates del Perú. A continuación, se presenta el organigrama funcional de la empresa Compañía Nacional de Chocolates, del área de Derivados del cacao, a saber:

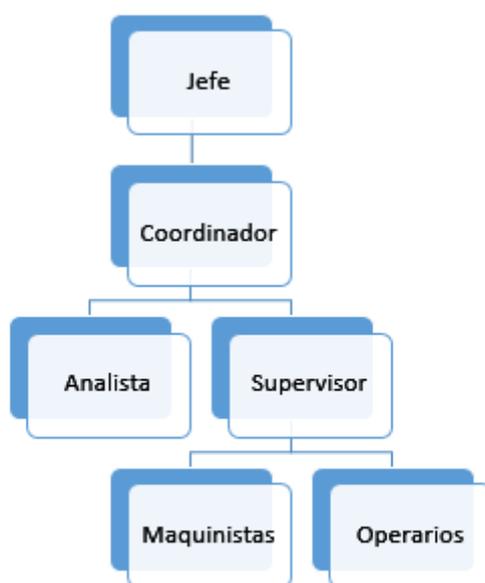


Figura III.2 Organigrama funcional del Área de Manteca de cacao  
Elaboración Propia

En la Figura 3.2, se presenta el organigrama funcional del área de producción de manteca de cacao, la cual está conformada por un jefe de área, un coordinador, un supervisor, analista, maquinistas y operarios, quienes conforman el equipo del área analizada.

A continuación, se muestran las ventas obtenidas de los años 2017 y 2018 de la empresa compañía Nacional de Chocolates y se observa que la manteca de cacao representa el 73 % de las ventas acumuladas de este año, se observa el crecimiento de dicho producto, por ello la importancia de estudiar, detectar los problemas y mejorar los más relevantes que afectan al proceso productivo de manteca de cacao en el área Derivados del cacao.

Tabla III.1

Ventas de productos de exportación 2017-2018

PRODUCTO	Año 2017	Año 2018	Total general	Var. % 2017	Var. % 2018
<b>Manteca</b>	<b>S/19,321,476.88</b>	<b>S/23,322,112.01</b>	<b>S/42,643,588.89</b>	<b>68%</b>	<b>73%</b>
<b>Golosinas</b>	S/5,629,088.42	S/5,297,129.45	S/10,926,217.87	20%	17%
<b>Paneton</b>	S/2,175,700.98	S/2,020,312.79	S/4,196,013.77	8%	6%
<b>Torta</b>	S/1,166,628.00	S/725,918.40	S/1,892,546.40	4%	2%
<b>Cocoa</b>	S/353,982.00	S/643,570.80	S/643,570.80	1%	2%
<b>Total general</b>	<b>S/ 28,292,894.28</b>	<b>S/ 32,009,043.45</b>	<b>S/ 60,301,937.73</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Fuente: CNCH (2018).

En la Tabla 3.1, se muestra las ventas de productos de exportación del periodo 2017 y 2018, donde se evidencia que la manteca generó S/. 42, 643,588 millones soles acumulado, los cuales en el año 2017 representaron el 68% de las ventas totales, mientras que en el año 2018 representó 73% de las ventas, lo cual evidencia un aumento de 5% respecto al periodo anterior.



Figura III.3 Ventas de productos exportadores periodo 2017-2018

Fuente: CNCH (2018)

En la Figura 3.3 se muestra el gráfico de las ventas de productos de exportaciones de la Compañía Nacional de Chocolates y se puede evidenciar que la manteca de cacao representa el pico más alto de las ventas.

### 3.1.1. Mapa de Procesos

Para dar un panorama general de la compañía, se presenta a continuación el mapeo de procesos, donde se visualizan los componentes fundamentales los cuales interactúan para lograr los objetivos mediante ciertas actividades comprometidas en la producción.



Figura III.4 Mapa de Procesos de Compañía Nacional de Chocolates

Elaboración Propia

En la Figura 3.4 se muestra el Mapa de Procesos de la Compañía Nacional de Chocolates, donde se muestra que ingresan las necesidades de los clientes y a la vez los distintos procesos que contribuyen en la realización de las actividades para obtener la salida de clientes satisfechos que es el objetivo principal de la Compañía Nacional de Chocolates.

### 3.1.2. Mapa de proceso Manteca de cacao

A continuación, se presenta el mapa de procesos del área de producción de manteca de cacao, estos procesos se componen de los siguientes sub-procesos, tales como: precargado, prensado, decantado, temperado, encajado y pesado, enfriado, por último, es enviado al almacén de producto terminado, se muestra a saber:

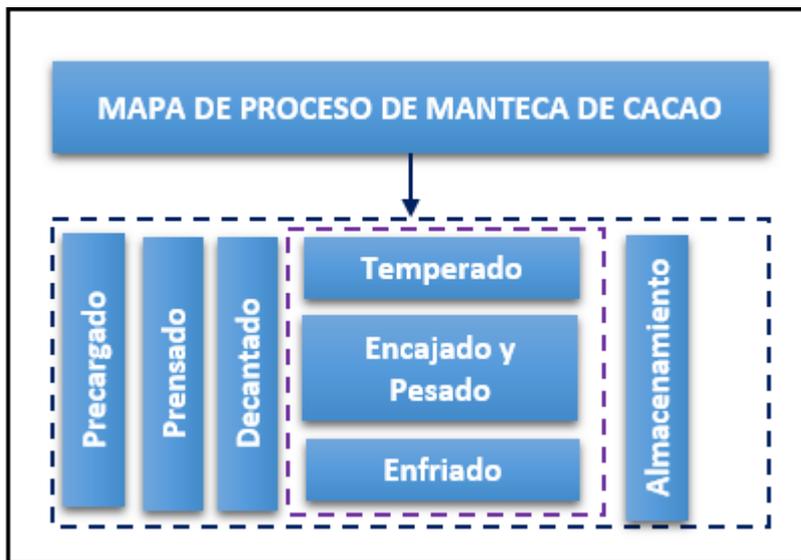


Figura III.5 Mapa de Procesos de Manteca de cacao  
Elaboración Propia

En la figura 3.5 se muestra el mapa de procesos de manteca de cacao donde están los distintos procesos para la elaboración de la manteca de cacao.

### 3.1.3. Proceso de Producción de Manteca de cacao

A continuación, se presenta los pasos del proceso para la elaboración de manteca de cacao, los que considera el proceso desde el inicio hasta el final.

#### 3.1.3.1. Transporte de materia prima

La materia prima y material de empaque almacenado es trasladado hacia la zona de producción donde fue requerido.



Figura III.6 Almacén de grano de cacao

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.2. Cargado de Grano de cacao

En esta etapa el grano pasa por una trampa magnética el cual retiene los metales que pueda contener.



Figura III.7 Cargado de grano de cacao

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.3. Tostado

Este proceso empieza con el grano de cacao en las tolvas de la tostadora para luego pasar a un tambor giratorio que se encuentra inicialmente a 70°C aproximadamente aumentando esta temperatura hasta 120-145°C; el tiempo de tostado depende del %humedad del grano, oscilando entre 40 y 60 minutos en total el tiempo de tostado; el objetivo de esta etapa es tostar el grano, aunque también se logra eliminar algunas impurezas como polvillo que logran quedarse adherido a la cascarilla de los granos, el polvillo es aspirado por el extractor de aire que sale del tostador con las cenizas que luego es depositado en un silo.



Figura III.8 Tostado de grano de cacao

Fuente: CNCH (2018)

#### 3.1.3.4. Enfriamiento

Una vez tostado el grano, este es descargado por medio de una compuerta a una tina o bandeja de enfriado donde se absorbe el aire caliente. El tiempo de enfriado oscila entre 15-20 minutos, sobre la tina o bandeja de enfriamiento se encuentra adicionalmente un rastrillo (batidor) que mueve intermitentemente el grano facilitando su enfriamiento, la cascarilla que pueda desprender este proceso cae por el tamiz del equipo.



Figura III.9 Enfriamiento de grano de cacao

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.5. Descascarillado

El objetivo de esta etapa es triturar el grano convirtiéndola en granilla o Nib, de la cual se separa la cascarilla.

En la tolva de la descascarilladora, los granos pasan por un triturador donde los parte en trozos, después pasa por medio de unas mallas metálicas vibratorias de diferentes tamaños, seleccionando la granilla por tamaño, para luego caer por unas placas de aluminio inclinadas donde hay una succión de aire que absorbe la cascarilla dejando pasar la granilla por un lado y la cascarilla por otro (se realiza el control de porcentaje de cascarilla/nibs y nibs/cascarilla), la granilla cae a una canaleta donde hay un tornillo sin fin, por donde es transportada a una válvula estrella para luego pasar a un ducto de aire.



Figura III.10 Descascarillado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.6. Molino de Granilla

El objetivo de esta etapa es moler la granilla o nib de cacao hasta convertirla en pasta de cacao o licor de cacao. Esto se puede realizar por medio de dos molinos: El molino de cuchillas o impacto y el molino de pines o clavijas, el proceso comienza cuando la granilla se encuentra en su tolva de alimentación, se abre una compuerta y se deja caer la granilla a una tolva pequeña vibratoria, en esta tolva se encuentra una trampa magnética que retiene los posibles metales que pueda contener la granilla, luego la granilla pasa al molino de cuchillas donde se convierte en licor

de cacao, una vez obtenida la pasta de cacao esta pasa por una malla impidiendo el paso de impurezas, la pasta es bombeada al tanque N° 2.

En el molino de pines, el proceso comienza cuando la granilla se encuentra en su tolva de alimentación, se abre la compuerta y deja caer la granilla sobre una tolva pequeña, que transporta la granilla al molino de pines por medio de un tornillo sin fin, antes de ingresar la granilla al molino pasa por un imán que atrapa los posibles metales. Una vez obtenida la pasta esta es transportada por tuberías encaquetadas hacia el tanque pulmón.



Figura III.11 Molino de granilla

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.7. Almacenamiento de Tanque 1

El tanque pulmón, es un almacén transitorio en el cual se agita la pasta de cacao o licor de cacao proveniente de los molinos. Posteriormente el licor de cacao será enviado a la refinadora.



Figura III.12 Tanque 1

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.8. Refinado

El objetivo de esta etapa es reducir la granulometría de la pasta de cacao. El licor de cacao ingresa a las refinadoras de billas, esta etapa dura 20 min.



Figura III.13 Refinado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.9. Almacenamiento de Tanque 2

Es un almacén transitorio de mayor capacidad, en el cual se agitar el licor de cacao que proviene del refinado, que permanecerá hasta ser requerido para ser secado.



Figura III.14 Tanque 2

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.10. Secado Alcalinizado de licor de cacao

Los objetivos principales de esta etapa son dos, por una parte, es evaporar o eliminar la humedad del licor de cacao, por lo que el licor es agitado constantemente a una temperatura que comienza en 70°C hasta terminar aproximadamente en 100 - 130°C, de este proceso se obtiene un licor natural.

Pero también sirve el equipo para alcalinizar, es decir se le agrega una disolución de agua con carbonato de potasio y se agita con el licor con temperatura similar al proceso de secado natural. Sin embargo, mediante este proceso se obtiene Licor Alcalino.



Figura III.15 Secado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.11. Batido

En los tanques N°3, N°4 y N°5 se almacena temporalmente el licor de cacao, el cual es batido a una temperatura mínima de 90-105°C por un período de 10 horas como mínimo.



Figura III.16 Batido

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.12. Precargado

El proceso inicia en el precargado, en este proceso se almacena el licor de cacao para ser batido por 10 min y luego ser bombeado a las prensas y se realiza una limpieza e inspección de filtros para evitar el paso de grumos y partes gruesas de licor que dañe el equipo.



Figura III.17 Proceso inicial de precargado

Fuente: CNCH (2018)

En la figura 3.5 se muestra el tanque pre cargador de licor de cacao donde se almacena el licor de cacao para luego transportarse a las máquinas prensadoras.

### 3.1.3.13. Prensado de Licor de cacao

El licor de cacao ya sea alcalino o natural ingresa a las prensas para ser cargados en los platos del equipo, se aplica una presión máxima de 500 bar, el tiempo de prensado es de 18 minutos, donde se produce una separación de manteca que pasa por los filtros y lo que se queda retenido es la parte sólida, formando bloques a los que se denomina torta de cacao, estos se descargan y son trasladados a una zona de enfriado. Los productos que se obtienen a esta etapa son Torta Natural, Torta Alcalina y Manteca de Cacao.



Figura III.18 Proceso de prensado de licor de cacao

Fuente: CNCH (2018)

#### 3.1.3.14. Decantado

La manteca obtenida del prensado es almacenada en el decantador, aquí se sedimentan las partículas o restos de licor que pueda contener la manteca, luego es enviado al filtro prensa por medio de un ducto enchaquetado.



Figura III.19 Proceso de decantado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.15. Filtrado

La manteca de cacao pasa a través de unos filtros (papel filtro-cartón especiales, en los cuales quedan retenidas impurezas, posteriormente es bombeada al tanque de enfriamiento.



Figura III.20 Proceso de filtrado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.16. Temperado

La manteca de cacao llega al tanque N° 6 para ser enfriada a 32°C (como máximo), antes de proceder a la descarga de la manteca se observará que tome un color cremoso (característica del producto). En esta etapa también se toma una muestra para determinar el porcentaje a acidez.



Figura III.21 Proceso temperado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.17. Pesado y Encajado

Cuando la manteca se encuentre en la temperatura establecida se procederá a descargar en cajas, previamente selladas con ayuda de una pistola con silicona, además se controla el peso, cada caja debe tener 25 Kg. Neto.



Figura III.22 Proceso de pesado y encajado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.18. Enfriado

En el almacén de frío permanecerá el producto hasta que se solidifique para su posterior apilado en pallet, a temperatura de 14 -22 °C.



Figura III.23 Proceso de enfriado

Fuente: CNCH (2018)

### 3.1.3.19. Almacenamiento de P.T

Finalmente, las cajas son almacenadas al Almacén de Productos Terminados a una temperatura máxima de 30°C y humedad relativa máxima del 75% hasta su despacho.



