



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## **FACULTAD DE INGENIERIA**

### **ESCUELA ACADÉMICA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**“Mejora de procesos para incrementar la calidad del producto de la  
fabricación de chancaca de la empresa Calderón S.A.C- 2017”**

### **TESIS PARA OBTENER EL TITULO PROFESIONAL PARA INGENIERA INDUSTRIAL**

**Autor:**

Huaccha Aquino Angelita

**Asesores**

DR. Alex Benites Aliaga

**Línea de investigación**

Sistemas de Gestión de la Calidad

TRUJILLO – PERÚ  
2018

## PÁGINA DE JURADO

El jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) **Angelita Huaccha Aquino** cuyo titulo es: **“Mejora de procesos para incrementar la calidad del producto de la fabricación de chancaca de la empresa Calderón S.A.C-2017”**

Trujillo, abril del 2019

-----  
PRESIDENTE

Dg. Andrés Alberto Ruiz Gómez

-----  
SECRETARIO

Mg. Segundo Ulloa Bocanegra

-----  
VOCAL

Mg. Elmer Tello De La Cruz

## **DEDICATORIA**

A mis padres y abuelitos: Angel, Rosa, Victoria y santos  
Mi profundo amor y gratitud hacia ellos, por sus esfuerzos  
de apoyarme en lo material, espiritual y moralmente en lo  
cual dedico el fruto de mi labor.

A mis hermanos:  
Quienes han sido mis amigos, compañeros  
inseparables en esta etapa de mi carrera  
quien me dieron aliento en todo momento

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a la universidad Cesar Vallejo por formarme integralmente a lo largo del desarrollo académico de mi carrera, a los docentes que con su experiencia contribuyeron al fortalecimiento de mis competencias como ingeniero y de manera muy especial a mis asesores los ingenieros Pedro Olortegui y Lucia Padilla. Por otro lado, también demuestro mi particular preferencia con la empresa CALDERON S.A.C quien me brindó la oportunidad de desarrollar mi investigación y dentro de ella especialmente a Dios por darme la salud y sabiduría para ser cada día una mejor persona.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo Angelita Huaccha Aquino con DNI N° 47066834, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo, facultad de ingeniería industrial, escuela de ingeniería, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Asimismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de documentos como de información aportada por la que me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la universidad Cesar Vallejo.

Trujillo, julio 2018

**HUACCHA AQUINO ANGELITA**

## **PRESENTACION**

Señores miembros del jurado, presento ante ustedes la tesis titulada “mejora de procesos para incrementar la calidad de la chancaca”, con la finalidad de (colocar el objetivo general, en cumplimiento del reglamento de grados y títulos de la universidad Cesar Vallejo para obtener el título de ingeniera industrial  
Esperando cumplir con los requisitos de aprobación

Angelita Huaccha Aquino

## INDICE

<b>1. REALIDAD PROBLEMÁTICA</b> .....	14
1.2 Trabajos Previos:.....	16
1.3 Teorías relacionadas .....	18
1.4 Justificación.....	27
1.5 Problema:.....	28
1.6 Hipótesis:.....	28
1.7 Objetivo general: .....	28
Objetivos específicos: .....	28
2.1 Variables .....	30
2.1.2. Definición de variables .....	30
2.2.2. Operacionalización de variables .....	31
2.3 Tipo de estudio .....	32
2.4 Diseño de investigación.....	32
2.5 Población y muestra.....	33
2.6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	33
2.7 Método de análisis de datos .....	34
2.8 Aspectos éticos.....	35
<b>3. DESCRIPCIÓN DE LA GESTION PRODUCTIVA ACTUAL DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C.</b> .....	37
3.1. Generalidades .....	37
3.1.2. Análisis de las causas para que exista los productos defectuosos .....	39
3.1.3. Descripción del proceso productivo DAP .....	46
3.1.4. Descripción de actividades .....	50
3.2. NIVEL ACTUAL DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C. ....	52
3.2.1. Calcular la muestra de cada actividad.....	52
3.2.2. Determinar los tipos de fallas antes de las mejoras .....	57
3.3. Identificar los procesos que repercuten en la calidad del producto y realizar mejoras en ellos.....	59
3.3.1. Identificación de los procesos criticos de la empresa calderon S.A.C. ....	59
3.3.2. Análisis de las fallas de calidad de los procesos .....	61
3.3.3. Implementación de las mejoras .....	62

<b>3.4. EFECTOS DE LA MEJORA DE PROCESO IMPLEMENTADOS EN LA CALIDAD DEL PRODUCTO .....</b>	<b>76</b>
<b>3.4.1. Frecuencia de fallas después de las mejoras.....</b>	<b>77</b>
<b>3.4.2. Propuesta de mejora .....</b>	<b>78</b>
<b>3.4.3. Comparación de fallas antes y después de las mejoras.....</b>	<b>79</b>
<b>4. CONCLUSIONES .....</b>	<b>82</b>
<b>5. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>83</b>
<b>IV. REFERENCIASBIBLIOGRAFICAS.....</b>	<b>84</b>

## INDICE DE TABLAS:

<b>Tabla: 1</b> .....	104
<b>Tabla: 2</b> .....	104
<b>Tabla: 3</b> .....	105
<b>Tabla: 4</b> .....	105
<b>Tabla 05:</b> Operacionalización de variables..... ...31.....27	
<b>Tabla 6:</b> Maquinaria y equipos. Calderón S.A.C 2017 .....	37
<b>Tabla 7:</b> Personal de la empresa Calderón S.A.C.....	38
<b>Figura 08:</b> Diagrama de análisis de actividades Calderón S.A.C, 2017.....	47
<b>Tabla 9:</b> Valorización de las Causas de los productos defectuosos de la empresa Calderón S.A.C.....	40
<b>Tabla 10:</b> Priorización de las causas defectuosas de la empresa Calderón S.A.C.....	41
<b>Tabla 11:</b> Propuesta de solución a las causas priorizadas de la empresa calderón S.A.C. .	42
<b>Tabla 12:</b> Análisis de los principales factores que llegan afectar la calidad del producto..	44
<b>Tabla 13:</b> Cálculo del tiempo observado situación actual.....	87
<b>Tabla 14:</b> Calculo de la muestra .....	52
<b>Tabla 15:</b> Determinación del tamaño de la muestra .....	88
<b>Tabla 16:</b> Determinación del tamaño de la muestra .....	54
<b>Tabla 17:</b> Suplemento OIT.....	54
<b>Tabla 18:</b> Calculo del tiempo estándar.....	55
<b>Tabla 19:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (primer día) .....	90
<b>Tabla 20:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (segundo día).....	90
<b>Tabla 21:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (tercer día).....	90
<b>Tabla 22:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (cuarto día) .....	91

<b>Tabla 23:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (quinto día).....	91
<b>Tabla 24:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (sexto día).....	91
<b>Tabla 25:</b> Cumplimiento de las especificaciones técnicas de la empresa Calderón S.A.C 2017.....	57
<b>Tabla 26:</b> Incumplimiento de las especificaciones técnicas.....	93
<b>Tabla 27:</b> identificación de los procesos críticos de la empresa Calderón S.A.C.....	59
<b>Tabla 29:</b> Interrogante sistemático de los moldes defectuosos.....	94
<b>Tabla 30:</b> Interrogante sistemático de armado del cesto no uniforme.....	94
<b>Tabla 31:</b> Interrogante sistemático de tiempo de ceniza para hervir el jugo.....	95
<b>Tabla 32:</b> Interrogante sistemático de la caña con varios días de cortada.....	95
<b>Tabla 33:</b> Interrogante sistemático de las impurezas en el jugo de la caña.....	96
<b>Tabla 34:</b> Interrogante sistemático de la inea para vestir el cesto de la chancaca.....	96
<b>Tabla 35:</b> Interrogante sistemático del material para hervir la miel.....	97
<b>Tabla 36:</b> Análisis de las fallas de calidad de los defectos más frecuentes.....	61
<b>Tabla 37:</b> Resumen de la técnica del interrogante (estudio método de trabajo).....	62
<b>Tabla 38:</b> Diagrama de proceso de recepción de materia prima.....	63
<b>Tabla 40:</b> Diagrama de proceso de limpieza del jugo de la caña.....	65
<b>Tabla 41:</b> diagrama de proceso de evaporización y concentración.....	67
<b>Tabla 42:</b> Diagrama de proceso de punteo.....	69
<b>Tabla 43:</b> diagrama de proceso de batido.....	70
<b>Tabla 44:</b> diagrama de proceso de moldeado.....	71
<b>Tabla 45:</b> diagrama de proceso de enfriamiento.....	73
<b>Tabla 46:</b> diagrama de proceso de desmolde.....	74
<b>Tabla 47:</b> diagrama de proceso de empaque y almacenaje.....	75
<b>Tabla 48:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (primer día).....	97
<b>Tabla 49:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (segundo día).....	98
<b>Tabla 50:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (Tercer día).....	98

<b>Tabla 51:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (Cuarto día) .....	99
<b>Tabla 52:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (quinto día).....	99
<b>Tabla 53:</b> Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (sexto día).....	100
<b>Tabla 54:</b> Cumplimiento de las especificaciones técnicas .....	77
<b>Tabla 55:</b> Registro de incremento de calidad.....	79
<b>C. ANEXO DE INSTRUMENTOS .....</b>	<b>107</b>
<b>C1: GUÍA DE ENTREVISTA .....</b>	<b>107</b>
<b>C2: CUESTINARIO CAUSAS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS .....</b>	<b>108</b>
<b>C4: REGISTROS DE FALLAS DE CALIDAD .....</b>	<b>110</b>
<b>FRECUENCIA DE TIPO DE FALLAS.....</b>	<b>110</b>
<b>C5. CUESTIONARIO TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO ...</b>	<b>111</b>
.....	111