Figura III.24 Proceso de almacenamiento de P.T

Fuente: CNCH (2018)

Se muestra en la Figura 3.24, el proceso de almacenamiento en el área de producto terminado, donde se depositan las paletas del producto. A continuación, se muestra el proceso completo de producción de manteca de cacao en el área de derivados de la Compañía Nacional de Chocolates del Perú, a saber:



Figura III.25 Proceso de Producción de Manteca de cacao

Fuente: CNCH (2018)

### Diagrama de operaciones del proceso

En la figura 3.26 se muestra el diagrama de operaciones del proceso de producción de manteca de cacao donde se muestran toda la secuencia de actividades del proceso desde el inicio hasta el final, a continuación:

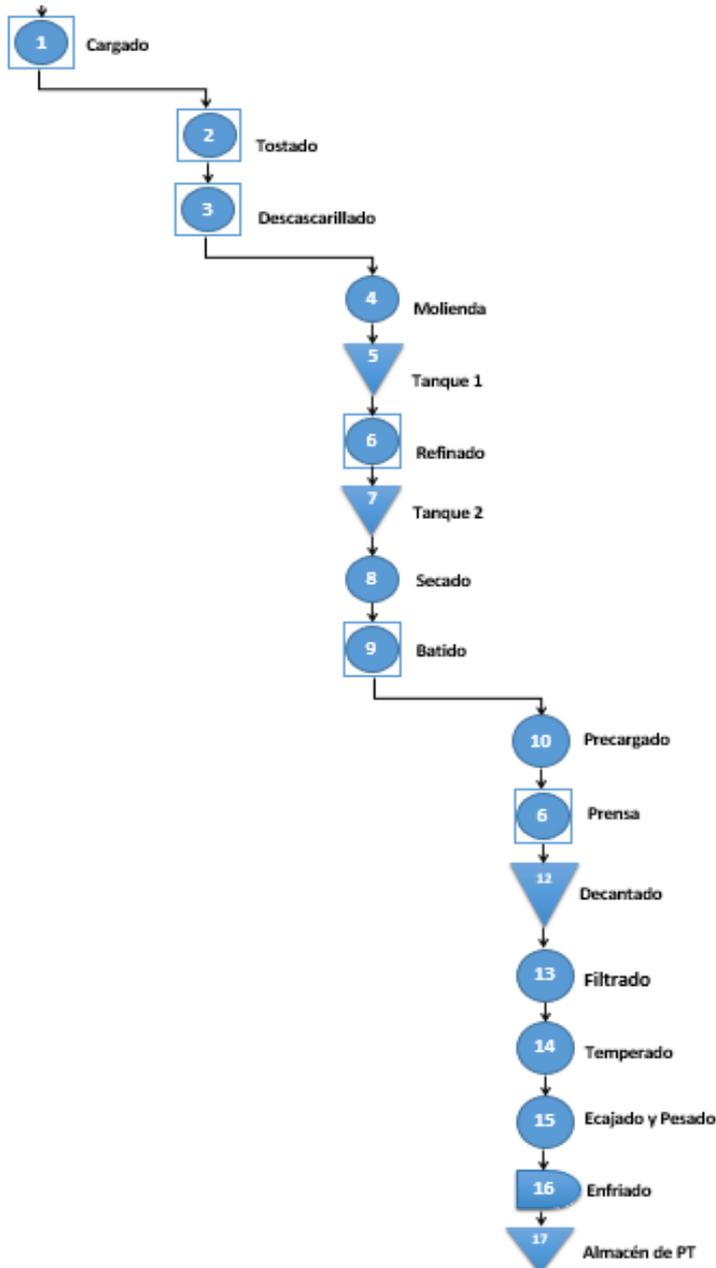


Figura III.26 Diagrama de Operaciones del proceso de producción de Manteca de cacao  
Elaboración Propia

### Diagrama de actividades del proceso

En la figura 3.27 se muestra detalladamente el Diagrama de actividades del proceso analítico de la trayectoria del proceso de producción de manteca de cacao con el fin de evidenciar oportunidades de mejora, minimizar costos y tiempos del proceso para incrementar la productividad.

Diagrama Num: 1		Resumen						
Objeto: Manteca de cacao		Actividad	Actual	Propuesta	Economía			
Actividad: Proceso de Manteca de cacao		Operación	7		-7			
Método: Actual		Transporte	0		0			
Lugar: Derivados del cacao		Espera	1		-1			
Operario (s): 24      Ficha núm: 1		Inspección	0		0			
		Almacenamiento	4		-4			
Compuesto por: Natali Pineda Aprobado por: Jefe de Área		Costo						
		- Mano de obra						
		- Material						
Descripción	Cantidad (Kg)	Tiempo (Min)	Símbolo					Observaciones
			●	○	■	◐	→	
Cargado	25	1.5	x					
Tostado	25	3.3	x					
Descascarillado	25	3.9	x					
Molienda	25	3.4		x				
Tanque 1	25	-					x	
Refinado	25	4.1		x				
Tanque 2	25	-					x	
Secado	25	3.2		x				
Batido	25	1.9	x					
Precargado	25	1.0		x				
Prensado	25	4.0	x					
Decantado	25	-					x	
Filtrado	25	1.5		x				
Temperado	25	1.3		x				
Encajado y Pesado	25	2.0		x				
Enfriado	25	300				x		
Almacén de Producto Terminado	25	-					x	
<b>Total</b>	<b>425</b>	<b>331.11</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

Figura III.27 Diagrama de actividades del proceso de producción de Manteca de cacao

Elaboración Propia

En la figura 3.27 se muestra el diagrama de actividades del proceso de producción de manteca de cacao detallando la secuencia de actividades del proceso desde el inicio hasta el final, se ha considerado todas las actividades del proceso y se ha tomado el tiempo por la cantidad de 25 kg que es el peso de caja del producto terminado que se detalla a continuación: Cargadora tiene un tiempo de 1.5 min, tostado 3.3 min, descascarillado 3.4 min, molienda 1.5 min, refinado 4.1 min, secado 3.2 min, batido 1.9 min, precargado 1 min, prensado 4 min, filtrado 1.5 min, temperado 1.3 min, encajado y pesado 2 min, enfriado 300 min. Tiempo total es de 331.11 min.



### 3.2. Desarrollo de objetivo n° 01

Analizar en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018 previo a la mejora en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas.

#### 3.2.1. Metodología de los 7 pasos para la solución de problemas:

##### 3.2.1.1. Paso 1: Identificación el problema

En el paso n°1 de la presente investigación dentro de la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, se identifica el problema a desarrollar en la mejora, se inició a identificar los diversos problemas que existen en el proceso de producción de manteca de cacao, se reunió a todo el equipo de dicho proceso y se realizó una lluvia de ideas que se presenta a continuación:

Tabla III.2

Problemas en el proceso de manteca de cacao

Ítem	Problemas en el proceso de manteca de cacao
1	Desmotivación del personal
2	Desorden en el área de producción
3	Falta de trabajo en equipo
4	Baja productividad del proceso de producción
5	Ausentismo laboral
6	Existe mucha rotación de personal
7	Falta de comunicación entre áreas

Elaboración Propia

En la Tabla 3.4, se observan diversos problemas en el proceso de producción de manteca de cacao, tales como: Desmotivación del personal, Desorden en el área de producción, Falta de trabajo en equipo, Baja productividad, Ausentismo laboral, Hay mucha rotación de personal y Falta de

comunicación. En el paso n° 1 también se utilizó la herramienta matriz de priorización para poder ver con mayor claridad cuáles son los problemas más importantes en el proceso de producción de manteca de cacao de la Compañía Nacional de Chocolates y sobre todo a los que se debe darle prioridad y en lo que se debe trabajar primero.

Tabla III.3  
Matriz de priorización

CRITERIO	1	2	3	4	5	6	7	Total	Prioridad	Orden
1		1	1	1	1	1	1	6	4%	7
2	5		1	1	1	1/5	1	9.2	6%	6
3	5	5		5	1	1	5	22	14%	4
4	10	10	5		5	5	10	45	29%	1
5	5	1	5	1		5	1	18	12%	5
6	5	5	5	1	5		5	26	17%	3
7	1	5	10	5	1	5		27	18%	2
								TOTAL	153	100%

Elaboración Propia

En la Tabla 3.3, se muestra la matriz de priorización, donde se evidencian los diversos problemas detectados y priorizados en el proceso de producción de manteca de cacao, el cual evidencia que la baja productividad es el problema central a desarrollar que representa el 29 %, esto a su vez se ve respaldado por el indicador de productividad histórico del área de derivados.

Tabla III.4  
Valorización

Ítem	Valor
Igualmente importante	1
Significativamente importante	5
Excesivamente más importante	10
Significativamente menos importante	1/5
Excesivamente menos importante	1

Elaboración propia

En la Tabla 3.4, se muestran las valoraciones que se les ha dado a cada uno de los problemas detectados en matriz de priorización.

### 3.2.1.2. Paso 2: Comprender la Situación y Establecer los Objetivos

En el paso n° 02 dentro de la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, se requiere comprender la situación y establecer los objetivos a desarrollar en la mejora, por tanto, se identifica al indicador de productividad ante su caída considerable en los periodos enero a mayo del 2018, dicho indicador de productividad fue determinado con la siguiente expresión matemática, a saber:

$$Productividad = \frac{\text{Kg Producidos}}{\text{Hombres empleados} * \text{Horas Trabajadas}}$$

Se determina la productividad como el cociente dado por la cantidad de kilogramos producidos dividido por la cantidad de horas empleadas por las horas trabajadas, asimismo se presenta a continuación la productividad histórica del proceso de producción de manteca de cacao en los meses de enero a mayo del año 2018.

Tabla III.5

Productividad de Manteca de cacao, Periodo Enero a mayo 2018

<i>Mes</i>	<i>Producción</i>	<i>Horas Trabajadas</i>	<i>Kg/Hh</i>	<i>Var. %</i>	<i>Var. Enero Mayo</i>
<b>Enero</b>	182000	4992	36.46	--	--
<b>Febrero</b>	175500	4992	35.16	<b>-3.6%</b>	--
<b>Marzo</b>	169000	4992	33.85	<b>-3.7%</b>	--
<b>Abril</b>	162500	4992	32.55	<b>-3.8%</b>	--
<b>Mayo</b>	156000	4992	31.25	<b>-4%</b>	<b>-14%</b>

Fuente: CNCH (2018)

En la Tabla 3.5, se muestran los resultados de las productividades del área y como ha ido cayendo en los meses de enero a mayo del 2018 y se puede evidenciar que hay una reducción total de -14 % en dicho periodo. Entre el mes de febrero a enero una reducción de -3.6 %, entre el mes de marzo a febrero una reducción de -3.7 %, entre el mes de abril a marzo una reducción de -3.8 %, entre el mes de mayo a abril hay una reducción de -4 %.

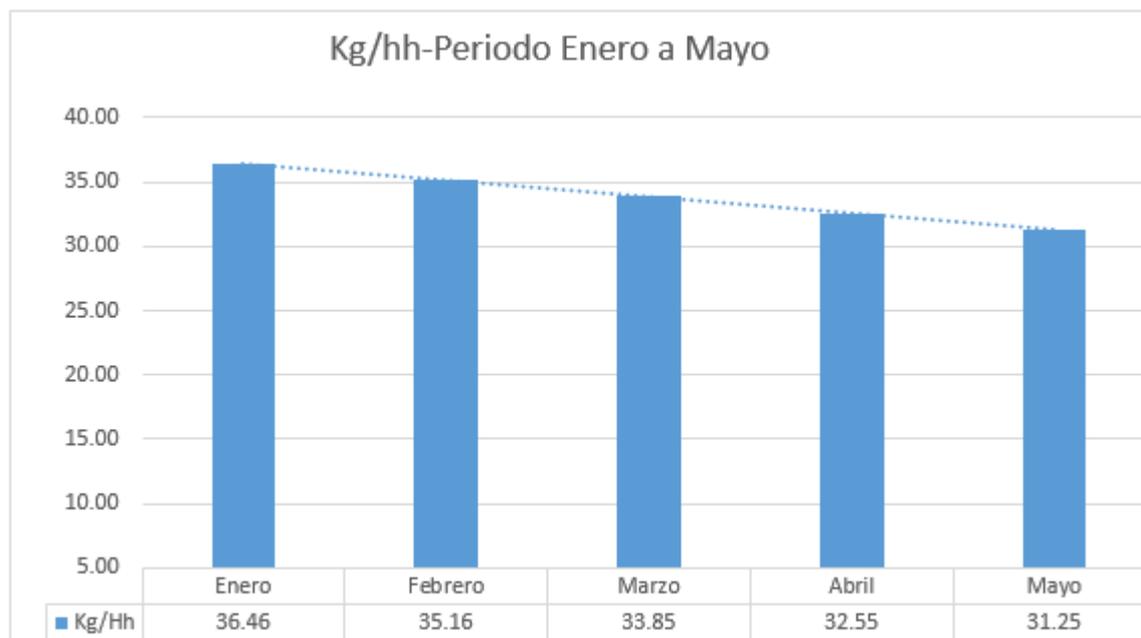


Figura III.29 Índice de productividad kg/Hh

Fuente: CNCH (2018)

En la Figura 3.29, se muestra el indicador de productividad de la manteca de cacao en los meses de enero a mayo del 2018 donde la tendencia está en bajada, esto nos permite visualizar claramente que hay una oportunidad de mejora en el proceso de producción de manteca de cacao, en el mes de enero se tuvo una productividad de 36.46 kg/hh, en el mes de febrero 35.16 kg/hh, marzo 33.85 kg/hh, abril 32.55 kg/hh, mayo 31.25 kg/hh, es decir cada hombre produce 31.25 kg de producto.

Tabla III.6

Establecimiento de objetivos

<b>Aspecto</b>	<b>Descripción de objetivo</b>
<b>¿Qué?</b>	Mejorar el proceso de producción de manteca de cacao
<b>¿En cuánto?</b>	Mejorar la productividad en 71 % en un plazo 6 meses.
<b>¿Cómo?</b>	Reduciendo los tiempos del prensado, reduciendo personal, adaptando un tanque de más capacidad para licor de cacao y capacitando al personal
<b>¿Cuándo?</b>	En el año 2018 de junio al mes de Noviembre

Elaboración propia

Se resume en la Tabla 3.8, los objetivos a desarrollar respecto al establecimiento de metas para la presente implementación de mejora, la cual pretende responder aspectos relacionados a la mejora llevada a cabo.