## RESUMEN

La investigación buscó mejorar el proceso mediante herramientas de calidad para disminuir los productos defectuosos e incrementar la calidad de la chancaca en la empresa Calderón S.A.C, en el año 2017. Su población es constituida por los procesos productivos donde así se obtendrá cual es el nivel de desperdicios y las causas que conllevan a obtener un producto de mala calidad. Su producción aproximadamente es de cestos diarios, en donde se logró tomar lo que es muestra por conveniencia constituida y 200 por el total de chancaca producida durante la semana de trabajo que se refiere al antes y después que se realice las mejoras. Con el objetivo de realizar el estudio longitudinal y así poder medir las variables aleatorias que es un antes y después de llegar a manipular intencionalmente la variable independiente. Para obtener estos resultados se llegó a utilizar el formato check list control de calidad de un producto final que es medido por medio del cumplimiento de las especificaciones técnicas. Los diferentes estudios nos permitieron mejorar los procesos y la calidad de un producto terminado donde los resultados finales fueron de un 8 % que se llegó a disminuir los productos con defecto mediante el cumplimiento de las especificaciones técnicas, donde se concluye que si hubo un efecto de mejora de los procesos donde esto nos ayudó a reducir el producto con defectos que se encuentran en la empresa Calderón S.A.C. Y esto fue comprobado por medio de un análisis estadístico y la prueba de Wilcoxon.

**Palabras claves:** Calidad, procesos, chancaca

## **ABSTRACT**

The research wanted to improve the process through quality tools to decrease the defective products and increase the quality of the chancaca in the Company Calderon S.A.C, in the year 2017. Its population is constituted by the productive processes where it will obtain what is the level of waste and the causes that lead to obtain a product of poor quality. Its production is approximately 200 baskets per day, where it was possible to take what is shown for convenience and for the total amount of chancaca produced during the work week that refers to the before and after the improvements are made. In order to perform the longitudinal study and thus be able to measure the random variables that is a before and after reaching intentionally manipulate the independent variable. To obtain these results, the check list quality control of a final product was used, which is measured by compliance with the technical specifications. The different studies allowed us to improve the processes and the quality of a finished product where the final results were of 8% that were able to decrease the products with defect by fulfilling the technical specifications, where it concluded that if there was an effect of improvement of the processes where this helped us to reduce the product with defects that are found in the company Calderón SAC And this was verified by means of a statistical analysis and the Wilcoxon test.

**Keywords: Quality, Processes, Chancaca**

## **REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En la actualidad todas las empresas cada vez buscan ser más competitivas, dentro del mercado que participan, aunque en diferentes condiciones, lo que hace que busquen mejorar la calidad de su producto y reducir sus costos, ya que las exigencias del consumidor tienen una gran importancia. En este contexto es necesario para las empresas saber cómo responder al mercado, siendo la Gestión de Calidad un relevante porque permite poder mejorar el producto, el servicio y el proceso de la organización.

Existe un número muy grande de micro y pequeñas empresas (MYPES) que por su tamaño de organización se limitan en aprovechar oportunidades y sortear sus problemas con muy baja capacidad de tecnicismo, conllevándolas a problemas de calidad en su producción, a no tener acceso al financiamiento, y a un bajo nivel de producción; esta situación conlleva a que apenas el 3.6% de las MYPES están en la capacidad de exportar sus productos, el 61.1% de MYPES no tienen el uso de las herramientas relacionada a las TIC ( internet, redes sociales, correos electrónicos) la cual nos ayuda a mejorar lo que son los aspectos administrativos de la empresa y el 72% tiene problemas de calidad (gestión.pe 2013).

La mayoría de las MYPES, tienen una débil gestión empresarial, debido principalmente a que se gestionan de manera informal y esto no ayuda dar el salto hacia una mediana empresa, por este motivo es muy necesario apoyar a este sector con herramientas de mejora continua para que así permita ser mucho más competitivas. Por este motivo la mejora continua nos ayuda a identificar cuáles son las primordiales preocupaciones de la empresa y así reducirlos y examinarlos, para así poder perseguir en continuo recorrido de búsqueda de mejorar los procesos, además está apoyado por las diferentes herramientas de calidad que permitirá ofrecer al cliente un producto de una mejor condición.

En las MYPES de Cajamarca existen varias empresas que se dedican al sector de producción de chancaca, donde su problema principal es la calidad del producto, debido a que no cuentan con el financiamiento suficiente para obtener maquinaria moderna, equipos necesarios para obtener un producto en buenas condiciones respecto a calidad, además de la falta de control y métodos de trabajo orientados a obtener un producto que cumpla las especificaciones técnicas generando así sobrecostos en el área de producción de chancaca, además de una mala imagen en el cliente dado a que no se le entrega un producto que cumpla las especificaciones adecuadas de producción.

La empresa Calderón S.A.C ubicada en la ciudad de Cajamarca-Cajabamba esta fue fundada en 1995, cuenta en la actualidad con 26 trabajadores, su labor principal es la producción de chancaca, produciendo un promedio de 15000 cestos mensuales realizándolo el producto en la mayor parte artesanal, cada cesto tiene un peso promedio de dos kilos; se puede observar elevados niveles desperdicios y baja productividad debido a fallas de calidad respecto a variabilidad del peso del producto, presentación, color y textura; esto debido a deficiencias en el proceso de producción sobre todo en el proceso de llenado y elaboración, manipuleo; además se generan sobrecostos debido a que existe sobreproducción y así genera un exceso en almacén del producto terminado, esto también ha ocasionado que se presenten reclamos de productos no conformes, repercutiendo finalmente en la productividad la cual ha bajado debido a las mermas y falla en el procesos.

Por todo lo mencionado en la presente investigación se pretende mejorar sus procesos para así poder incrementar la productividad y contar con una muy buena calidad del producto y poder hacer a la empresa mucho más competitiva en el mercado.

## 1.2 Trabajos Previos:

En este estudio se hallan muchos antecedentes que realizan mención a varios sectores donde la averiguación aplica especialmente a la mejora de procesos en donde se tiene:

La investigación realizada por Gonzales Neira (2004), en un empresa de servicióptica en la ciudad de Bogotá; buscó realizar el mejoramiento de los procesos productivos en dicha empresa, para lo cual realizó planeación de la producción y materiales, también el establecimiento de estándares de tiempo, encontrando que los procesos productivos de Servioptica solicitan del alargamiento constante de procesos técnicos donde les permita ajustar su funcionamiento y las mejoras previstas sobre los métodos de trabajo aplicando para solucionarlo elementos de la filosofía de Lean Manufacturing y también implementar modelos de inventario donde puede verse que sus variaciones afectan el costo/beneficio y mediante estas mejoras que realizo la empresa llego a incrementar su productividad en un 20% en un año solucionarlo. Para lo cual se realizó una elaboración de diagramas de recorrido de materiales donde pudo determinar los movimientos innecesarios de material, mediante el uso de diagrama de relación de actividades en la planta se izó un análisis de cercanías de máquinas para así poder proponer una nueva distribución donde se llegó a mejorar en un 38%, también se realizó un estudio de tiempo en la cual se pudo generar los estándares de producción de los productos estudiados mejorando en un 27% y así mismo servirán de apoyo al momento de planificar y controlar la producción.

La investigación realizada por Alayo Gómez (2014), en una empresa de agroindustria KAYSEN en la ciudad de Lima; se procura realizar un plan de mejora continua en la zona de fabricación, lo cual se realizó la ficha de proceso producción y se especifica al cliente, proveedor insumos buenos por actividad con su principal propósito de gestionar el proceso productivo en sus etapas, por lo cual se llega a implementar un buen sistema de control de materias primas, el PHVA, un plan de mantenimiento preventivo donde se consiguio reducir las horas hombre de un mantenimiento correctivo que es un 83% a 23.66% y así reducir el indicador de mantenimiento – producción de 2.75% a 1.04%

En la investigación realizada por Rego (2010), en una de las empresas de manufactura; Lima; se buscó realizar un estudio y proposición de mejora en los procesos de compacto de la empresa de producción, para lo cual se realizó un diagnóstico mediante las propuestas de mejora de procesos y así se encontraron las observaciones de los factores que están afectando a la productividad, encontrándose que la mayor parte de esto se debe a las mermas generadas en un (17.57%), sobreproducción (23.53%), mediante el diagrama de causa y efecto y las gráficas de Pareto se logró incrementar en un 16% de producción.

La investigación realizada por Augusto Flores (2011), en una empresa de fabricación de conserva de palmito en la ciudad de Trujillo la libertad; donde intenta realizar la mejora y control de los diferentes procesos para así aumentar su calidad de los productos, en donde se realizó el análisis de su situación verdadera de los procesos productivos y su efecto de la calidad de producto encontrando que los factores que intervienen en la imperfección de la calidad se debe a las fallas de máquinas un 37.23% la variación del tiempo escalado 33.81% el mal envasado el 17.49% y la mala manipulación al llenar la canastilla con un 11.47%. Para darle solución se aplicó la metodología de la mejora de métodos de trabajo mediante diagramas de Pareto causaefecto y herramientas de calidad, donde así se logró mejorar la calidad en un 14.13% y esto es corroborado con prueba estadística de t-student y herramientas de calidad.

Así también en la investigación de Quiroz (2015) realizada en la empresa de fabricación de espárrago de la provincia de Trujillo, en donde se buscó realizar una mejora de métodos de trabajo en el área del corte, envasado para así aumentar la productividad, para lo cual se realizó un estudio de tiempo y métodos de trabajo, reemplazando como herramientas de análisis adicionales Ishikawa y Pareto. Encontrando que las actividades más críticas de área de envasado eran la de corte en tubo en las cuales se realizó mejoras como cálculos de la toma de tiempos en lo cual se logró incrementar la productividad en un 91%.

### 1.3 Teorías relacionadas

El estudio requiere del conocimiento de **la mejora continua** que es la técnica que nos ayuda a describir bien lo que es calidad y nos muestra lo que realmente las empresas necesitan para llegar a ser mucho más competitivas al transcurso del tiempo donde se dice que en el mercado el rey es el cliente, es decir los clientes son lo más importante en el negocio es por ello que el empleado debe desarrollar su actividades de manera que pueda complacer sus necesidades y deseos de estos, donde ellos merecen un buen trato, una atención primordial y su producto a su voluntad. La mejora continua según Deming está compuesta en cuatro **fases**: Analizar bien la situación actual para así poder plantear las mejoras, y poder realizar la práctica de las propuestas que fueron elegidas, comprobar si la mejora da los resultados como uno espera, implementar las propuestas con sus mejoras necesarias para la empresa. Existen muchas maneras de implementar la mejora continua, donde muchos autores dicen que esto sale con mucho más éxito cuando las ideas se originan en grupo, ya que de esa manera se aprovecha más las experiencias de cada uno de las personas. (Alvarez, 2006)

La **importancia de la mejora continua** es que se pueda ayudar a mejorar los debilitamientos y estabilizar sus fortalezas de la estructuración. Por medio de un mejoramiento continuo se lograra poder ser mucho mejor lucrativos y competitivos ante el mercado, por otro lado las organizaciones deben averiguar los procesos utilizados donde así pueda mejorarse o corregirse si que exista algún tipo de inconveniente y tiene como ventajas, conseguir mejoras en un poco tiempo y sus rendimientos son visibles, una deducción de productos defectuosos, disminución de costos y como resultado en menor inversión de materia prima, permite eliminar procesos repitentes, donde sus inconvenientes solicita de una permuta en su organización, la participación de los integrantes para así poder obtener el éxito, Mayormente el gerente de las pequeñas o medianas empresas llegan a ser muy conservados es por ello que el mejoramiento continuo se hace en un proceso muy grande, Se tiene que hacer inversiones muy altas. (Alvarez, 2006)

El proceso de mejora continua se denomina **ciclo de mejoramiento continuo** este describe los cuatro pasos importantes que debe realizarse para así lograr una mejora continua, que es disminución de fallas, el aumento de eficacia y eficiencia, dar solución a los problemas, exclusión de riesgos y otros). La entrega principal de esta tecnología esta principalmente centrada para que se utilice en empresas, organizaciones donde las cuatro ciclas son: (Nahum, 2007)

**Planificar:** Se tiene que involucrar las personas correctas, reunir todos los datos disponibles, se encarga de entender todas sus necesidades del cliente y buscar nuevas tecnologías mejores que se usan actualmente **Hacer:** Recopilación de datos, verifica cuales son las causas de los problemas a implementar la mejora **Verificar:** cuando ya está implementada la mejora se espera un cierto periodo para así poder verificar su operatividad y si esta mejora no llega a cumplir las expectativas se tiene que volver a modificarla para adaptarlo al objetivo que se espera **Actuar:** Incorporar la mejora de los procesos y llegar a comunicar las mejoras a todo el equipo de la empresa, y así poder identificar nuevos problemas. (Nahum, 2007)

La mejora continua de los procesos se encarga de optimizar los procesos existentes por medio de las mejoras incrementales y así poder eliminar operaciones que no aportan hacia el objetivo que se quiere llegar (Membrado, 2002)

Por otro lado, es necesario definir lo que es un **proceso productivo** consta de mucha diferencia en lo que es operación física elaboradas con un mandato ya fundado, en donde colaboran lo que son los medios productivos las cuales dispone la empresa en sus organizaciones, con un propósito de modificar la materia prima u otros elementos en productos ya acabados con forma diferente y aplicaciones mejores.

El proceso productivo empieza con adquirir lo que son materia prima, distintos materiales y lo que es factor productivo que se necesite; donde la labor de las compras se une con agentes del otro lado del mundo que llegan a ser los suministrados que constituyen el punto de partida

o puerta de entrada en el entorno de la empresa, permanecerá con todo el procedimiento de las diferentes actividades para así poder modificar los materiales en un producto ya terminado y finalmente se termina con su venta y llegando a distribuirlo a todos los productos ya acabados. (Lugo, 2004).

En el **proceso productivo** tenemos diferentes **tipos** de acuerdo al lugar del producto: **Producción por encargo** es cuando la empresa tiene que esperar que llamen a solicitar un producto y así poder laborarlo; **producción para el mercado** es cuando la empresa produce para usuarios de manera general; **Según el motivo que induce la producción: producción por órdenes** de fabricación es cuando se fabrica especialmente para el mercado; **producción para almacén** acá se produce para sostener el nivel de inventario en almacén esta producción no sería viable para un caso de servicios; **Según el grado de homogeneidad y estandarización: producción artesanal** es cuando cada producto tiene sus propios aspectos y se llega a hacer la fabricación individualizada mente para así adaptarse mejor a los requisitos de los clientes; **producción en serie o en masa** se produce los productos iguales de gran cantidad; **Según dimensión temporal del proceso: producción continua** es donde se hace la producción sin ninguna interrupción; **producción intermitente** es cuando las discontinuidades no plantean ningún problema técnico ni de costos; Según las distintas combinaciones (Muñoz, 2016)

En los elementos del proceso productivo tenemos la **materia prima** que son necesarias para el proceso ya que mayormente son ellas que se consiguen en la naturaleza, **insumos** estos son materiales que si tienen cambios y una producción al momento de ser empleados, **mano de obra** se trata del trabajo de las personas, que laboran ya sea operarios, técnicos, profesionales, otros, **maquinaria** es el equipamiento, herramientas y maquinarias que colaboran para la transformación, **medio ambiente** se trata de la limpieza en el sector productivo, continuamente es donde se fabrica algo o se produce, esto tiene una consecuencia negativo sobre el medio ambiente, contaminando, descargando la basura y desechos industriales que afectan al agua, suelo, **medición** se refiere a lo más importante que es compararlo que se planifico versus lo que se realizó. (Zorrilla, 2004)

Factores de un proceso productivo o también llamado recursos productivos son los bienes o servicios empleados para resolver las actividades que compone los procesos de producción donde no hay ninguna acción de los procesos que puede desarrollarse sin que pueda existir un consumo de factores. La palabra factor es frecuentemente asociada a lo que son bienes o servicios donde una organización logra obtener en el mercado.

En efecto los procesos de la producción pueden observarse los **factores “externos”** que Bienes o servicios que son apoderados en el mercado respectivo, **Factores “interno”** que son bienes o servicios las cuales son generados en otras operaciones del proceso. (Zorrilla, 2004)

**Las Herramientas para la mejora de procesos tenemos:** (Alvarez, 2006)

Es la investigación de los diferentes elementos del mismo; que quiere decir, el efecto de actividades, sus entradas y salidas, su intención es comprender el procediendo y los detalles, y así de esta forma optimizar con el destino de poder disminuir los costos y aumentar la calidad de su producto y llegar así a poder satisfacer al cliente

**Lista de verificación** que usa para juntar datos que están basados en observar la actitud de un proceso con el propósito de descubrir tendencias, por la forma de su captura, análisis y control de información que esta relativa al proceso. Ayuda para que las personas lleguen a tomar la información de manera ordenada y de acuerdo al estándar.

**Histograma** se refiere a la presencia de diferentes medidas clasificadas y ordenadas, donde se necesita colocar las medidas de modo que conformen filas y columnas. Esto es usado para así poder conseguir una comunicación clara y efectiva del cambio del sistema y así poder enseñar la solución de un cambio de sistema, identificando normalidades, investigando la forma y/o comprar la variabilidad con el termino de especificación.

**Diagrama de Pareto** es una herramienta de análisis la cual sirve para definir decisiones en forma de prioridad donde se basa en el inicio de “el 80% de los problemas se llegan a solucionarse, y si se eliminan el 20% de las causas que se producen. Este diagrama nos ayuda a determinar la causa raíz y los factores más importantes en el problema y así decidir el objeto

de poder mejorar y también los elementos que se tienen que arreglar y luego comprobar si realmente se ha logrado el efecto ansiado llegando a comparar con los Paretos anteriores.

**Diagrama de dispersión** es una técnica que se utiliza para poder analizar la relación entre dos variables la ventaja de este diagrama es que al realizarlo se puede llegar a obtener una comprensión más honda de la incógnita planteada.

**Diagrama causa y efecto** ayuda a resolver dificultades de calidad y ahora en día es utilizada para todos mediante este diagrama podemos reconocer los posibles motivos de un problema determinado, mediante este diagrama permite que organizar grandes cantidades de averiguación sobre el problema y determinar cabalmente las posibles causas.

**Graficas de control** estas son utilizadas para estudiar la variación de un proceso y así poder saber que se debe obedecer esta variación donde un gráfico señala si el proceso está bajo control o no, señala los resultados que necesitan de una demostración, y/o define el límite de espacio del sistema donde así pueden determinar los próximos pasos en una mejora de proceso.