### 3.2.1.3. Paso 3: Planear actividades

En el paso n° 03 dentro de la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, se realizó un diagrama de Gantt se planificó y se programó las distintas actividades a realizar desde la semana 1 hasta semana del año 2018, tales como se muestra en la figura 3.31, a saber:

Figura III.30 Diagrama de Gantt

Fuente: CNCH (2018)

Paso	Descripción	Implementador	Herramientas	Situación	CRONOGRAMA					
					Junio	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre
1	Identificación y análisis de los problemas	Equipo: Natali y Jhonny	Lluvia de ideas y matriz de priorización	Programada						
				Ejecutada						
2	Entender la situación y fijar los objetivos	Equipo: Natali y Jhonny	Diagrama de barras	Programada						
				Ejecutada						
3	Cronograma de actividades	Equipo: Natali y Jhonny	Diagrama de Gantt	Programada						
				Ejecutada						
4	Análisis de causas	Equipo: Natali y Jhonny	Diagrama de Ishikawa y Pareto	Programada						
				Ejecutada						
5	Establecer e implementar las contramedidas	Equipo: Natali y Jhonny	Matriz 5W+1H	Programada						
				Ejecutada						
6	Verificación de contramedidas	Equipo: Natali y Jhonny	Diagrama de barras, gráficas de control	Programada						
				Ejecutada						
7	Estandarización	Equipo: Natali y Jhonny	Diagramas de barras	Programada						
				Ejecutada						

### 3.2.1.4. Paso 4: Análisis de causas

En el punto 4 se analizaron las causas que afectan a caída de la productividad en el área, las causas que originaron la problemática negativamente de la caída de la productividad del proceso de producción de manteca de cacao.

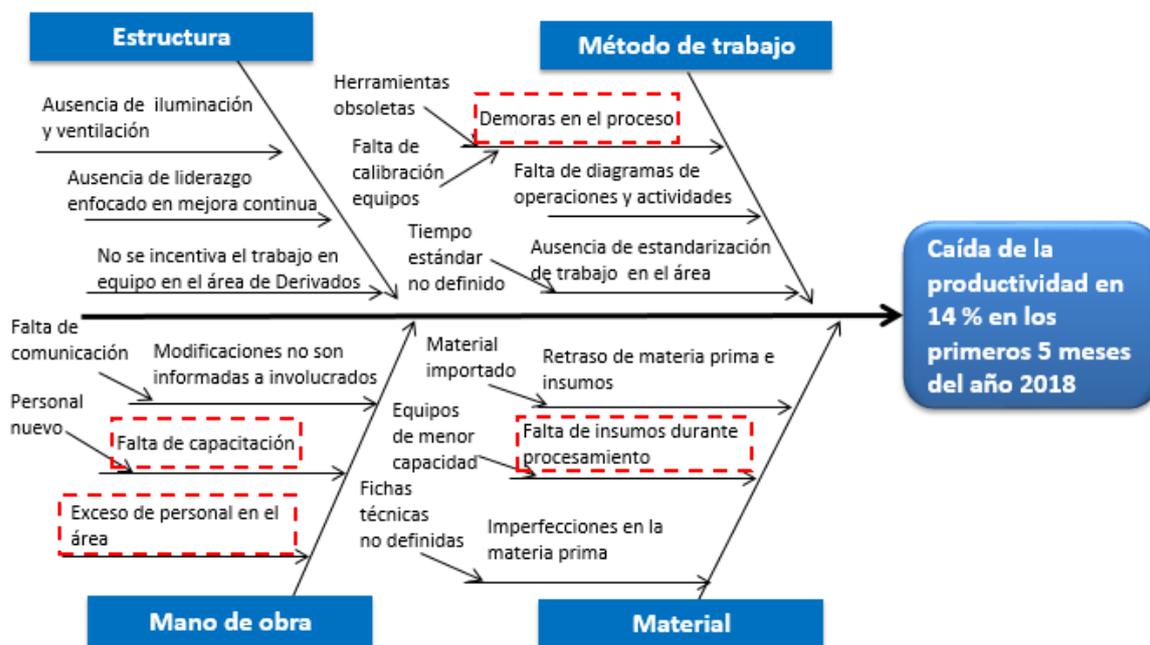


Figura III.31 Foto Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración Propia

En la figura 3.31 se muestra el diagrama de Ishikawa donde se analizó la caída de la productividad en 14 % en los primeros 5 meses del año 2018, las causas o factores específicos que impactan en la productividad del proceso de producción de manteca de cacao, se encontraban agrupados en cuatro dimensiones: mano de obra, materiales, estructura y método de trabajo, los mismos que fueron detallados en el Diagrama de Causa-Efecto, para con ello identificar las posible causas que generan el problema y dar ante dicha realidad problemática una solución viable desde el punto de vista operacional y económico a través de una implementación de mejora. También en el punto 4 se analizaron las causas más críticas de la baja productividad del proceso productivo de manteca de cacao, las causas más relevantes a saber en la tabla 3.11, a continuación:

Tabla III.7  
Valoración de Impacto

<i>Valor</i>	<i>Descripción</i>
0	NO CRÍTICO
1	MINIMO
2	BAJO
3	MEDIO
4	ALTO
5	CRÍTICO

Elaboración propia

En la Tabla 3.7, se muestran los valores que se ha tomado en cuenta para realizar la encuesta, se ha realizado a 9 trabajadores del área de derivados del cacao, son los trabajadores más experimentados y los más antiguos del área de la compañía nacional de chocolates. Véase en el anexo N° 2 (Formato de cuestionario)

Tabla III.8  
Priorización de factores de problemática

Factor Específico	Encuestados									Punt	Frec. Relativa	Frec. Acumulada
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
Demoras en el proceso prensado	5	5	5	4	5	5	5	5	5	44	27%	27%
Exceso de personal en el área de trabajo	4	3	4	5	3	5	5	5	5	39	24%	51%
Falta de insumos durante el procesamiento	5	3	5	5	2	5	2	5	3	35	21%	72%
Falta de capacitación del personal	1	1	1	2	2	1	2	1	1	12	7%	80%
Falta de diagramas de operaciones y actividades	1	1	1	1	1	1	1	0	1	8	5%	85%
Ausencia de estandarización de trabajo	1	0	0	0	0	1	0	1	1	4	2%	87%
Ausencia de liderazgo enfocado en mejora continua	0	1	0	0	1	0	0	2	0	4	2%	90%
Ausencia de iluminación y ventilación	0	1	0	0	0	1	1	1	0	4	2%	92%
Modificaciones no son informadas a involucrados	0	1	0	1	1	0	0	1	0	4	2%	94%
Pocos incentivos al trabajador	1	0	0	1	0	0	0	1	0	3	2%	96%
Falta de planificación de requerimientos	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3	2%	98%
Imperfecciones en la materia prima	1	0	1	0	0	0	0	0	1	3	2%	100%
										<b>TOTAL</b>	<b>163</b>	<b>100%</b>

Elaboración propia

En la Tabla 3.8, se muestran los valores como resultados de las 9 encuestas realizadas en el proceso de producción de manteca de cacao y como parte del análisis de causas, se realizó la elaboración del diagrama de Pareto, en donde se evidencia que el 20% de las causas más relevantes son: demoras en el proceso, exceso de personal en el área de trabajo, falta de insumos durante el procesamiento y falta de capacitación, este 20% de causas generan el 80% de problemas en el proceso de producción de manteca de cacao en la Compañía Nacional de Chocolates de Perú,

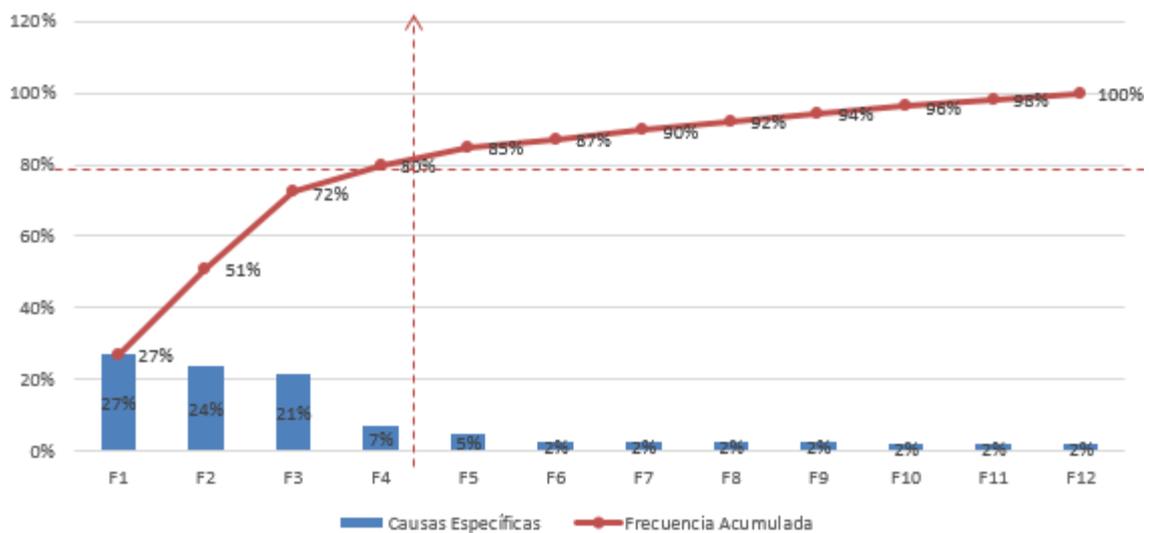


Figura III.32 Diagrama de Pareto de causas críticas

Elaboración Propia

En la figura 3.33 se muestra el diagrama de Pareto con las causas más críticas de la problemática de la baja productividad son las demoras en el proceso específicamente en las máquinas prensadoras de licor de cacao, exceso de personal específicamente en la máquina cargadora de cacao, falta de insumos durante el procesamiento esto es debido a la falta de capacidad del tanque batidor de licor de cacao, falta de capacitación en el manipuleo de máquinas prensadoras de licor de cacao. Véase en los anexos N° 4,5 y 6.

Con la matriz FODA se busca implementar la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, para incrementar la productividad del proceso de producción de manteca de cacao.

Tabla III.9  
Matriz FODA

<b>ANALISIS FODA</b>	<b>AMENAZAS(Externos)</b>	<b>OPORTUNIDADES</b>
	<b>A1:</b> Aumento del número de competidores locales e internacional.	<b>O1:</b> Nuevos mercados para la exportación de manteca y derivados
	<b>A2:</b> Mejores ofertas por parte de la competencia.	<b>O2:</b> Compromiso del personal para el aumento de la productividad.
<b>FORTALEZAS(Internos)</b>	<b>ESTRATEGIA DEFENSIVA</b>	<b>ESTRATEGIA OFENSIVA</b>
<b>F1:</b> Marca reconocida a nivel internacional con sedes en varios países	<b>F2-A1:</b> Utilizar los canales de distribución que tiene para vender nuevos productos relacionados con los actuales y así hacer frente a los competidores locales e internacionales.	<b>F1-O1:</b> Ingreso a nuevos mercados por reconocimiento de la marca de los productos de derivados del cacao.
<b>F2:</b> Sólidos canales de distribución.		
<b>DEBILIDADES</b>	<b>ESTRATEGIA DE REORIENTACIÓN</b>	<b>ESTRATEGIA DE SUPERVIVENCIA</b>
<b>D1:</b> Falta de capacitación.	<b>D1- A2:</b> Entrenamiento y formación al personal comprometido con la empresa.	<b>D2-O2:</b> Implementar una mejora basada en la metodología de los 7 pasos para solución de problemas en el área de derivados del cacao.
<b>D2:</b> Deficiencias en el proceso de producción de la división de manteca y derivados		

Elaboración propia

En la Tabla 3.9, se muestra la matriz FODA del área de derivados del cacao donde se ha realizado el análisis de las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades de mejora. Se concluyó en 4 estrategias básicas tales como: Estrategia Defensiva: utilizar canales de distribución para vender nuevos productos y hacer frente a los competidores locales e internacionales, ofensiva: Ingreso a nuevos mercados por reconocimiento de la marca de los productos de derivados del cacao Reorientación: entrenamiento y formación al personal comprometido con la empresa y de Supervivencia: Implementar una mejora basada en la metodología de los 7 pasos para solución de problemas en el área de derivados del cacao.

### **3.3. Desarrollo de objetivo n° 02**

Desarrollar una implementación de mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas para incrementar la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018

#### **3.3.1.1. Paso 5: Establecer e implementar contramedidas**

En el paso n° 05 dentro de la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, se requiere establecer e implementar las contramedidas a desarrollar en la mejora, se realizó el diagrama de 5W+2H donde se detalla las acciones a implementar en las categorías de: Método, Mano de obra y material.

Tabla III.10  
Matriz 5W+2H

Tipo	¿Qué?	¿Cómo?	¿Quién?	¿Cuándo?		¿Dónde?	¿Cuánto Cuesta?	¿Por qué?	% de Avance
				Inicio	Fin				
<b>Método</b>	Reducir el tiempo del proceso de prensado	Reajustando la programación del equipo	Maquinista de la máquina	6/08/2018	6/08/2018	En las máquinas Prensadoras	S/. 100	Se logrará incrementar la productividad	100%
<b>Mano de obra</b>	Capacitar al personal del área	Programa de capacitación al personal	Trabajadores del área	1/08/2018	1/08/2018	En sala de capacitaciones	S/.90	El personal capacitado brindará mejor rendimiento	100%
<b>Mano de obra</b>	Reducir 3 personas	Implementando una tolva subterránea	Jefe de área	10/08/2018	15/08/2018	Zona cargadora de cacao	S/.5.000	Se eliminarán los tiempos muertos	100%
<b>Material</b>	La falta de abastecimiento de licor de cacao	Implementando de un tanque de 10 TN	Mantenimiento	2/08/2018	5/08/2018	Zona de refinado de licor de cacao	S/.33.000	Se eliminarán las paradas de máquinas	100%

Elaboración propia

En la tabla 3.10 se muestra la matriz de 5W+2H, donde se plantean las propuestas de mejora a realizar en el proceso de producción de manteca de cacao, donde se detalla la categoría a realizar la implementación, además se plantea: que se va hacer, cómo, quien, cuándo y dónde se realizará la implementación, cuánto se gastará y porque se van a realizar dichas mejoras, para finalizar, se muestra el avance de lo propuesto.