Por otro lado, **La calidad** viene del latin “qualitas-atis”, descrito por el diccionario de la real academia española como “la propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa, que permiten apreciarla como igual, mejor o peor que las restantes”, se trata que es una noción estrechamente unida al producto. Uno de los trabajos más significativos del ingeniero es asegurar que los productos y servicios proporcionados tengan su elevado grado de calidad y fiabilidad. Además, lo importante es mejorar la productividad de forma que se garantice la economía. El termino calidad debe entenderse como el grupo de características que cumpla los requisitos que es satisfacer al cliente, la calidad de algo puede estar determinada comprando un conjunto de características inherentes a un conjunto de requerimientos. Si las características inherentes cumplen todos los requerimientos se lograra una excelente calidad pero si es todo lo contrario se lograría solamente un bajo o pobre nivel de calidad. (Alvarez, 2006)

Calidad es entonces una pregunta de grado. Como resultado, la pregunta fundamental de la calidad es: ¿Qué tan bien el conjunto de características inherentes cumplen con él un conjunto de requisitos? En resumen, la calidad de algo depende de un conjunto de características inherentes y un conjunto de requerimientos y que tan bien el primero cumple con el segundo (Gonzales, 2013).

Los **aspectos de la calidad** pueden distinguirse en **Calidad de diseño** que todos los productos y servicios pueden otorgarse con distintos niveles de calidad elegidos deliberadamente en el periodo de diseño y la otra se llama **Calidad de conformidad** al grado de adecuación a las especificaciones y tolerancias del diseño que se logra en el periodo de fabricación del producto. La calidad de conformidad depende de diferentes cosas pero una de ellas es de los procesos de fabricación que se usen, de los sistemas de control de calidad empleados, del grado de seguimiento de los programas de calidad, motivación de los trabajadores, de la maquinaria usada. (Gonzales, 2006)

La investigación requiere como técnica complementaria **el estudio de tiempo** donde los expertos hablan de diferentes **técnicas** las cuales son los anotados y conseguidos en el pasado para establecer la tarea, estimaciones de tiempo echas, los tiempos predeterminados, análisis de película, el estudio de tiempo con cronometro donde es mucho más empleada.

El objetivo del estudio de tiempo es poder determinar tan precisamente como es posible el tiempo que se requiere para que una persona proceda a una establecida operación. Hay muchas formas las cuales se utiliza diferentes métodos donde las más antigua y más usada es el estudio de tiempo. Un estudio de tiempos puede ser realizado utilizando un reloj de pulsera, también hoja de papel y el lápiz. Por lo tanto, al utilizar algunos elementos nos ayuda a renovar la exactitud de los tiempos para confirmar el registro de la exactitud del tiempo también para afirmar los registros de la información, plenamente necesaria a la defensa y su mantenimiento del tiempo normal (Welsch, 2005)

Las **etapas del estudio de tiempos** es conseguir anotar todas las averiguaciones probables sobre su trabajo de un trabajador y cuáles son sus requisitos que puedan influenciar en la práctica de su labor; anotar la explicación terminada del método, separando la operación en métodos; investigar una descripción y poder examinar para llegar a utilizar el mejor método de trabajo; y medir los tiempos con los instrumentos adecuados, y anotar los tiempos invertidos por el trabajador y llegar hacer cada elemento de la operación; simultáneamente con la medición, determina su rapidez en el trabajo del colaborador por correlación con el ritmo usual de trabajo de este; transformar el tiempo percibido o medido en tiempos normales o básicos; decidir el suplemento por descanso que llegan agregarse al tiempo normal o básico de la operación; definir su tiempo estándar de la operación (Heizer, 2009).

La finalidad del estudio de tiempos es el cálculo del **tiempo estándar** o tiempo tipo donde esto nos marca su inicio de la labor en el estudio de tiempos, sin embargo, es muy posible que el especialista al momento de realizar el análisis examine que es necesario apoyarse de nuevo en la observación de las operaciones. Para sacar esto no consiste en tener dominación aritmética, donde esto se refiere en cálculos comunes y también corrientes que pueda ejecutar el analista en un tiempo corto, uno que ayude o también realizar una hoja de cálculo, esto sí solicita de una gran capacidad de análisis de la consistencia de datos que se obtuvieron en el momento que se llega a observar el incuestionable entendimiento de sus medidas a tomar de acuerdo a su localización donde esto ocurra, el tiempo estándar comprende el tiempo para desarrollar la tarea a una manera normal junto a las interrupciones de trabajo que precisa el trabajador para recobrase de la fatiga de su actividad y de sus necesidades personales, el tiempo estándar está formado por el tiempo observado o de reloj(t), el factor de actividades o de ritmo, el tiempo normal(TN), los suplementos de trabajo(K), y el tiempo o tipo estándar(TE) (García, 2006)

Por su parte Kanawaty donde define como método interesante a la medición de trabajo, que es utilizada para anotar el tiempo y ritmo de trabajo que se dan en una labor planteada, y desarrollada en los momentos fijados para así investigar los datos del tiempo que se solicitó. (Kanawaty, 2005)

Las herramientas a usar para los métodos son el cronómetro, el cuaderno para tomar sus apuntes y el formulario que sirve para realizar los cálculos imprescindibles y así constituir el tiempo estándar: Son inexcusables para su desarrollo estas etapas: paso 1. Poder adquirir y también anotar las investigaciones de sus actividades las cuales realiza el trabajador; Paso 2. Registrar todo su detalle concreto del método; paso 3. Inspecciona y verifica; paso 4. Medir su tiempo con las herramientas apropiadas, y así registrar el tiempo de demora del operario en cada operación que realiza; paso 5. Definir su velocidad de trabajo del operario y poder encontrar relación con el ritmo normal de trabajo de este; paso 6. transformación del tiempo medido en tiempo normal; paso 7. Definir los suplementos con la utilización de la tabla OIT, donde permite definir el tiempo estándar por medio del suplemento constante, suplementos variables por llegar a trabajar de pie, una muy mala iluminación, la necesidad personal y por cansancio, centralización fuerte, esfuerzo que no es necesario, etc; paso 8. Determinar su tiempo estándar de su operación. (Kanawaty, 2005)

Fórmula para calcular el tiempo estándar.

$$1. \text{ Tiempo estandar} = \frac{\text{Tiempo normal total}}{1 - \text{Factor de holgura}}$$

$$2. \text{ Tiempo observado promedio} = \frac{\text{(suma de los tiempos registrados para realizar cada elemento)}}{\text{numero de observaciones}}$$

$$3. \text{ Tiempo Normal} = (\text{tiempo observado promedio}) * (\text{Factor de calificacion del desempeño})$$

Para llegar a saber toda la información de los tiempos completos están consagrados a las diferentes actividades que organizan la tarea, es obligatorio utilizar el **Muestreo del trabajo**, técnica donde llega a ejecutarse una gran cantidad de investigaciones al grupo de máquinas,

procesos u trabajadores mediante un determinado tiempo. Toda observación anota lo que está pasando con el preciso instante, y su porcentaje de las averiguaciones anotadas para una actividad específica donde es una medida del porcentaje de tiempo mediante el instante que la actividad ocurre. El resultado del muestreo sirve para decidir la tolerancia aplicable al trabajo, y poder adecuar el uso de las diferentes máquinas y así crear estándares de producción (Kanawaty, 2005).

Así mismo se requiere de herramientas de análisis como **el Diagrama análisis de procesos (DAP)** así mismo es también conocido como diagrama detallado del proceso, es la exhibición gráfica de la sucesión de absolutamente todo lo que zonas de las operaciones, transporte, inspecciones, demoras, y los almacenamientos que pasan durante un proceso o procedimiento, entendiéndose todas las averiguaciones que sea importante para el análisis como es el tiempo que se necesita y la distancia que se recorre donde esta se clasifica en **operación** esto es cuando se cambian las características de un objetivo asimismo pasa cuando da o se acoge información o se planifica algo; **transporte** pasa en el momento que el objetivo o grupo son trasladados de un sector a otro, salvo que los desplazamientos conforman alguna parte de operación o inspección; **inspección** se refiere al objetivo o grupo de ellos que son revisados para identificar o verificar y examinar su calidad o cualquier característica; **almacenaje** se trata del objetivo o grupo que llegan a ser paralizados y cuidados contra movimientos o usos las cuales no son autorizados; **demora** es cuando interfiere el flujo de un objetivo, con lo cual se retrasa el subsiguiente paso planeado; **actividad o combinada** se muestra al momento que se quiere señalar actividades conjuntas por el mismo trabajador en el mismo lugar de su labor; sus objetivos son poder dar una explicación visual de la actividades comprometidas en un proceso enseñando la relación secuencial entre ellas; mejorar la distribución del local; tener un mejor manejo o manipulación de los materiales; disminuir o invalidar las tardanzas y tiene como ganancia facilitar la obtención de una visión translúcida del proceso mejorando su comprensión. (Meyers, 2000).

Por otro lado, existe una **relación entre la calidad y la mejora continua**, se refiere a los procesos que se quieren mejorar sus productos, servicios y procesos de una organización.

Establece un procedimiento eficiente para así poder conseguir la calidad completa o como se podría decir lograr la excelencia, la calidad es entonces, el estudio más desarrollado en las diferentes modificaciones que ha pasado el término calidad. Al inicio el enfoque calidad se refería exactamente a la calidad del producto y después se fue dirigiendo al cliente y al mismo tiempo a los grupos de son interesantes para la organización: accionistas, profesionales de la plantilla, proveedores y comunidad por lo general. La actualidad está dando con abundante potencia el concepto de calidad, que llega a determinarse como un periodo que ayuda a respaldar el nivel constante de la calidad del producto. (Acinas, 2007)

La calidad total y la mejora continua esta basada en el ciclo PHVA o también llamado ciclo de Deming, que esto se dio a saber por Edwards Deming en el periodo de la década del 50, apoyándose en sus informaciones del estadounidense Walter Shewhart con la PHVA se conoce como: planificar, hacer, verificar y actuar.

Este ciclo establece especialmente en las primordiales herramientas de mejora continua en las organizaciones, donde es considerablemente utilizado por los sistemas de Gestión de la calidad con el fin de permitirles a las empresas un mejoramiento ante su competitividad y de los productos ofrecidos. El mejoramiento continuo establece los métodos eficaces y así obtener una buena calidad del producto (Acinas, 2007)

#### **1.4 Justificación**

En este estudio de investigación se demuestra de la forma **teórica** por el motivo que así se pretende poner en práctica la mejora de procesos mediante el uso de herramientas de calidad para poder obtener un producto competitivo en el sector de producción chancaca, también es pertinente e inevitable establecer las variantes correspondientes del sector para que sus resultados sean totalmente óptimos. Igualmente presenta una justificación **práctica** por el motivo que se intenta eliminar los desechos que se encuentra en el área de producción relacionados a las fallas de calidad por medio de la mejora continua, y también puede confirmarse que se generará una conservación en los costos de la producción porque así eliminarían las mermas en el proceso productivo asegurando un producto de calidad que

garantice la inocuidad del mismo y por ende no dañe la salud del consumidor; lo cual también lo hace económicamente pertinente pues los ahorros obtenidos determinarían los costos y la mejora de calidad contribuirá a formar una superior presentación en el mercado y por lo tanto el incremento de los insumos a más de sus ventas.

Por otra parte, se evidencia metodológicamente por la forma que se realiza esta investigación, la cual servirá como alusión a futuros investigadores relacionados con el tema de mejora de procesos y calidad pues esta investigación propone la herramienta y así medir las variables y el método para poder comparar su resultado.

### **1.5 Problema:**

¿Qué efecto produce la mejora de procesos en la calidad del producto de la fabricación de chancaca de la empresa calderón S.A.C en el año 2017?

### **1.6 Hipótesis:**

La mejora de procesos incrementa la calidad del producto de la fabricación de chancaca de la empresa calderón S.A.C en el año 2017

### **1.7 Objetivo general:**

Mejorar los procesos de la fabricación de chancaca para incrementar la calidad del producto de la empresa Calderón S.A.C en el año 2017

### **Objetivos específicos:**

1. Analizar la gestión productiva actual de la empresa calderón S.A.C.
2. Evaluar cuál es el nivel actual de la calidad del producto de la empresa calderón S.A.C.
3. Identificar los procesos que repercuten en la calidad del producto y realizar mejoras en ellos.
4. Evaluar los efectos de la mejora de proceso implementados en la calidad del producto

## **II. MARCO METODOLÓGICO**

## **2.1 Variables**

### **2.1.2. Definición de variables**

**Variable independiente, cuantitativa: Mejora de procesos:** La mejora continua de los procesos se encarga de optimizar los procesos existentes por medio de las mejoras incrementales y así poder eliminar operaciones que no aportan hacia el objetivo que se quiere llegar. Medido a través de Identificación de procesos críticos que afectan la calidad, Determinación de causas de fallas de calidad/ proceso crítico y Procesos críticos mejorados

**Variable dependiente, cuantitativa: Calidad del producto,** Es una combinación de diferentes características o factores, donde la unión de todo da la calidad del producto para de esa manera poder satisfacer al cliente. medido por medio del Cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto físicas

### 2.2.2. Operacionalización de variables

Tabla 05: Operacionalización de variables

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICION CONCEPTUAL</b>	<b>DEFINICION OPERACIONAL</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>ESCALA</b>
<b>Mejora de procesos</b>	La mejora de procesos se encarga de optimizar los procesos existentes por medio de las mejoras incrementales y así poder eliminar operaciones que no aportan hacia el objetivo que se quiere llegar.	Evaluación y mejora de los procesos de fabricación de chancaca en base a la metodología del PDCA, medido a través de:		
		Identificación de procesos críticos que afectan la calidad	No de procesos críticos	Razón cuantitativa
		Determinación de causas de fallas de calidad/ proceso critico	-Causas de los procesos críticos	
		Procesos críticos mejorados	-No de procesos mejorados	
<b>VD Calidad del producto</b>	Es una combinación de diferentes características o factores, donde la unión de todo da la calidad del producto para de esa manera poder satisfacer al cliente-	Cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto físicas		
		1. Peso 2. Color 3. Tamaño	Cumple No cumple	Nominal cualitativa

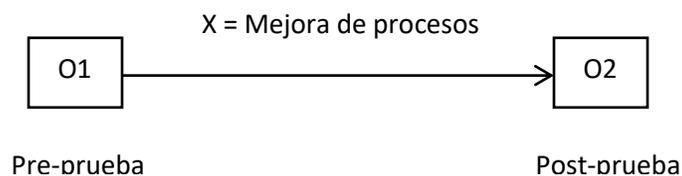
*Elaboración propia*

### 2.3 Tipo de estudio

El tipo de estudio es **aplicado** ya que se usa conocimientos teóricos de lo que es calidad y la mejora de procesos para así poder dar una solución eficaz a los problemas en dicha empresa. Además de ello es **experimental** porque se modifica la gestión productiva mediante una mejora del proceso, para así poder determinar su impacto en la calidad de su producto. Y también es **longitudinal** porque pues procede a realizar mediciones de la calidad de producto antes y después de manipular intencionalmente los procesos productivos.

### 2.4 Diseño de investigación

**Pre experimental.** Tiene un control mínimo de la variable independiente, se trabaja con un solo grupo (G) en donde se aplica un estímulo (mejora de procesos a través de un método de trabajo) para así poder determinar el efecto en la variable dependiente (calidad del producto), aplicando un pre prueba y post prueba.



**G1** Grupo o muestra

**O1, O2** Observaciones de la calidad del producto antes y después de aplicado el estímulo

**X:** mejora de procesos

## **2.5 Población y muestra**

Esta población es constituida por cada uno de los procesos productivos de la cual se podrá obtener el nivel de los desperdicios y las causas que lo ocasionan.

Para poder realizar la mejora de procesos, la población está compuesta en seis procesos productivos (corte, transporte, molienda, producción, armado, alistado) de la empresa CALDERON S.A.C en el año 2017, siendo la muestra la totalidad de la población.

Para poder determinar el producto defectuoso la población está constituida por su producción diaria de la chancaca, para este estudio se tomará la muestra de conveniencia establecida por el total de cestos de chancaca que se producen a la semana antes y después de las mejoras que se realicen, al tratarse de realizar una muestra por conveniencia.

### **Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Para poder lograr todos los objetivos específicos se tiene que emplear las técnicas y herramientas.

Para poder concretar el análisis de los procesos productivos de la empresa de chancaca CALDERON S.A.C; se realizará principalmente la entrevista al dueño de la empresa (C1: guía de entrevista anexo de instrumentos) y al mismo tiempo también se realizará una encuesta a los trabajadores (C2: cuestionario anexo de instrumentos) con una finalidad la cual es poder obtener una visión completa sobre el conocimiento técnico que ellos tienen respecto a los procesos productivos de dicho producto donde esto conlleva a obtener el producto de buena calidad, donde el resultado obtenido se registrara en un diagrama de Pareto e Ishikawa (figura 1 y 2 respectivamente del anexo), además se realizará una observación directa del proceso productivo y se registrará en un diagrama de análisis de actividades (figura 3 del anexo), para poder observar cada actividad , luego se procederá a determinar el tiempo estándar de producción mediante la observación directa y el cronometro con la técnica vuelta a cero, registrando los tiempos en un formato de registro de tiempos (C3: registros de tiempos, anexo de instrumentos)

Para la caracterización y el análisis de las fallas de calidad del producto, se hará uso de la observación directa y análisis de las fallas de calidad que se presenta en los productos para así poder registrarlos en una ficha de registro de cumplimiento de calidad (C4: registros de fallas de calidad, anexo de instrumentos), procediendo luego a tabular la información en una hoja de cálculo y a priorizarlos en orden de frecuencia registrándolo en un diagrama de Pareto para identificar las fallas más frecuentes y poder darle solución a ellas.

Para poder identificar los procesos donde estos generan fallas de calidad y así poder realizar la mejora en los métodos de trabajo, se contabilizará y priorizará en un diagrama de Pareto.(figura 1 del anexo), para poder descubrir su análisis de las fallas de calidad y los defectos que se dan frecuentemente se utilizará la técnica del interrogante sistemático (C5: cuestionario de interrogante sistemático, anexo de instrumentos) cuando se requiera solucionar el proceso crítico se propondrá las mejoras de acuerdo al presupuesto del dueño de la empresa.

Para poder medir la mejora de procesos del trabajo en los procesos productivos sobre los productos con defecto de la empresa CALDERON S.A.C se vuelve a registrar las fallas de calidad después que se realizan las mejoras realizadas en el formato C4, luego se elaborará un análisis estadístico de la calidad del producto antes y después de las mejoras que sean realizadas.

## **2.7 Método de análisis de datos**

**A nivel descriptivo:** Es dependiente a las escalas de las variables del estudio, se deriva a calcular y así se presentará las tabulaciones de datos en tablas o gráficos.