### 3.3.1.2. Paso 6: Verificación de las contramedidas

En el paso n° 06 dentro de la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, se requiere verificar las contramedidas a desarrollar en la mejora, se realizó un cuadro comparativo de los resultados de productividad en el periodo 2018 antes y después de la implementación.

Tabla III.11

Productividad en la implementación

<i>Mes</i>	<i>Producción</i>	<i>Horas Trabajadas</i>	<i>Kg/Hh</i>	<i>Var. %</i>	<i>Observ.</i>
<b>Enero</b>	182 000	4992	30.46	--	PREVIO
<b>Febrero</b>	175 500	4992	35.16	<b>-3.6%</b>	PREVIO
<b>Marzo</b>	169 000	4992	33.85	<b>-3.7%</b>	PREVIO
<b>Abril</b>	162 500	4992	32.55	<b>-3.8%</b>	PREVIO
<b>Mayo</b>	156 000	4992	31.25	<b>-4.0%</b>	PREVIO
<b>Junio</b>	195 000	4992	39.06	<b>25%</b>	IMPLEMENTACIÓN
<b>Julio</b>	201 500	4368	46.13	<b>18.1%</b>	IMPLEMENTACIÓN
<b>Agosto</b>	208 000	4368	47.62	<b>3.2%</b>	IMPLEMENTACIÓN

Elaboración propia

En la Tabla 3.11, se muestra los resultados de las productividades del periodo enero a noviembre 2018, donde en se muestran en los primeros meses de enero a mayo los resultados previos a la implementación, en los meses de junio, julio y agosto se logró la implementación de las propuestas de mejora, en los meses de septiembre a noviembre se muestran los resultados después de las implementaciones de mejora desarrollada en los 7 pasos para la solución de problemas.

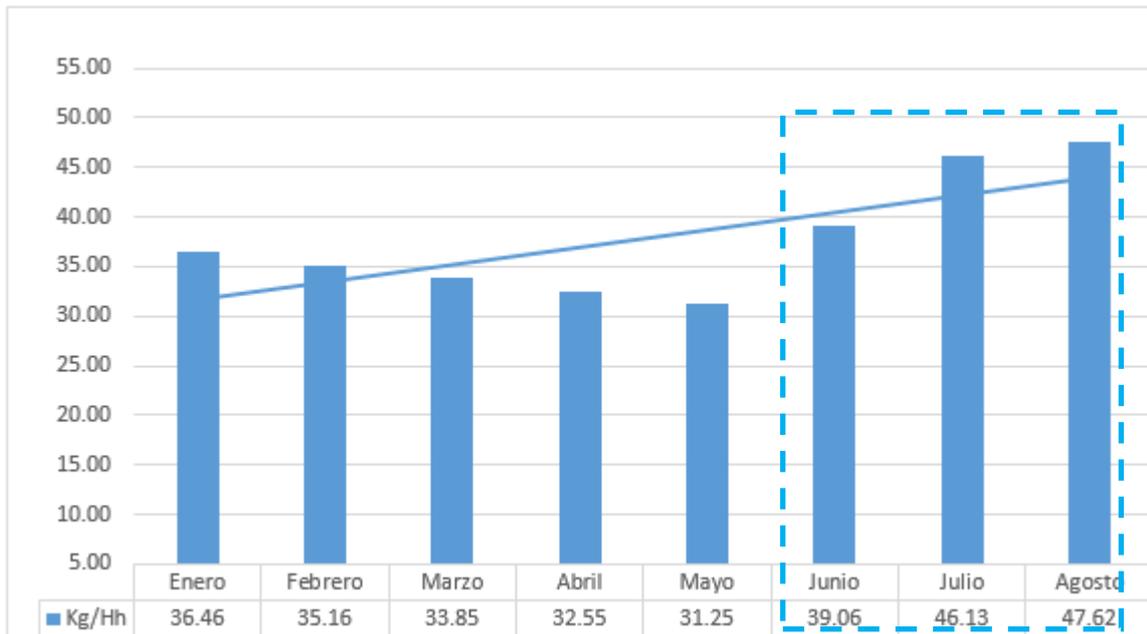


Figura III.33 Gráfica de productividad en la implementación

Elaboración propia

En la Figura 3.33 se muestra el gráfico de barras de la productividad histórica del proceso de producción de manteca de cacao, donde se evidencia el incremento de este, antes y durante la implementación de la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas. Para lograr ello, se tomaron las siguientes acciones de mejora, tales como reducción de personal en la cargadora de granos de cacao, reducción de tiempos de prensado en la máquina prensadora, capacitación a los maquinistas de las máquinas prensadoras, se optimizó el abastecimiento de insumos, se adquirió un nuevo tanque de acero inoxidable con mayor capacidad.

Tabla III.12

Acciones de mejora en el proceso de producción de manteca de cacao

N°	Acción	Detalle	Mejora
1	Reducir tiempo de prensado	Tiempo	2 min promedio
2	Compra de tanque	Costo	S/. 33,000.00
3	Eliminación de personal	Cantidad	3 personas
4	Capacitar personal	Cantidad	S/.90

Elaboración propia

En la Tabla 3.12, se muestra Acciones de mejora en el proceso de producción de manteca de cacao donde se reduce el tiempo de prensado de licor de cacao a 2 min, se realizó la compra de tanque de licor de cacao que costó S/. 33.000 para el abastecimiento a las máquinas prensadoras, se eliminó 3 personas en la zona de cargadora de cacao y se capacitó al personal de prensado de licor de cacao total 9 personas. A continuación, se muestra el detalle, el antes y después de la implementación de los 7 pasos para la solución de problemas.

En la Figura 3.34 se muestra la foto del temporizador de la máquina prensadora antes de la mejora, se visualiza el tiempo anterior de prensado de la máquina prensadora era de 20 min.



Figura III.34 Tiempos de prensado antes de la mejora  
Elaboración propia

En la Figura 3.35 se muestra la foto del temporizador de la máquina prensadora después de la mejora, se visualiza el tiempo actual de prensado de la máquina prensadora es de 18 min.



Figura III.35 Tiempos de prensado después de la mejora  
Elaboración propia

En la Figura 3.36 se muestra la foto del tanque de batido de licor de cacao antes de la mejora, el tanque tenía capacidad de 5 TN, a saber:



Figura III.36 Tanque de licor de cacao antes de la mejora

Elaboración propia

En la Figura 3.37 se muestra la foto del tanque de batido de licor de cacao después de la mejora, el tanque tiene capacidad de 10 TN, a continuación:



Figura III.37 Tanque de licor de cacao después de la mejora

Elaboración propia

En la figura 3.38 se muestra la foto de la tolva de cargadora de grano de cacao antes de la mejora, se visualiza que era alta es por ello por lo que trabajaban 2 operarios.



Figura III.38 Tolva de cargadora grano de cacao antes de la mejora

Elaboración propia

A continuación, se presenta el diagrama de actividades simultáneas de la cargadora de cacao del área de producción de manteca de cacao, previo a la implementación de la mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, a saber:

DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA						
Proceso: Cargadora de cacao						
Máquina: Cargadora						
Departamento: Producción						
Escala Min	Operario 1	Tiempo Minutos	Operario 2	Tiempo Minutos	Cargadora	Tiempo Minutos
0.5	Carga de sacos	1.5	Carga de sacos	1.5	Maquinando	15
1						
1.5						
2	T i e m p o  M u e r t o	12.5	Recoge los sacos	7		
2.5						
3						
3.5						
4						
4.5						
5						
5.5						
6						
6.5						
7						
7.5						
8						
8.5	Retira los hilos	5.5				
9						
9.5						
10	Retira el saco	1	T.Muerto	1		
10.5						
11						
11.5						
12						
12.5						
13						
13.5						
14						
14.5						
15						

Figura III.39 Diagrama de Actividades simultáneas de cargadora de cacao

Elaboración Propia

En la figura 3.39, se muestra el diagrama de actividades simultáneas de la cargadora de cacao y dos operarios; donde se evidencia que el tiempo estándar es de 15 min por parada de trabajo, lo cual el tiempo productivo del operario 1 es de 2.5 min y 12.5 min de tiempo muerto, el tiempo productivo del operario 2 es de 14 min y el tiempo muerto es de 1 min, el tiempo de máquina trabajando es de 15 min.

El tiempo productivo total de 2 operarios es 16.5 min. Y tiempo muerto totales son 13.5 min.

En la figura 3.40 se muestra la foto de la tolva de cargadora de grano de cacao después de la mejora, se visualiza que la tolva es subterránea y actualmente trabaja una persona en esa zona.



Figura III.40 Tolva de cargadora de grano de cacao después de la mejora  
Elaboración propia

En la figura 3.41, se muestra el Diagrama de análisis de proceso mejorado del proceso de producción de manteca de cacao, donde se evidencia la reducción de tiempos de prensado, es decir que para producir 25 kg de manteca de cacao antes de la implementación el tiempo de ciclo era de 331.11 minutos, después de la mejora el tiempo de ciclo es de 328.3 minutos, lo cual representa un reducción de 2.8 min con una variación de 98 %, se eliminó 3 personas en el proceso de proceso de cargadora de cacao, además, se adquirió un tanque de mayor capacidad.

Diagrama Num: 1		Resumen							
Objeto: Manteca de cacao		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad: Proceso de Manteca de cacao		Operación	7		-7				
Método: Propuesto		Transporte	0		0				
Lugar: Derivados del cacao		Espera	1		-1				
Operario (s): 21		Inspección	0		0				
Ficha núm: 1		Almacenamiento	4		-4				
Compuesto por: Natali Pineda		Costo							
Aprobado por: Jefe de Área		- Mano de obra							
		- Material							
Descripción	Cantidad(Kg)	Tiempo(Min)	Símbolo						Observaciones
			●	○	■	□	→	▼	
Cargado	25	1.5	x						Se eliminó 3 personas
Tostado	25	3.3	x						
Descascarillado	25	3.9	x						
Molienda	25	3.4		x					
Tanque 1	25	-						x	
Refinado	25	4.1		x					
Tanque 2	25	-						x	
Secado	25	3.2		x					
Batido	25	1.9	x						Se adquirió un tanque con capacidad de 10 tn
Precargado	25	1.0		x					
Prensado	25	1.2	x						Se redujo el tiempo de prensado de licor de cacao
Decantado	25	-						x	
Filtrado	25	1.5		x					
Temperado	25	1.3		x					
Encajado y Pesado	25	2.0		x					
Enfriado	25	300					x		
Almacén de Producto Terminado	25	-							x
<b>Total</b>	<b>425</b>	<b>328.3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	

Figura III.41 Diagrama de análisis de proceso mejorado

Elaboración propia

A continuación, se presenta el diagrama de actividades simultáneas mejorado de la cargadora de cacao y un operario; donde el tiempo estándar es de 15 min por parada de trabajo, lo cual el tiempo productivo del operario y de máquina es de 15 min y no se tiene tiempos improductivos. En esta etapa ya se eliminó a un operario por turno de trabajo, en total se eliminó 3 operarios.

DIAGRAMA HOMBRE-MÁQUINA				
Proceso: Cargadora de cacao				
Máquina: Cargadora				
Departamento: Producción				
Escala Min	Operario 1	Tiempo Minutos	Cargadora	Tiempo Minutos
0.5	Carga de sacos	1.5	Maquinando	15
1				
1.5				
2	Recoge los sacos	7		
2.5				
3				
3.5				
4				
4.5				
5				
5.5				
6				
6.5				
7				
7.5				
8				
8.5				
9	Retira los hilos	5.5		
9.5				
10				
10.5				
11				
11.5				
12				
12.5				
13				
13.5				
14				
14.5	Retira el saco	1		
15				

Figura III.42 Diagrama de actividades simultáneas mejorado

Elaboración propia

### 3.3.1.3. Paso 7: Estandarización y establecer el control

En el paso n° 07 dentro de la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, se requiere estandarizar y establecer el control a desarrollar en la mejora, a saber.

Tabla III.13

Límite superior e inferior

<i>Mes</i>	<i>Producción</i>	<i>Horas Trabajadas</i>	<i>Kg/Hh</i>	<i>LI</i>	<i>Var. %</i>	<i>L<sup>S</sup></i>	<i>Estado</i>
<b>Enero</b>	182 000	4992	36.46		--		PREVIO
<b>Febrero</b>	175 500	4992	35.16		-3.6%		PREVIO
<b>Marzo</b>	169 000	4992	33.85		-3.7%		PREVIO
<b>Abril</b>	162 500	4992	32.55		-3.8%		PREVIO
<b>Mayo</b>	156 000	4992	31.25		-4%		PREVIO
<b>Junio</b>	195 000	4992	39.06		25%		IMPLEMEN.
<b>Julio</b>	201 500	4368	46.13		18.1%		IMPLEMEN.
<b>Agosto</b>	208 000	4368	47.62		3.2%		IMPLEMEN.
<b>Setiembre</b>	221 000	4368	50.60	48.35	6.3%	56.77	POSTERIOR
<b>Octubre</b>	234 000	4368	53.57	48.35	5.9%	56.77	POSTERIOR
<b>Noviembre</b>	234 000	4368	53.57	48.35	0.0%	56.77	POSTERIOR

Elaboración propia

En la Tabla 3.13, se muestra los resultados de los límites de control para los kg/Hh producidos, en el caso del límite inferior se proyecta tener un límite de 48.35, asimismo un límite superior de 56.77% para la producción, luego de la implementación de mejora basada en los 07 pasos para la solución de problemas en el área de producción de manteca de cacao de la Compañía Nacional de Chocolates de Perú.