**Análisis ligado a la hipótesis:** Para el análisis inferencial se aplicará una prueba estadística de T-Student por ser estas muestras pareadas y recomendar a las variables de razón, si estos datos tienen una conducta normal comprobado con una prueba de normalidad Shapiro-Wilk, de no ser normales se realizará la prueba de Wilcoxon.

**Aspectos éticos**

El indagador se responsabiliza a considerar la propiedad intelectual, la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos suministrados por la empresa y no declarar la identidad de las personas que participan en el estudio, y al mismo tiempo tan solo tomar los datos que son permitidos por los encuestados

### **III. RESULTADOS**

### 3. DESCRIPCIÓN DE LA GESTIÓN PRODUCTIVA ACTUAL DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C.

#### 3.1. Generalidades

La empresa Calderón S.A.C, está ubicada en el centro poblado de San Martín distrito de Cajabamba provincia de Cajamarca; dedicada a la elaboración de la chancaca para el mercado nacional de Cajamarca, Trujillo, Chiclayo, Lima, etc. Fundada en el año 1970.

**Tabla 6:** Maquinaria y equipos. Calderón S.A.C 2017.

EQUIPO Y MAQUINAS	CANTIDAD
Trapiche	1
Pailas	3
Fajas	2
Soldadora	1
Torno	1
Machetes	6
Espatulas	5
Palana	2
Cuchillos	7
Martillos	2
Alicates	2
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>

*Fuente: Empresa Calderón S.A.C*

**Tabla 7:** Personal de la empresa Calderón S.A.C

<b>Detalle del personal de la empresa Calderón SAC-Año 2017</b>	
<b>AREA</b>	<b>N° DE TRABAJADORES</b>
Precortado y pelado	2
Trasporte de materia prima del campo hacia la empresa	2
Recepción	2
Molienda	1
Transporte de gabazo	2
Hervir el jugo de caña	1
Transporte la miel de caña	1
Hervir la miel de caña	1
Llenado a moldes	3
Trasporte a almacén	3
Selección	7
Embazado	2
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>

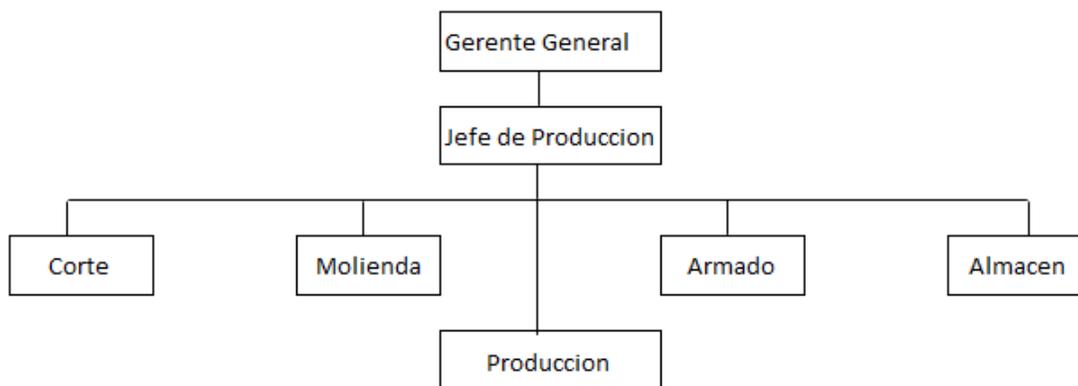
*Fuente: Empresa Calderón S.A.C*

**Tabla 8:** Formato de producción de la empresa Calderón S.A.C

<b>FORMATO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CALDERON S.A.C</b>	
<b>Formato o Presentación</b>	<b>Peso</b>
Cesto Pequeño	2Kg
Cesto Mediano	4Kg
Cesto Grande	8Kg

*Fuente: Empresa Calderón S.A.C*

## ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C, AÑO 2017



*Figura 05: Organigrama de la empresa*

*Fuente: Calderón S.A.C*

### 3.1.2. Análisis de las causas para que exista los productos defectuosos

Para analizar las causas de la baja calidad del producto se aplicó una encuesta al personal encontrando 21 causas (tabla 9), las cuales fueron priorizadas (tabla 10) y representadas en un diagrama de Pareto (figura 5) y luego en un diagrama de Ishikawa (figura 6), estableciéndose su propuesta de mejora (tabla 11)

**Tabla 9:** Valorización de las Causas de los productos defectuosos de la empresa Calderón S.A.C

CAUSAS	MANO DE OBRA			MAQUINAS			MATERIALES			MEDICIÓN				METODOS DE TRABAJO				MEDIO AMBIENTE			
	El personal rota constantemente	Existe personal que no obedece las indicaciones técnicas y realiza el trabajo a su manera	El personal no coloca las herramientas en su respectivo lugar	Algunas herramientas no son las adecuadas y generan fallas de calidad	Algunas de las maquinas presentan defectos que ocasionan fallas en el producto	Alguna de las maquinas son obsoletas	Algunos materiales son de baja calidad	Algunos materiales son de baja calidad	Materiales no están organizados en un lugar específico	No se realiza control de calidad en cada proceso	No se realiza control de calidad del producto terminado	No se suele registrar las fallas de calidad	No se realiza un análisis de las fallas de calidad para mejorar de manera continua	Los metodos de trabajo no están estandarizados	En la producción se desconoce el tiempo estándar	Existen metodos de trabajo que ocasionan fallas de calidad	Existen metodos de trabajo que ocasionan desperdicios de tiempo	Las herramientas no tienen un lugar establecido ocasionando desplazamientos innecesarios, perdida de tiempo contribuyendo a las fallas de calidad	Existen maquinas y equipos que se usan en el area de trabajo obstaculizando y ocasionando fallas de calidad	Existe desorganización en el area de trabajo contribuyendo a las fallas de calidad	La actual distribución de la planta genera congestión contribuyendo fallas de calidad
PERSONAS	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C17	C18	C19	C20	C21
<b>CORTE</b>																					
P1	1	1	3	2	2	1	2	1	3	1	3	2	2	3	2	2	2	1	1	2	2
P2	1	1	2	1	3	2	1	1	3	2	2	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1
<b>TRANSPORTE</b>																					
P3	1	1	2	1	2	1	1	2	2	1	3	3	2	3	3	2	1	2	1	1	1
P4	1	1	1	2	2	1	1	1	3	2	3	2	2	3	2	2	1	1	2	1	1
<b>RECEPCIÓN</b>																					
P5	1	1	3	1	3	1	2	1	3	2	3	3	1	2	3	1	1	2	2	1	2
P6	1	1	2	1	2	1	1	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	1	1	1	2
<b>PRODUCCIÓN</b>																					
P7	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	2	3	2	2	3	1	1	3	2	1	1
P8	1	2	3	1	2	1	2	1	2	1	3	2	2	3	2	2	1	2	1	2	1
P9	1	1	2	1	3	2	1	1	3	2	3	2	1	2	2	2	2	2	2	1	2
P10	2	1	2	1	2	1	1	2	3	1	2	3	3	2	3	2	1	1	1	2	1
P11	1	1	3	2	3	1	2	1	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	1	1
P12	1	1	3	1	2	2	1	1	2	1	2	3	2	3	1	1	1	2	1	2	2
P13	1	1	2	2	2	2	1	1	3	2	2	2	3	2	2	2	1	1	1	1	2
P14	1	2	1	1	3	1	1	1	2	1	3	2	2	3	2	2	1	2	1	1	1
P15	1	1	1	1	3	1	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	1
P16	1	1	2	1	2	1	1	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	2	1	2
P17	1	1	3	1	3	2	1	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	1
<b>ARMADO</b>																					
P18	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	3	3	2	3	2	2	2	2	2	1
P19	1	1	2	1	2	2	1	3	3	2	3	3	2	3	2	1	2	3	1	1	2
P20	1	1	3	1	3	1	2	2	2	1	3	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2
P21	1	1	1	2	2	2	1	1	3	1	2	3	3	2	3	2	1	2	2	2	1
P22	1	1	2	1	2	2	1	1	3	2	3	3	2	3	2	1	2	3	1	1	2
P23	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3
P24	1	1	3	1	2	1	1	1	2	2	3	3	2	3	2	2	1	2	2	1	1
<b>EMBAZADO</b>																					
P25	1	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	3	2	2	3	2	1	2	2	2	2
P26	1	1	3	1	2	1	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	1	2	1	1	2
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>55</b>	<b>31</b>	<b>58</b>	<b>35</b>	<b>34</b>	<b>37</b>	<b>68</b>	<b>41</b>	<b>67</b>	<b>66</b>	<b>52</b>	<b>64</b>	<b>59</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>50</b>	<b>37</b>	<b>38</b>	<b>40</b>

VALORIZACIÓN DEL IMPACTO SOBRE LA VARIABLE DEPENDIENTE

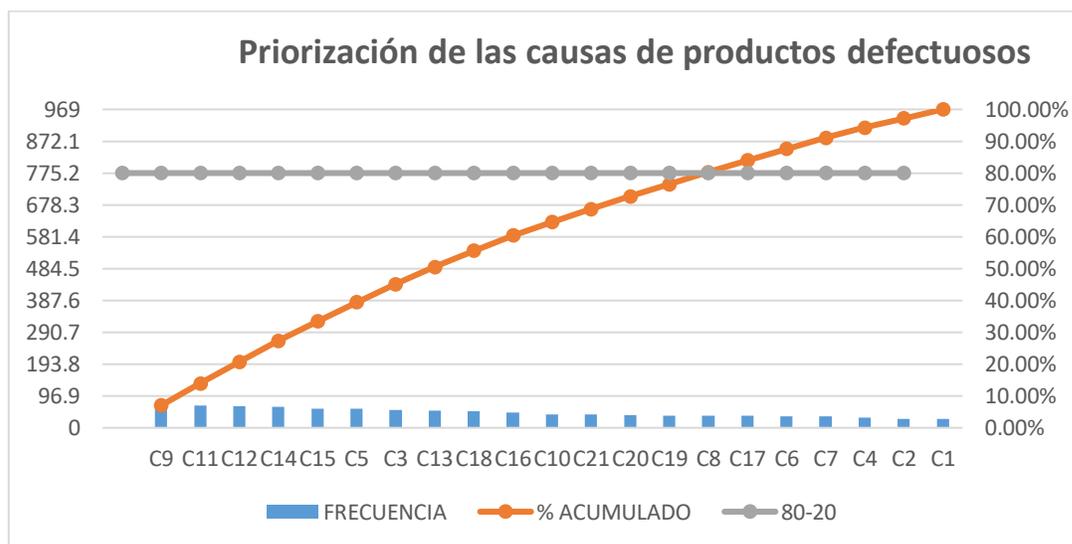
: elevado	A = 3
: regular	B = 2
: bajo	C = 1

**Tabla 10:** Priorización de las causas defectuosas de la empresa Calderón S.A.C

CAUSA	FRECUENCIA	%	% ACUMULAD	CAUSA	FRECUENCIA	%	% ACUMULAD
C1	27	3%	3%	C9	68	7%	7%
C2	28	3%	6%	C11	67	7%	14%
C3	55	6%	11%	C12	66	7%	21%
C4	31	3%	15%	C14	64	7%	27%
C5	58	6%	21%	C15	59	6%	33%
C6	35	4%	24%	C5	58	6%	39%
C7	34	4%	28%	C3	55	6%	45%
C8	37	4%	31%	C13	52	5%	50%
C9	68	7%	38%	C18	50	5%	56%
C10	41	4%	43%	C16	46	5%	60%
C11	67	7%	50%	C10	41	4%	65%
C12	66	7%	56%	C21	40	4%	69%
C13	52	5%	62%	C20	38	4%	73%
C14	64	7%	68%	C19	37	4%	76%
C15	59	6%	75%	C8	37	4%	80%
C16	46	5%	79%	C17	36	4%	84%
C17	36	4%	83%	C6	35	4%	88%
C18	50	5%	88%	C7	34	4%	91%
C19	37	4%	92%	C4	31	3%	94%
C20	38	4%	96%	C2	28	3%	97%
C21	40	4%	100%	C1	27	3%	100%
TOTAL	969			TOTAL	969		

*Fuente:* Tabla 9 Valorización de las causas de los productos defectuosos de la Empresa Calderón S.A.C

**DIAGRAMA DE PARETO DE LAS CAUSAS DE LOS PRODUCTOS DEFECTUOSOS DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C 2017.**



**Figura 6:** Diagrama de Pareto de las causas de los productos defectuosos de la de la empresa Calderón S.A.C

*Fuente:* Tabla 10 Priorizaciones de las causas de los productos defectuosos.

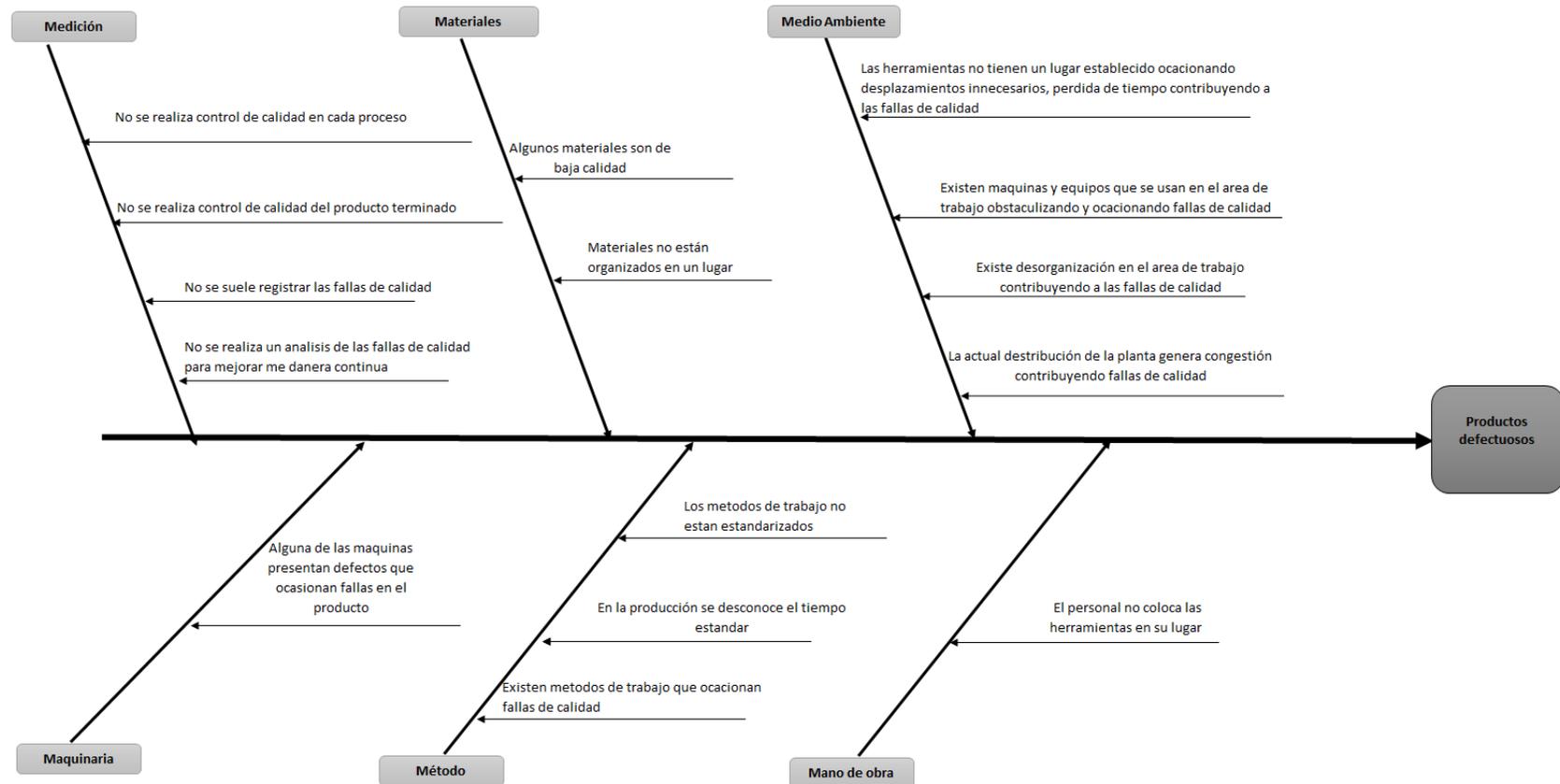
El diagrama de Pareto indica que se realizó 21 preguntas encuestadas en donde 15 son las causas tienen mayor relevancia que se tiene que dar una solución.

**Tabla 11:** Propuesta de solución a las causas priorizadas de la empresa calderón S.A.C.

CAUSAS PRIORIZADAS	SOLUCIÓN	TÉCNICA O HERRAMIENTA
Existen metodos de trabajo que ocasionan fallas de calidad	Facilitar nuevos métodos de trabajo	Estudio de métodos
No se realiza control de calidad del producto terminado	Ficha de registro de cumplimiento de calidad del producto terminado	
No se suele registrar las fallas de calidad	Ficha técnica de defectos de calidad	
Los metodos de trabajo no estan estandarizados	Estandarizar cada método de trabajo y realizar una ficha técnica	
En la producción se desconoce el tiempo estandar	Realizar un estudio de tiempos	
Algunas de las maquinas presentan defectos que ocasionan fallas en el producto	Cambiar de maquinas por otras más efectivas	
No se realiza un analisis de las fallas de calidad para mejorar de manera continua	Realizar un estudio de las fallas de calidad	
No se realiza control de calidad en cada proceso	Realizar un registro de calidad para el proceso	
Las herramientas no tienen un lugar establecido ocasionando desplazamientos innecesarios, perdida de tiempo contribuyendo a las fallas de calidad	Organizar las herramientas en cada lugar específico	Mejora del metodo a traves de la tecnica interrogante
El personal no coloca las herramientas en su respectivo lugar	Capacitar al personal	
La actual destribución de la planta genera congestión contribuyendo fallas de calidad	Contar con una mejor distribución de la planta	
Existe desorganización en el area de trabajo contribuyendo a las fallas de calidad	Capacitar y organizarse para poder evitar fallas de calidad del producto	
Existen maquinas y equipos que se usan en el area de trabajo obstaculizando y ocasionando fallas de calidad	Ordenar las maquinas en un lugar que evite la fatiga del personal y así evitar fallas de calidad	
Algunos materiales son de baja calidad	Cambiar materiales por otros de buena calidad	
Materiales no estan organizados en un lugar específico	Asignar un lugar específico para cada material	

En la **tabla 11** se observa cada una de las causas priorizadas, en donde se da solución con las diferentes técnicas y herramientas.