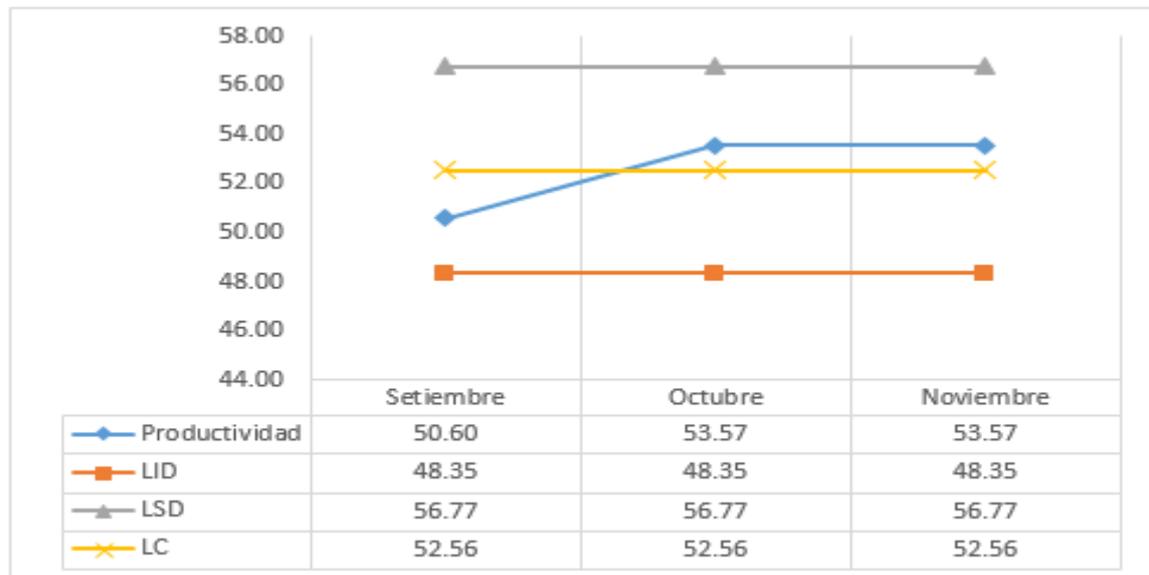


Figura III.43 Grafica de los LSD y LID

Elaboración Propia

En la figura 3.43 se muestra, la gráfica de control con los límites de inferior y superior, se calculó con los resultados de las productividades de los meses de setiembre a noviembre en donde se calculó la media geométrica obteniendo como resultado 52.56 kg/hh, luego se calculó la desviación estándar obteniendo como resultado 1.4, finalmente para determinar el límite inferior se ha calculado la media menos 3 multiplicado por la desviación, obteniendo como resultado 48.35 kg/hh y para obtener el límite superior se ha calculado la media más 3 multiplicado por la desviación, obteniendo como resultado 56.77 kg/hh

### Estudio de Tiempos de cargadora de cacao

Tabla III.14

Estudio de tiempos observados de cargadora de cacao

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Promedio
Cargar	6.1	6.5	6.5	6.7	6.8	6.8	6.1	6.3	6.4	6	6.42
Ir a recoger el saco	30.0	30	30.4	30.3	30.2	30.4	30.	30.2	30.	30.3	30.26
Retirar hilo del saco	24.0	24.0	24.3	24.0	24.0	24.0	24.	24.0	24	24.0	24.07
Retirar saco vacío	4.55	4.21	4.25	4.15	4.35	4.25	4.4	4.48	4.5	4.55	4.38

Elaboración propia

En la Tabla 3.14, se muestran los tiempos observados en la cargadora de cacao, se realizó 10 tomas de las distintas actividades que se realiza en la zona tales como: carga del saco tiene un tiempo de 6.42 segundos en promedio, ir a recoger el saco tiene un tiempo de 30.26 segundos en promedio, retirar el hilo del saco tiene un tiempo de 24.07 segundos en promedio, retirar saco vacío tiene un tiempo de 4.38 segundos en promedio.

Tabla III.15

Tiempo estándar de cargadora de cacao

Actividad	Tiempo Observado	Desempeño	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo Estándar/ seg.	Tiempo Estándar/ min.
<b>Cargar</b>	83.46	0.95	79.29	0.12	88.8	1.5
<b>Ir a recoger</b>	393.43	0.95	373.76	0.12	418.6	7.0
<b>Retirar hilo</b>	312.88	0.95	297.24	0.12	332.9	5.5
<b>Retirar saco vacío</b>	56.93	0.95	54.08	0.12	60.6	1.0
				Tiempo ciclo total	900.9	15.0

Elaboración propia

En la Tabla 3.15, se muestra los tiempos estándar de las actividades de la carga de cacao donde el tiempo estándar en cargar es de 1.5 min, ir a recoger el saco es de 7 min, retirar el hilo del saco es de 5.5 min, retirar el saco vacío es de 1 min y el tiempo de ciclo es de 15 min.

En la Figura 3.44, se muestra el estándar de trabajo de la cargadora de cacao, se estandarizó el proceso de cargadora de cacao y se elaboró detallando todos los pasos del proceso que se debe realizar en las distintas actividades desde el inicio hasta el final.

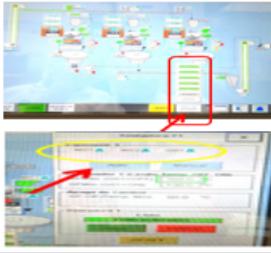
ESTÁNDAR DE TRABAJO					
TIPO	OPERACIÓN DE CARGADO DE GRANO	NOMBRE DEL EQUIPO	ELEVADOR DE GRANO	DER-001	
ILUSTRACIÓN	Nº	PUNTO	DETALLE	FRECUENCIA	QUIÉN
	1	RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE GRANO DE CACAO EN PLANTA	<p>En esta etapa se comienza a cargar los sacos de grano de cacao de distintas partes de Perú y Ecuador, que están colocados en paletas.</p> <p>Se recepciona el grano de Cacao (lo solicitado al almacén de Grano de Cacao) en la zona de la cargadora (zona aislada por contaminación de alta carga microbiana)</p>	DIARIO	OPERARIO
 	2	TRASLADO DEL GRANO DE CACAO	<p>Con el uso de una carretilla, se procede a trasladar el saco de grano de Cacao a la tolva receptora de alimentación.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bajar el saco de la paleta luego colocarlo al borde de la carreta.</li> <li>2. Acomodar bien el saco y proceder a trasladar a la tolva receptora de grano para su abastecimiento a las tostadoras.</li> <li>3. Abrir con una cuchilla, el saco y proceder a echar el grano hacia el lado de la tolva.</li> <li>4. Levantar por la parte opuesta y vaciar todo el grano de cacao hacia la tolva.</li> <li>5. Colocar el saco vacío ordenado en una paleta.</li> </ol>	DIARIO	OPERARIO
	3	TABLERO DE CONTROL DE TOSTADORA (ELEVADOR DE GRANO)	<p>Se realiza el encendido del elevador de grano de Cacao, desde la zona de Tostado por el maquinista de producción, previa verificación del destino del grano hacia la tostadora.</p> <p>En el panel de Control:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>pulsar de "Menu de arranque"</li> <li>pulsar "Tr-&gt;Tostad"</li> <li>Pulsar AUTO o MANUAL</li> <li>AUTO: pulsar en Auto el botón verde (Iniciar)</li> <li>MANUAL: pulsar en Manual el botón verde (Iniciar)</li> </ul> <p>Luego regresar a la pantalla principal y operar en cada equipo.</p>	DIARIO	MAQUINISTA
	4	CARGADO DE GRANO DE CACAO	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En esta etapa los granos de cacao caen a la tolva de la cargadora que cuenta con una barra imantada.</li> <li>2. Luego el grano de cacao es transportado a través de los elevadores de cangilones que conducen a un transportador de tornillo sin fin que alimentará a cada una de las 3 tostadoras.</li> </ol> <p>Nota: Verificar que el transportador de tornillo sin fin este trabajando correctamente.</p>	DIARIO	OPERARIO
	5	TRAMPA MAGNÉTICA	<p>En esta etapa los granos de cacao caen a la tolva de la cargadora, que cuenta con una trampa magnética que impide pasar residuos de metal.</p> <p>Nota: Realizar la limpieza al término de turno.</p> <p>Revisar el Estándar de limpieza de Trampa magnética y filtros</p>	DIARIO	OPERARIO
	6	TRANSPORTE DE GRANO	<p>El grano es transportado por el tornillo Sin fin a las tolvas de las tostadoras.</p>	DIARIO	OPERARIO

Figura III.44 Estándar de trabajo de Cargadora

Elaboración propia

En la Figura 3.45, se muestra el estándar de trabajo de prensado de licor de cacao, se estandarizó el proceso de prensado de licor de cacao y se elaboró el estándar detallando todos los pasos del proceso que debe realizar en las distintas actividades desde el inicio hasta el final.

ESTÁNDAR DE TRABAJO					
OPCIÓN DE PRECARGADOR Y PUNTO DE INYECCIÓN	IDENTIFICACION	PUNTO	PRENSA 1 Y 2	DEPORTE	DEPORTE
			DETALLE	INDICADOR	INDICADOR
 	CONOCIMIENTO DE LOS PASOS DEL PROCESO	1	<p>TRANSPORTE AL PRECARGADOR Y BOMBEO</p> <p>El licor es transportado por medio de tuberías encaquetadas a los precargadores tanto de la prensa N° 1 como de la N° 2. Sirve para bombear el licor a sus respectivas prensas y se realiza una limpieza e inspección de filtros para evitar el paso de grumos y partes gruesas de licor que dañe el equipo. El licor es bombeado por medio de tuberías encaquetadas a la prensa N° 1 o a la prensa N° 2, dependiendo el caso.</p> <p>PRENSADO</p> <p>El licor de cacao ya sea alcalino o natural ingresa a las prensas para ser cargados en los platos del equipo, se aplica una presión máxima de 500 bar, el tiempo de prensado es de 18 minutos, donde se produce una separación de manteca que pasa por las mallas de los platos y lo que se queda retenido en la parte sólida, formando bloques a los que se denomina torta de cacao, estos se descargan y son trasladados a una zona de almacén de enfriamiento.</p> <p>La manteca es cargada a los decantadores. Al momento de realizar el prensado, existe un destoque de licor que sirve como un alivio a la presión interna, la cual retorna a los Precargadores por tubería y continuar con el proceso correspondiente. Los productos que se obtienen en esta etapa son Torta Natural, Torta Alcalina y Manteca de Cacao.</p>	DIARIO	MAQUINISTA
		TABLERO DE CONTROL DE PRENSA	2	<p>En esta etapa se presionan los botones:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ENERGIZAR EL TABLERO (perilla para lado derecho)</li> <li>- CONTROL AUTO / MANUAL (modo de trabajo)</li> <li>- PARA CONTROL AUTO: Presionar:</li> </ul> <p>1. BOMBA PRECARGADOR: para el llenado del tanque</p> <p>2. BOTON DE CARGA: para dar el llenado a las prensas</p> <p>PARA CONTROL MANUAL: Presionar:</p> <p>1. BOMBA PRECARGADOR: para el llenado del tanque</p> <p>2. BOTON DE CARGA: para dar el llenado a las prensas</p> <p>3. BOMBA DE BAJA PRESIÓN: llega a 300 bar.</p> <p>4. BOMBA DE ALTA PRESIÓN: llega a 500 bar.</p> <p>5. BOMBA DE MANTECA: de la balance de la prensa al Decantador.</p>	DIARIO
	LENERO DE PRE-CARGADOR	3	<p>1. Se procede a llenar el producto al tanque (Pre-Cargado). Se llena aproximadamente 150 Kg. Se deja batir hasta que llegue a los 100°C luego se carga a la prensa.</p> <p>El mismo proceso para los dos Pre-cargadores</p> <p>Nota: Se realiza limpieza de filtro quincenalmente. Revisar el estándar de limpieza de trampa magnética y filtros.</p>	DIARIO	MAQUINISTA
	PRENSADO	4	<p>1. Se deja prensar 18 min.</p> <p>2. Luego de que llegue a su presión y tiempo, se procede a descargar la manteca y torta.</p> <p>3. Finalmente cae la manteca y torta a la línea receptora.</p> <p>Nota: Verificar que el sensor (final de carrera) se encuentre limpio en buen estado así como su cable eléctrico para su óptimo uso.</p>	DIARIO	MAQUINISTA
	PESEADO DE MANTECA	5	<p>Antes de terminar el tiempo de prensado, verificar el peso de la manteca.</p> <p>Se procede al pesado de la manteca.</p> <p>Finalmente, pasa a ser bombeado a los tanques decantadores.</p>	DIARIO	MAQUINISTA
	PESEADO Y ALMACENAMIENTO DE TORTA	6	<p>Después que la torta cae en la tina, se comienza a pesar en la balanza móvil (Pesado aleatoriamente del total)</p> <p>Luego del pesado, el Maquinista coloca las unidades de tortas apilándolos en una parrilla de plástico.</p>	DIARIO	MAQUINISTA

Figura III.45 Estándar de prensado de licor de cacao  
Elaboración propia

En la Figura 3.46, se muestra el estándar de trabajo de batido de licor de cacao, se estandarizó el proceso y se elaboró el estándar detallando todos los pasos del proceso que debe realizar en las distintas actividades desde el inicio hasta el final.

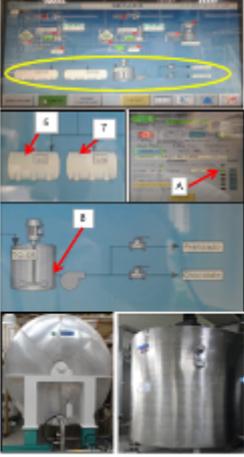
ESTÁNDAR DE TRABAJO				
TIPO	OPERACIÓN DE BATIDO	NOMBRE DEL EQUIPO	TANQUE 03, 04 Y 05	ED-DEP-HEE
	ILUSTRACIÓN	Nº PUNTO	DETALLE	PROCESO
		1 CONOCIMIENTO PREVIO DEL PROCESO	En los tanques N°3, N°4 y N°5 se almacena temporalmente el licor de cacao, el cual es batido a una temperatura mínima de 90-105°C por un periodo de 10 horas como mínimo.	DIARIO MAQUINISTA
		2 TANQUES 3, 4 Y 5	<p><b>ENCENDIDO DESDE EL PANEL DE CONTROL:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Seleccionar en la pantalla digital la zona "SECADO".</li> <li>2. Seleccionar el tanque 3 (M 27) y oprimir el recuadro verde (Encendido).</li> <li>3. Seleccionar el tanque 4 (M 28) y oprimir el recuadro verde (Encendido).</li> <li>4. Seleccionar el tanque 5 (M 29) y oprimir el recuadro verde (Encendido).</li> </ol> <p><b>Proceso:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Una vez terminado el proceso de secado de licor, este es transportado por medio de tuberías encaquetadas a los tanques de batido N° 3, 4 ó 5 (Pasan por filtros para la retención de partículas extrañas y también se realiza una inspección de trampa magnética para evitar el paso de posibles partículas metálicas).</li> <li>2. En los tanques N°3, N°4 y N°5 se almacena temporalmente el licor de cacao, el cual es batido por un periodo de 10 horas como mínimo.</li> <li>3. Finalmente, el licor es transportado por medio de tuberías encaquetadas a los precargadores tanto de la prensa N° 1 como de la N° 2.</li> </ol>	DIARIO MAQUINISTA

Figura III.46 Estándar de batido de licor de cacao

Elaboración propia

En la Figura 3.47 Se muestra el cronograma de capacitaciones desarrollado por el departamento técnico de la Compañía Nacional de Chocolates, en donde, se detalla la necesidad de formación de los colaboradores, así también, los objetivos que se persiguen con la capacitación y los responsables de las capacitaciones. Por otro lado, se realizará una verificación de la eficacia después de realizado la capacitación.

PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL DEL PROCESO DE Prensado de Mantequilla de Cacao 2019

N°	Necesidad de formación	Objetivos establecidos: Tema / Otros	Personal a Entrenar	Personal Responsable	AÑO 2019												Periodo de la verificación de eficacia	OBSERVACIONES	
					ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC			
1	Buenas prácticas de manufactura	Dar a conocer las buenas practicas de manufactura	Emeterio Moltalban Merardo Macalapu Rafael Lazarte Johan Navarrete Eddy Serrate Arlex Santisteban Edgar Soto Alexander Motalban David Llocya Walter Llatas Mario Moscol Emerson Monja Mario Postillos Adrian Chuco José Vasquez Jorge Yucra Cesar Alejandria Jaime Mejía Franck Perez Adan Coico Hugo Rodrigo	Area de calidad	■												1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen teórico	
2	Conocimiento de la productividad	Dar a conocer la importancia de la productividad		Area de producción		■												1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen teórico
3	Gestión de procesos y mejora continua	Tener colaboradores capacitados para incrementar y mejorar los procesos de todas las áreas		Area de mejora continua			■											1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen teórico
4	Seguridad y salud ocupacional	Reducir el número de accidentabilidad y de ausencia de trabajadores		Area de seguridad				■										1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen teórico y práctico en campo
5	Medio Ambiente	Dar a conocer los conceptos de aspectos e impactos ambientales		Area de medio ambiente					■									1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen teórico
3	Aseguramientos de la calidad	Dar a conocer la importancia de los defectos obtenidos en el proceso		Area de calidad						■								1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen teórico y práctico en campo
7	Deterioro de máquinas	Dar a conocer la importancia del deterioro forzado de los equipos		Area de mantenimiento							■							1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen práctico en campo
8	Lubricación y Ajuste del equipo	Dar la frecuencia de la lubricación y ajuste del equipo		Area de mantenimiento								■						1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen práctico en campo
9	Trabajo en equipo	Dar a conocer la importancia del compañerismo para complementar las habilidades, talentos, disminuir las debilidades y potenciar las fortalezas		Area de producción									■					1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen práctico
10	Tipos de comunicación	Dar a conocer que una buena comunicación mejora la competitividad de la organización y facilita el logro de objetivos y metas establecidas.		Area de producción										■				1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen práctico
11	Exitos innovadores	Dar a conocer la importancia de la mejorar los procesos		Area de recursos humanos												■		1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen práctico
12	Normas de la empresa	Dar a conocer la importancia del cumplimiento de las normas para una buena convivencia		Area de recursos humanos													■	1 mes	Evaluación de eficiencia mediante un examen teórico

Figura III.47 Programa de capacitación del personal de prensado de manteca de cacao

Elaboración propia

### 3.4. Desarrollo de objetivo n° 03

Evaluar el impacto en el incremento de la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en el área de Derivados de la empresa Compañía Nacional de Chocolate año 2018 después de la implementación de mejora en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas.

A continuación, se presenta los indicadores de productividad posteriores a la implementación de la mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas, en donde se evidencia que la productividad ha mejorado en 13% en el periodo de setiembre a noviembre.

Tabla III.16

Indicador de productividad posterior a la implementación

<i>Mes</i>	<i>Producción</i>	<i>Var. %</i>	<i>Productividad Kg/hh</i>	<i>Var. % Agos. Nov.</i>	<i>Observ.</i>
<b>Junio</b>	195000	<b>25.0%</b>	39.06	-	IMPLEMEN.
<b>Julio</b>	201500	<b>18.1%</b>	46.13	-	IMPLEMEN.
<b>Agosto</b>	208000	<b>3.2%</b>	47.62	-	IMPLEMEN.
<b>Setiembre</b>	221000	<b>6.3%</b>	50.60	-	POSTERIOR
<b>Octubre</b>	234000	<b>5.9%</b>	53.57	-	POSTERIOR
<b>Noviembre</b>	234000	<b>0.0%</b>	53.57	13 %	POSTERIOR

Elaboración propia

En la Tabla 3.16, se muestran los indicadores de la productividad posterior a la implementación en el periodo de setiembre a noviembre se calculó la variación del mes de agosto y noviembre, se evidencia la variación o incremento de 13 %, se ha estandarizado y se puede evidenciar que desde el mes de octubre se tiene como resultado positivo a la meta trazada de la productividad esperada teniendo como resultado 53.57 kg/hh, esto quiere decir que cada hombre produce 53.57 kg por hora.

Tabla III.17

Tiempos de proceso de prensado de licor de cacao.

<b>Estado</b>	<b>Tiempo de prensado</b>	<b>Var. %</b>
<b>Previo</b>	20 min	--
<b>Posterior</b>	18 min	-10%

Elaboración propia

En la Tabla 3.17, se muestra el tiempo de prensado de licor de cacao previo a la mejora que era de 20 min y también se muestra el tiempo de prensado de licor de cacao posterior a la mejora que actualmente es de 18 min, es decir se ha reducido -10% de tiempo de prensado de licor de cacao posterior a la mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas.

Tabla III.18

Mano de obra del proceso de producción de cacao

<b>Estado</b>	<b>Cantidad de personal</b>	<b>Costo Unit.</b>	<b>Monto Total</b>	<b>Var. %</b>
<b>Previo</b>	24	S/.1450	S/.36.300	--
<b>Posterior</b>	21	S/.1450	S/.32.700	-10%

Elaboración propia

En la Tabla 3.18, se muestra el número de personas que trabajaban en el proceso de producción de manteca de cacao previo a la mejora, eran 24 personas y tenía un costo de S/.36.300, posterior a la mejora actualmente trabajan 21 personas en el proceso y tiene un costo de S/.32.700, se tiene un ahorro de S/. 3600 mensuales, es decir se ahorró el -10% mensual posterior a la implementación de la mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas.

Tabla III.19

Costo de la implementación de mejora

<i>Acciones de mejora</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Costo Unit.</i>
<b>Compra de tanque</b>	01	S/.33.000
<b>Compra de Tolva</b>	01	S/ .5.000
<b>Programa de capacitación</b>	01	S/.90
<b>Costo de análisis</b>	01	S/. 100
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 38.190</b>

Elaboración propia

En la Tabla 3.19, se muestra el costo de la implementación de las mejoras realizadas en el proceso de producción de manteca de cacao tales como: La compra del tanque es de s/. 33.000 soles, compra de la tolva es de s/.5.000 soles, la capacitación es de personal s/.90 soles y costo de análisis s/.100 soles teniendo un costo total es de s/. 38.190 soles.

Tabla III.20

Beneficios de la implementación de mejora

<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Valor Unit.</i>
Ahorro en personal	03	S/. 3.600
Incremento de producción	01	S/. 166.476
Ahorro por desabastecimiento	01	S/. 10.231
<b>TOTAL</b>		<b>S/. 180.307</b>

Elaboración propia

En la Tabla 3.20, se muestran los beneficios en el proceso de producción de manteca de cacao posteriores a la implementación de la mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la solución de problemas se tiene un ahorro de: personal S/. 3.600 soles, incremento de producción S/. 166.476 soles, ahorro por desabastecimiento S/. 10.231 soles, se tiene un ahorro mensual de S/. 180.307 soles.

Tabla III.21

Tasa de interés para evaluación de implementación

Tasa de interés para el préstamo	16.5 %
----------------------------------	--------

Elaboración propia

En la Tabla 3.21, se muestra la tasa de interés 16 % utilizada en la presente investigación para la determinación del Valor Actual Neto (VAN) de la implementación de mejora basada en los 7 pasos para la solución de problemas en el área de producción de la Compañía Nacional de Chocolates.

Tabla III.22

Costo capital

Costo capital promedio ponderado	18.00 %
----------------------------------	---------

Elaboración propia

En la Tabla 3.22, se muestra el costo capital promedio ponderado que es de 18 % de la Compañía Nacional de Chocolates de Perú.

Tabla III.23

Flujo de caja económico

SEMANAS	0	1	2	3	4
Flujo neto de fondos económicos	-	45,077	45,077	45,077	45,077
Factor de actualización	1.0000	0.8584	0.7368	0.6324	0.5429
Valor actual (VA) AL Kc (17.01%)	-	38,692	33,212	28,509	24,471
Valor actual acumulado	38,190	38,692	71,905	100,413	124,884
Valor actual neto (VAN)		502	33,715	62,223	86,694

Elaboración propia

En la Tabla 3.23, se muestra en flujo económico el cual al final es positivo, obteniéndose un VAN de S/. 86.694 soles, lo que da viabilidad económica a la implementación de mejora basada en los 7 pasos para la solución de problemas en el área de producción de la Compañía Nacional de Chocolates.

Tabla III.24

*Indicadores económicos de la implementación*

<b>VAN ECONOMICO</b>	<b>86,694</b>
<b>RELACION B / C ( 124,884 / 38,190 )</b>	3.27
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMOM</b>	112.52%
<b>PERIODO DE RECUPERACION ( 1 SEMANA)</b>	0.85

Elaboración propia

En la Tabla 3.24, se muestran los resultados obtenidos del VAN económico quiere decir que voy a generar S/. 86.694 Soles, Tal como el resultado es mayor a (0) esto quiere decir que el proyecto es viable económicamente, como resultado del costo beneficio es de 3.27 es mayor a (1) esto quiere decir que genera beneficios económicos para la empresa, El resultado del TIR es de 112.52% el resultado es positivo y mayor a (0) nos va devolver el capital invertido y genera una ganancia mayor, el periodo de recuperación es de 0.85 se recupera en una semana.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados de mejora de la productividad

En la presente investigación se obtuvieron los siguientes resultados relacionados a la productividad del proceso de producción de manteca de cacao en el periodo 2018, desde los meses de enero a noviembre, en el cual se ha determinado un indicador de productividad de Kg/hh 53.57, que anterior a la implementación la productividad era de 31.25, luego se logró un incremento a 53.57 kg/hh, lo que representa un incremento del 71% el detalle se muestra a continuación:

Tabla IV.1

Indicadores de productividad periodo 2018

Mes	Kg/hh	Var. %	Var. % May.-Nov.	Observ.
Enero	33.46	--		PREVIO
Febrero	35.16	-3.6%		PREVIO
Marzo	33.85	-3.7%		PREVIO
Abril	32.55	-3.8%		PREVIO
Mayo	31.25	-4%		PREVIO
Junio	39.06	25%		IMPLEMEN.
Julio	46.13	18.1%		IMPLEMEN.
Agosto	47.62	3.2%		IMPLEMEN.
Setiembre	50.60	6.3%		POSTERIOR
Octubre	53.57	5.9%		POSTERIOR
Noviembre	53.57	0.0%	71%	POSTERIOR

Elaboración propia

En la tabla 4.1, se muestran los resultados obtenidos de la productividad antes, durante y después de la implementación de la metodología de los siete pasos para la solución de problemas, en donde se logró incrementar la productividad en 71%, obteniendo una productividad máxima de 53.57 Kg por hora hombre.

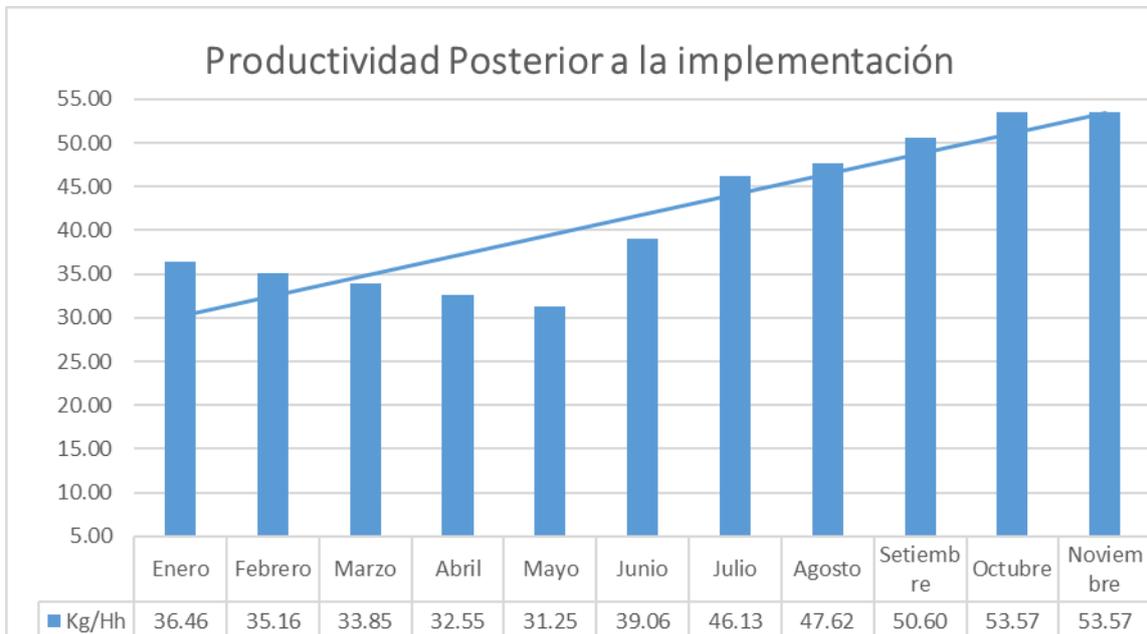


Figura IV.1 Evolución de la productividad kg/hh

Elaboración propia

En la Figura 4.1, se muestra la gráfica de control de los resultados obtenidos de las productividades en el periodo de enero a noviembre, donde, se observa una tendencia a incrementar la productividad, desde la implementación hasta la estandarización.

## 4.2. Resultados de indicadores de mano de obra

Tabla IV.2

Indicadores de mano de obra

<i>Estado</i>	<i>Cantidad de personal</i>	<i>Costo Unit.</i>	<i>Monto Total</i>	<i>Var. %</i>	<i>Observación</i>
<b>Previo</b>	24	S/.1450	S/.36.300	--	Mayor personal en el área
<b>Posterior</b>	21	S/.1450	S/.32.700	-10%	Se redujeron 03 trabajadores

Elaboración propia

Los indicadores de producción muestran un ahorro del 10% en mano de obra en la cargadora de grano de cacao después de la implementación de la mejora, previo a la implementación se contaba con 24 personas con un costo de S/. 36.300, posterior a la implementación se cuenta con 21 personas con un costo de S/. 32.700. Teniendo un ahorro total de S/. 3.600.

Tabla IV.3

Indicadores de tiempo de proceso

<i>Estado</i>	<i>Tiempo de prensado</i>	<i>Var. %</i>	<i>Observación</i>
<b>Previo</b>	20 min	--	
<b>Posterior</b>	18 min	<b>-10%</b>	Reducción alcanzada

Elaboración propia

La optimización en los tiempos de prensado de licor de cacao muestra una variación del 10%, lo que repercute en la producción de manteca de cacao, logrando incrementar la productividad en esta etapa del proceso.

## 4.3. Resultados económicos de la implementación

En la presente investigación se determinaron los costos de la implementación, los mismos que ascendieron a S/. 38.190 soles, por otra parte, el beneficio generado producto de la implementación fue de S/. 180.307 soles. Dichos resultados fueron incorporados a un análisis económico-financiero para calcular el Valor Actual Neto (VAN) de la implementación, entre otros indicadores tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR) y el ratio costo-beneficio, los mismos que son presentados de forma resumida a continuación:

Tabla IV.4  
Indicadores económicos de la implementación

<b>VAN ECONOMICO</b>	<b>86,694</b>
<b>RELACION B / C ( 123,628 / 38,090 )</b>	<b>3.27</b>
<b>TASA INTERNA DE RETORNO ECONOMOM</b>	<b>112.21%</b>
<b>PERIODO DE RECUPERACION ( SEMANA)</b>	<b>0.85</b>

Elaboración propia

En la Tabla 4.4, se observa que el VAN obtenido fue de S/. 86.694 soles, esto quiere decir que al ser mayor a cero es rentable para la empresa, creando valor económico al ser positivo. Asimismo, la tasa interna de retorno fue de 112.21 %, que garantiza la rentabilidad de la implementación efectuada. Finalmente, el ratio costo-beneficio fue de 3.27, lo que confirma la viabilidad económica de la implementación, considerando que ésta se recupera en un periodo de 01 semana de ejecutada.

## CAPÍTULO V. CONCLUSIONES

A continuación se presenta las conclusiones del trabajo de investigación desarrollado, en donde, se tiene como objetivo incrementar la productividad en el proceso de producción de manteca de cacao en la Compañía Nacional de Chocolates, aplicando la metodología de los siete pasos para la solución de problemas, en donde, se aplicó herramientas estadísticas para analizar el proceso y determinar las acciones necesarias para mejorar la productividad.

- Se logró determinar las principales causas que impactaban la baja productividad en la producción de manteca de cacao en la CNCH. Mediante el uso de herramientas de calidad como son: Diagrama de lluvias, Matriz de priorización, Diagramas de Ishikawa, Diagramas de Pareto, Diagramas 5W + 1H, Diagramas de Gantt, Diagrama de barras y gráficas de control, se logró determinar que las principales causas de la baja productividad como son: demoras en el proceso, exceso de personal en el área de trabajo, falta de insumos durante el procesamiento y falta de capacitación.
- Se desarrolló la implementación de mejora basada en la metodología de los siete pasos para la solución de problemas, donde se determinó que para la demora en el proceso se reajustará el tiempo de prensado, mientras que el exceso de personal se reducirá mediante la implementación de una tolva de subterránea, en cuanto a la falta de insumos, se adquirirá un tanque de mayor capacidad y para finalizar, la falta de capacitación de personal, se logró realizar un programa de capacitación para el personal vinculado a la producción de manteca de cacao.
- Se logró el incremento de la productividad en la producción de manteca de cacao 31.25 kg/hh a 53.57 kg/hh por hora hombre que en variación porcentual es de 71%, así también se logró reducir la mano de obra, de 24 trabajadores que tenían un costo de S/.36.300 soles mensuales a 21 trabajadores con un costo de S/.32.700 teniendo un ahorro mensual de S/.3600 que representa -10%, por otro lado se logró reducir el tiempo de prensado de manteca de cacao de 20 minutos a 18 minutos por parada de trabajo generó una reducción de tiempos de -10%, incrementando la producción desde el inicio de la implementación de 2,880 kg a 3,168 kg por turno de manteca de cacao, se incrementó el 10% y por último se generó un ahorro de S/.10.231 soles mensuales por parada de máquina.

- El VAN calculado para el trabajo de investigación es de S/. 86.694 soles, esto quiere decir que al ser mayor a cero es rentable para la empresa, creando valor económico al ser positivo. Asimismo, la tasa interna de retorno fue de 112.21 %, que garantiza la rentabilidad de la implementación efectuada. Finalmente, el ratio costo-beneficio fue de 3.27, lo que confirma la viabilidad económica de la implementación, considerando que ésta se recupera en un periodo de 01 semana de ejecutada.

## DISCUSIÓN

La presente investigación que llevó a cabo una implementación de mejora basada en la metodología de los 7 pasos para la resolución de problemas en el proceso de producción de manteca de cacao obtuvo resultados favorables y congruentes con otras investigaciones, tales como la elaborada por Páez (2017) quien también logró una mejora en el área de producción en relación a los indicadores de tiempo del proceso, de 13619 minutos (226.98horas) a 13332 minutos (222.2 horas), lo que representa el 2.1%; eficiencia. En operaciones la mejora fue de 29.26% a 34.14% y utilización de desperdicio final fue de 16.66% a 76.3%. De igual manera, en la presente investigación, gracias las acciones de mejora se pudo incrementar la productividad de 31.25 kg/Hh a 53.57 kg/hh en el periodo de enero a noviembre en el año 2018, es decir en 71%, así también el costo en mano de obre se redujo en 10%, equivalente a S/.3600 de ahorro por mes; por otro lado, el VAN para el proyecto es de S/. 86.694 y el TIR de 112.21%.

Asimismo, se presenta otra investigación que guarda relación con esta investigación. Que también logró resultados favorables, esto de acuerdo a lo desarrollado por Aliaga (2015) con su proyecto *Análisis y mejora del proceso productivo de una línea de galletas en una empresa de consumo masivo*, sostiene que la propuesta de mejora requería una inversión de S/.12.179 y los ingresos a futuro serían de S/.18,737 en el primer mes, el VAN calculado para el proyecto es de S/.46.574 y el TIR es de 126%. En la presente investigación se requiere una inversión de S/.38.090 y el VAN calculado es de S/. 86.694 y el TIR 112.21%

Por otro lado, el trabajo de investigación desarrollado por Gallardo (2013), en donde aplicó la metodología de los siete pasos para la solución de problemas, concluyó que la metodología aplicada es fácil de entender y aplica a cada etapa del proceso, el trabajo de investigación permitió disminuir las desviaciones de producto terminado en las líneas de agua TDS (bidones BIB) de 31% a 8%, mientras que en las desviaciones por línea TDS bajo, disminuyó de 48% a 40%. De igual manera, en la presente investigación, la aplicación de la metodología de los siete pasos para la solución de problemas se logró mejorar el tiempo de proceso de prensado de 20 minutos a 18 minutos, a su vez, se logró la disminución de personal de 24 personas a 21, logrando un ahorro mensual de S/.3600.

## RECOMENDACIONES

Se presenta a continuación las recomendaciones correspondientes a la propuesta de aplicación de la implementación de la metodología de los siete pasos para solución de problemas en el proceso de producción de manteca de cacao de la compañía nacional de chocolates S.A, sobre la base de las conclusiones y resultados obtenidos, a saber:

- Se recomienda utilizar herramientas de calidad para analizar problemas del cualquier tipo en distintas áreas, con el uso de las siete herramientas para la solución de problemas es posible resolver el 95 % de los problemas presentados en una organización.
- Se recomienda elaborar un plan de capacitaciones para el personal operativo, con el fin de continuar con la mejora continua en el proceso de producción de manteca de cacao.
- Se recomienda implementar un sistema de indicadores de gestión para la producción de manteca de cacao que permita medir correctamente la operación y el rendimiento de los recursos, esto permitirá desarrollar cambios y mejoras en el proceso analizado en el área de producción de la empresa compañía nacional de chocolates S.A.

## REFERENCIAS

- Aguiar, I., Diaz, N., Garcia, Y., Hernandez, M., Ruiz, V., Santana, D., & Verona, C. (2006). *Finanzas Corporativas en la Práctica*. Madrid: Grefol S.A.
- Aguirre, c., & Garnique, D. (2015). *Estudio de factibilidad para la producción y comercialización de productos derivados del café y cacao orgánicos por parte de la cooperativa ceproaa ubicada en el departamento de Amazonas, provincia de Utcubamba, distrito Cajaruro*. Amazonas: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.
- Albert, S., Gil, F., & Arcusa, I. (2004). *Manual práctico de Diseño de Sistemas Productivos*. Madrid: Díaz de Santos S.A.
- Aliaga, D. (2015). *Análisis y mejora del proceso productivo de una línea de galletas en una empresa de consumo masivo*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Berumen, S. (2008). *Cambio Tecnológico e innovación en las empresas*. Madrid: Esic editorial.
- Bio beauty. (26 de 10 de 2018). *manteca de cacao*. Obtenido de Bio beauty: <https://beauty.biotrendies.com/ingredientes/manteca-de-cacao>
- Claver, J., & Pérez, M. (2016). *El proceso analítico jerárquico. aplicación al estudio del patrimonio industrial inmueble*. Madrid: Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- CNCH. (01 de 10 de 2018). *Compañía Nacional de Chocolates del Perú*. Recuperado el 01 de 10 de 2018, de CNCH: <http://www.chocolates.com.pe/es/home>
- Duran, f. (2007). *Ingeniería de métodos Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de los recursos en organizaciones febriles, de servicios y hospitalarias*. Guayaquil: Universidad de Guayaquil.
- Egas, M. (2015). *Evaluación y análisis técnico financiero del proceso de prensado de licor de cacao (Theobroma cacao) para la obtención de manteca y polvo de cacao*. Quito: Escuela politécnica nacional.
- Falco, A. (2006). *Control estadístico de procesos*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Falcó, A. (2009). *Herramientas de la calidad, módulo 7*. Madrid: Universidad Pontificia Comillas.
- Fernandez, I., Gonzales, P., & Puente, J. (1996). *Diseño y medición de trabajos*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Fernandez, D., & Perleche, D. (2016). *Implementación de un sistema de mejora continua para aumentar la productividad del área de procesamiento de menestras de agronegocios Sicán S.A.C. utilizando la metodología PHVA lambayequ 2016*. Chiclayo: USMP.
- Gallardo, B. (2013). *Aseguramiento de la calidad en la elaboración de agua envasada sin gas*. Lima: Universidad Nacional de Ingeniería.

- Gervasi, O. (2012). *Ingeniería de métodos*. Chiclayo: Universidad Santo Toribio de Mogrovejo.
- Hernandez, R., Fernandez, C., & Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F, México: Mc Graw Hill.
- Innatia. (18 de 10 de 2018). *Manteca de cacao: para que sirve y como usarla*. Obtenido de Innatia: <http://www.innatia.com/s/c-cacao-chocolate/a-manteca-de-cacao-para-que-sirve-y-como-usarla-9574.html>
- Jimenez, F., Espinoza, C., & Fonseca, L. (2007). *Ingeniería Económica*. Costa Rica: Editorial tecnológica de Costa Rica.
- León, J. (06 de 06 de 2016). *Agencia agraria de noticias*. Recuperado el 01 de 10 de 2018, de Consumo per cápita de chocolate en Perú se duplicará en dos años: <http://agraria.pe/noticias/consumo-per-capita-de-chocolate-en-peru-11257>
- Lopez, J. (2013). *+Productividad*. EEUU: Pallibrio LLC.
- López, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad*. Madrid: Fundación Cofemetal.
- Macias, M., Juanma, A., candy, R., Grosso, S., Martinez, M., Sanchez, M., & Barcala, E. (2007). *Gestión de procesos en la UCA Guía para la identificación y análisis de procesos*. Cadiz: Universidad de Cadiz.
- Medina, J. (2015). *Estudio de aplicación de la metodología APPCC para el control de calidad del proceso de elaboración de tabletas de chocolate*. Valladolid: Universidad de Valladolid.
- Natra SA. (26 de Octubre de 2018). *Manteca de cacao*. Obtenido de Natra SA: <http://www.natra.es/es/producto/industrial/manteca-de-cacao>
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería Industria Métodos, estándares y diseño de trabajo*. México: Ligráfica Ingramex.
- Páez, W. (2017). *Propuesta de mejora del proceso de transformación del cacao en APOMD para la disminución de su desperdicio*. Bogotá DC: Universidad de la Salle, facultad de Ingeniería Industrial.
- Rodriguez, J. (2017). *Propuesta de implementación de un modelo de gestión por procesos en el área de producción para incrementar la rentabilidad de la fábrica de chocolates la española S.R.L- Trujillo*. Trujillo: Universidad Privada del Norte.
- Schoenfeldt, T. (2008). *A practical application of supply chain management principles*. Milwaukee: ASQ Quality Press.
- Toskano, G. (2005). *El proceso de análisis jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. Lima: UNMSM.
- UNMP. (18 de 10 de 2018). *Metodología de solución de problemas en 7 pasos*. Obtenido de UNMP: <http://www.administracion.usmp.edu.pe/ice/actividades-nivel-externo/capacitaciones/metodologia-de-solucion-de-problemas-en-7-pasos/>

Verdoy, P., mahiques, J., Sagasta, S., & Sirvent, R. (2006). *Manual de control estadístico de calidad: Teoría y aplicaciones*. Castellon de la Plana- España: Publicacions de la universidad de Jaume I. servei de comunicacio i publicacions.

Verdoy, P., Mateus, J., Sagasta, S., & Sirvent, R. (2006). *Manual de control Estadístico de calidad: Teoría y aplicaciones*. Castelló de la Plana: Universidad Jaume.

## ANEXOS

Anexo 1 Asistencia de capacitación en el área de producción .....	115
Anexo 2 Formato de cuestionario .....	116
Anexo 3 Matriz AHP .....	116
Anexo 4 Planilla SAP (Máquina Prensadora).....	118
Anexo 5 Data de demoras en el proceso .....	119
Anexo 6 Costos de máquina prensa .....	120



Anexo 2 Cuestionario

☞ CUESTIONARIO DE ANÁLISIS DEL PROBLEMA

Nos dirigimos a Ud. en esta oportunidad para solicitarle su apoyo en el llenado del siguiente cuestionario, agradeceremos completarlo en su totalidad, marcando como corresponde en cada enunciado, esto respecto a las causas que impactan en el problema estudiado, la baja productividad en el proceso de producción de manteca de cacao, área de derivados del cacao, que constituye la presente investigación. Solicitamos marque solo una respuesta por enunciado a la causa que considera de mayor impacto sobre dicho problema

La escala de valoración es como sigue:

CRÍTICO - ALTO - MEDIO - BAJO - MÍNIMO - NO CRÍTICO

A continuación, completar cada enunciado marcando con solo una aspa (X) en cada fila.

DESCRIPCIÓN DE CAUSA	NO CRÍTICO	MÍNIMO	BAJO	MEDIO	ALTO	CRÍTICO
1. Ausencia de estandarización de trabajo	X					
2. Exceso de personal en el área de trabajo						X
3. Ausencia de liderazgo enfocado en mejora continua	X					
4. Demoras en el proceso prensado						X
5. Falta de capacitación del personal			X			
6. Falta de diagramas de operaciones y actividades		X				
7. Falta de insumos durante el procesamiento			X			
8. Ausencia de iluminación y ventilación		X				
9. Imperfecciones en la materia prima	X					
10. Modificaciones no son informadas a involucrados	X					
11. Falta de planificación de requerimientos	X					
12. Pocos incentivos al trabajador	X					

Gracias por su colaboración.

Anexo 3 Matriz AHP

METODO AHP

MEJORAR REDUCIR MEDIR IMPLEMENTAR ADAPTAR

SIX SIGMA  
7 PASOS PARA LA SOLUCION DE  
DEMING  
LEAN  
5s

CRITERIO MEJORAR											
	SIX SIGMA	7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	DEMING	LEAN	5s	MATRIZ NORMALIZADA					VECTOR PROMEDIO
SIX SIGMA	1	0,13	6,00	6,00	7,00	0,11	0,09	0,33	0,26	0,39	0,23
7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	8,00	1	9,00	9,00	9,00	0,84	0,69	0,49	0,39	0,51	0,58
DEMING	0,17	0,11	1	3,00	0,50	0,02	0,08	0,05	0,13	0,03	0,06
LEAN	0,17	0,11	0,33	1	0,25	0,02	0,08	0,02	0,04	0,01	0,03
5s	0,14	0,11	2,00	4,00	1	0,02	0,08	0,11	0,17	0,06	0,09
SUMA	9,48	1,46	18,33	23,00	17,75						

CRITERIO REDUCIR											
	SIX SIGMA	7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	DEMING	LEAN	5s	MATRIZ NORMALIZADA					VECTOR PROMEDIO
SIX SIGMA	1	0,14	0,50	0,33	6,00	0,08	0,09	0,03	0,03	0,39	0,12
7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	7,00	1	8,00	7,00	8,00	0,53	0,65	0,43	0,56	0,52	0,54
DEMING	2,00	0,13	1	0,25	0,20	0,15	0,08	0,05	0,02	0,01	0,06
LEAN	3,00	0,14	4,00	1	0,25	0,23	0,09	0,22	0,08	0,02	0,13
5s	0,17	0,13	5,00	4,00	1	0,01	0,08	0,27	0,32	0,06	0,15
SUMA	13,17	1,54	18,50	12,58	15,45						

CRITERIO MEDIR											
	SIX SIGMA	7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	DEMING	LEAN	5s	MATRIZ NORMALIZADA					VECTOR PROMEDIO
SIX SIGMA	1	6,00	6,00	0,25	0,50	0,14	0,80	0,31	0,03	0,03	0,26
7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	0,17	1	7,00	6,00	6,00	0,02	0,13	0,36	0,77	0,41	0,34
DEMING	0,17	0,14	1	0,20	4,00	0,02	0,02	0,05	0,03	0,28	0,08
LEAN	4,00	0,17	5,00	1	3,00	0,55	0,02	0,26	0,13	0,21	0,23
5s	2,00	0,17	0,25	0,33	1	0,27	0,02	0,01	0,04	0,07	0,08
SUMA	7,33	7,48	19,25	7,78	14,50						

CRITERIO IMPLEMENTAR											
	SIX SIGMA	7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	DEMING	LEAN	5s	MATRIZ NORMALIZADA					VECTOR PROMEDIO
SIX SIGMA	1	0,33	5,00	6,00	0,33	0,14	0,04	0,29	0,49	0,14	0,22
7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	3,00	1	6,00	0,25	0,50	0,41	0,13	0,34	0,02	0,21	0,22
DEMING	0,20	0,17	1	2,00	0,20	0,03	0,02	0,06	0,16	0,08	0,07
LEAN	0,17	4,00	0,50	1	0,33	0,02	0,53	0,03	0,08	0,14	0,16
5s	3,00	2,00	5,00	3,00	1	0,41	0,27	0,29	0,24	0,42	0,33
SUMA	7,37	7,5	17,5	12,25	2,37						

CRITERIO ADAPTAR											
	SIX SIGMA	7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	DEMING	LEAN	5s	MATRIZ NORMALIZADA					VECTOR PROMEDIO
SIX SIGMA	1	0,13	3,00	0,33	0,25	0,06	0,02	0,35	0,05	0,02	0,10
7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	8,00	1	0,33	0,50	9,00	0,49	0,16	0,04	0,08	0,67	0,29
DEMING	0,33	3,00	1	4,00	0,25	0,02	0,48	0,12	0,65	0,02	0,26
LEAN	3,00	2,00	0,25	1	3,00	0,18	0,32	0,03	0,16	0,22	0,18
5s	4,00	0,11	4,00	0,33	1	0,24	0,02	0,47	0,05	0,07	0,17
SUMA	16,33	6,24	8,58	6,17	13,50						

MATRIZ DE COMPARACION POR PARES - CRITERIO											
	MEJORAR	REDUCIR	MEDIR	IMPLEMENTAR	ADAPTAR	MATRIZ NORMALIZADA					VECTOR PROMEDIO
MEJORAR	1	0,14	6,00	0,33	5,00	0,09	0,02	0,45	0,03	0,40	0,20
REDUCIR	7,00	1	6,00	0,33	0,25	0,62	0,12	0,45	0,03	0,02	0,25
MEDIR	0,17	0,17	1	5,00	6,00	0,01	0,02	0,07	0,39	0,48	0,20
IMPLEMENTAR	3,00	3,00	0,20	1	0,17	0,26	0,36	0,01	0,08	0,01	0,15
ADAPTAR	0,20	4,00	0,17	6,00	1	0,02	0,48	0,01	0,47	0,08	0,21
SUMA	11,37	8,31	13,37	12,67	12,42						

	MEJORAR	REDUCIR	MEDIR	IMPLEMENTAR	ADAPTAR	TOTAL
SIX SIGMA	0,23	0,12	0,26	0,22	0,10	0,1818
7 PASOS PARA LA SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	0,58	0,54	0,34	0,22	0,29	0,4085
DEMING	0,06	0,06	0,08	0,07	0,26	0,1086
LEAN	0,03	0,13	0,23	0,16	0,18	0,1465
5s	0,09	0,15	0,08	0,33	0,17	0,1545
PONDERACION	0,20	0,25	0,20	0,15	0,21	

Anexo 4 Parada por falta de abastecimiento en el procesamiento

B COCOAS Y DERIVADOS



Compañía Nacional de Chocolates de Perú S.A.

NCH-PYO-PRU-FTO-168

PLANILLA UNIFICADA SAP-TPM

Nº 032928

Material (Código Ref.)	3008784	Fecha	03-05-18
Descripción (Material)	TORTA NATURAL	Zona	PRENSADO
Recurso (Equipo)	PRESA # 1	Turno	2
Orden de Producción	36031968	Lote	0305182
Responsable	Jorge Yucra	Hora Inicial	15:00
No. De Personas	1	Hora Final	23:00
Tiempo Programado	480	Cajas/Bultos	16 PARADOS
Producción Kg	23029	% OEE : 75,26	
<b>PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD (En Minutos)</b>			
Averías (Fallos mayores a 5 minutos en el equipo)			
Alistamientos (Cambio de Referencia)			
Arranques (Todo inicio de máquina)			
Cambio de elementos (bobinas, cuchillas, filtros)			
Aseos (entre turnos, no programados)			
Esperas (En otro equipo por fallos, falta de insumos o cualquier otro motivo)	40	58	
Recursos Industriales (Electricidad, Vapor, Agua...)			
Medición-Ajustes(Min.)	10	6	
<b>ADMINISTRATIVAS</b>			
Falta de Mat. Empaque			
Falta de Mat. Prima			
Falta de programación			
Falta de personal			
<b>PÉRDIDAS QUE AFECTAN LA CALIDAD</b>			
Reprocesos Producto (Kg)			
Desperdicios Producto(Kg)			
<b>PÉRDIDAS QUE AFECTAN EL DESEMPEÑO (En Minutos)</b>			
Velocidad Reducida (Por baja velocidad)			
Paros Menores (Paros en el equipo inferiores o iguales a 5 minutos)			
<b>PÉRDIDAS PROGRAMADAS (En Minutos)</b>			
Mant. Prev. Equipos			
Ensayos			
Reuniones/Formación			
Aseos (fin de semana y fin de mes)			
Alimentación (Servicio de alimentación)			
<b>DESPERDICIOS MAT. EMPAQUE</b>			
Laminado(gr.)			
Displays (Un.)			
Cajas (Un.)			
Bolsa (Un.)			
<b>CONSUMO</b>			
Laminado(gr.)			
Displays (Un.)			
Cajas (Un.)			
Bolsa (Un.)			
MANTECA		1093.1	
TORTA		1214.8	
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL:</b>			
- SE ENCONTRO PRENSO PARADO POR FALTA DE LICOR			
- SE LIMPIARON BORDOS DE LOS PLATOS			
- SE PARO LO PRENSO POR FALTO DE TIEMPO EN EL BOTIRO DE LICOR			
<b>COLABORADORES:</b>			
Ayudante 1:	Ayudante 3:	Ayudante 5:	
Ayudante 2:	Ayudante 4:	Ayudante 6:	
Revisión:	Nombres y Apellidos	Firma	Ref. Siguiente:
Coordinador:			Ref. Anterior:
Digitador:	Jorge Yucra	JY	Fecha Reg. SW TPM: 03/05/2018

Anexo 5 Data de máquinas con más demoras en el proceso

Etiquetas de fila	OEE	% Averias	% Alistamiento	% Arranque	% Cambio de Elementos	% Aseos Turnos	% Demoras	% recursos Industriales	% Medicion y Ajustes	% Falta Mat. Empaque	% Falta Mat. Prima	% Adm falta de Personal	% Paros Menores	% Tiempo Reproceso	% Tiempo Desperdicio
Prensa 1	74,03%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	22,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Prensa 2	80,10%	0,00%	0,00%	0,00%	2,82%	1,67%	7,72%	0,00%	0,65%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Prensa 1	62,53%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	37,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Prensa 2	85,26%	0,50%	2,43%	0,00%	0,36%	0,00%	7,71%	0,00%	0,45%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Prensa 1	83,42%	0,22%	0,46%	0,64%	1,47%	0,72%	5,96%	0,78%	0,37%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Prensa 2	86,02%	0,00%	0,00%	0,00%	0,94%	0,00%	5,57%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Prensa 1	87,51%	0,00%	0,00%	0,00%	3,54%	0,00%	8,75%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Prensa 2	88,74%	0,00%	0,00%	0,25%	0,28%	0,00%	8,92%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PRENSADORAS	86,63%	0,10%	0,13%	0,10%	1,04%	0,18%	5,47%	0,08%	0,71%	0,00%	0,00%	0,15%	0,00%	0,00%	0,00%

Anexo 6 Costos de máquinas prensas

	Alistamiento	Mano de Obra	Recursos Energéticos	Costo de Máquina	Costos Indirectos
Costo x hora	S/ 23.00	S/ 23.15	S/ 82.68	S/ 162.29	S/ 28.59
Costo Total x hora	S/ 319.71				
Costo x 8 hora	S/ 2,558				
Costo x 4 veces al mes	S/ 10,231				

Anexo 7 Resultados de Análisis % de Grasa

RESULTADOS DE % DE GRASA						
Mes	Fecha	Zona	Prensa 1 % Grasa 10 - 12	Prensa 1 % Grasa 10 - 12	Observación	
P. Agosto	Promedio	Prensado	11.53	11.42	Prensado 18 min	
P. Septiembre	Promedio	Prensado	11.51	11.33	Prensado 18 min	
P. Octubre	Promedio	Prensado	11.64	11.58	Prensado 18 min	
P. Noviembre	Promedio	Prensado	11.64	11.69	Prensado 18 min	