## CAUSAS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS – EMPRESA CALDERÓN S.A.C, 2017



**Figura 7:** Diagrama de Ishikawa de las causas de productos defectuosos

**Fuente:** Tabla 11 propuesta de solución de causas priorizadas, empresa Calderón S.A.C.

**Tabla 12:** Análisis de los principales factores que llegan afectar la calidad del producto

FACTORES	CAUSAS		IMPACTO	SOLUCIÓN
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS		
<b>Medición</b>	No se realiza control de calidad en cada proceso	Le toma tiempo al operario inspeccionar su producto que esta realizando en el trabajo	<b>Alto</b>	Moldear métodos de trabajo fichas técnicas de calidad y fichas de registro
	No se realiza control de calidad del producto terminado	Le toma tiempo al operario inspeccionar de manera específica su producto		
	No se realiza un analisis de las fallas de calidad para mejorar me danera continua	Por falta de tiempo no realizan su analisis de las fallas de calidad		
	No se suele registrar las fallas de calidad	Toma tiempo a los operarios registrar los defectos de calidad		
<b>Materiales</b>	Algunos materiales son de baja calidad	Por falta de información y presupuesto	<b>Alto</b>	Poder plantear métodos de organización
	Materiales no están organizados en un lugar específico	Por falta de tiempo para organizar los materiales		
<b>Medio Ambiente</b>	Las herramientas no tienen un lugar establecido ocasionando desplazamientos innecesarios, perdida de tiempo contribuyendo a las fallas de calidad	Falta de responsabilidad de los operarios de la empresa	<b>Alto</b>	Poder dar capacitación e incentivar al personal que labora en la empresa, para que así puedan mantener su área de trabajo organizado y limpio
	Existen maquinas y equipos que se usan en el area de trabajo obstaculizando y ocasionando fallas de calidad	Falta tiempo de los operarios para sacar las maquinas que estan obstaculizando su trabajo		
	Existe desorganización en el area de trabajo contribuyendo a las fallas de calidad	Toma tiempo a los operarios organizar su lugar de trabajo		
	La actual destribución de la planta genera congestión contribuyendo fallas de calidad	El personal no toma conciencia		

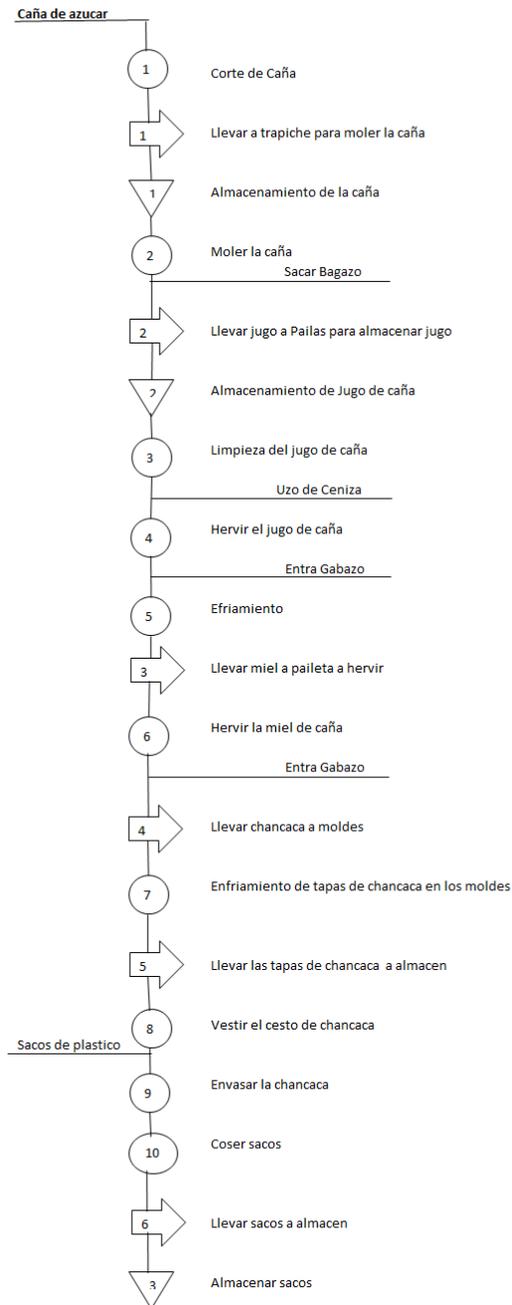
<b>Maquinaria</b>	Alguna de las maquinas presentan defectos que ocasionan fallas en el producto	Falta de capacitación	<b>Medio</b>	Poder capacitar al personal para que utilice las maquinas de trabajo de manera adecuado
<b>Método</b>	Los metodos de trabajo no estan estandarizados	Los operarios estan acotumbrados a realizar su método de trabajo de manera impírica	<b>Alto</b>	Se tiene que realizar estudio de tiempos para poder identificar las fallas
	En la producción se desconoce el tiempo estandar	Los operarios desconocen el tiempo estándar porque ellos realizan sus métodos a su manera		
	Existen metodos de trabajo que ocasionan fallas de calidad	Los operarios no tienen una técnica establecida		
<b>Mano de Obra</b>	El personal no coloca las herramientas en su lugar	La falta de sensibilización de los operarios	<b>Medio</b>	Poder sensibilizar a los operarios para que asi puedan mantener sus herramientas en un lugar adecuado

*Fuente: Figura 7 del diagrama de Ishikawa de las causas de los productos defectuosos.*

### 3.1.3. Descripción del proceso productivo DAP

EMPRESA CALDERÓN S.A.C    MÉTODO: ACTUAL

AREA: PRODUCCION.                      FECHA (2017)



RESUMEN DE ACTIVIDADES	
ACTIVIDAD	Nº
□	0
○	10
➡	6
▽	3
⬇	0
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>

**Figura 08:**Diagrama de análisis de actividades Calderón S.A.C, 2017

*Fuente:* Calderón S.A.C.

## DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO FABRICACIÓN DE CHANCACA DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C

EMPRESA: CALDERON S.A.C							TRABAJO: ELABORACIÓN DEL PRODUCTO				
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA							Material				
PROVINCIA: CAJABAMBA							Operario				
PROPIETARIO: PABLO MORALES							ELABORADO: Angelita Huaccha Aquino				
ID	ACTIVIDAD							Distancia (m)	Tiempo (min.)	Maquinaria	Descripción
<b>RECEPCION DE CAÑA</b>											
RC1	Recibir la caña								3	Manual	Recibir mula con carga de caña.
RC2	Pesar la caña								3	Bascula	Pesar carga de caña en bascula.
RC3	Transportar caña a la cañera								2.5	Carretilla	
RC4	Organizar caña en la cañera								2	Manual	
RC5	Almacenar caña en la cañera								5		Se almacena para su procedimiento
<b>MOLIENDA</b>											
M1	Sacar caña								0.5	Manual	Se saca la caña de la cañera para ser molida.
M2	Clasificar caña								0.25	Manual	Clasificar caña a moler
M3	Transportar caña a zona de molienda								0.25	Manual	Transportar caña y depositar junto al trapiche.
M4	Moler caña								3	Molino	
M5	Recoger bagazo								1	Manual	Recoger el residuo de la caña llamado bagazo.
M6	Transportar bagazo								1.35	Saco	Llevar bagazo a la bagacera.
M7	Almacenar bagazo								0.65	Tonedor	Almacenar en la bagacera para luego utilizar dicho bagazo como material de combustible del horno.
<b>LIMPIEZA</b>											
L1	Transportar jugo de caña a prelimpiadores								1	Tubería PVC	El jugo se transporta a través de una tubería
L2	Preliminar los jugos de caña								1	Pailas preliminares	Por densidad, el residuo del jugo de caña flota en la superficie.
L3	Recibir jugo de caña								2	Remellón	Se recibe en la descachazadora el jugo que sale de la tubería que proviene de los prelimpiadores.
L4	Agitar jugo								6	Remellón	Se agita la mezcla hasta un cierto tiempo.
L5	Descachazar								1	Remellón	Se agita la mezcla de guarpo.
L6	Transportar								0.5	Remellón	Se retira el residuo que resulta de la actuación e¿del jugo de caña.
<b>EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN</b>											
EC1	Recibir jugo de caña de paila anterior								3		El jugo es recibido en cada paila de los remellones
EC2	Agitar el jugo de guarapo								6	Remellón	Se agita el guarapo hasta una cierta temperatura
EC3	Transportar a la siguiente paila								0,5	Remellón	Se transporta manualmente a remellones.

ID	ACTIVIDAD							Distancia (m)	Tiempo (min.)	Maquinaria	Descripción
<b>PUNTEO</b>											
P1	Recibir guarapo de ultima paila de concentración								3	Paila guarapera	El jugo es recibido en cada paila de los remellones.
P2	Agitar la miel hasta el punteo								6	Remellón	Se agita la miel hasta una temperatura de punteo.
P3	Sacar la miel de la paila y depositar en enfriador								0.5	Remellón	Al llegar a la temp. de punteo se deposita la miel en los moldes.
<b>BATIDO</b>											
B1	Recibir la miel en baldes								0.5	Balde y remellon	Se recibe la miel que proviene de la paila punteadora en el enfriador
B2	Transportar los baldes hacia los moldes								0.25	Balde	
B3	Batir la miel								0.5	Pala de madera	Se bate la miel hasta un punto cercano a la solidificación
B4	Llevar los baldes a la zona de moldeo								0.125	Manual	
<b>MOLDEO</b>											
Mo1	Recibir la miel en la zona de moldeo								2.5	Manual	
Mo2	Vaciar los baldes en emfriadores								0.5	Moldes	Se vacía la chancaca que esta en el balde
Mo3	Transportar miel a los huecos del molde								4	Moldes	Se transporta la chancaca para depositarlo en los moldes
Mo4	Depositar la miel en todo el molde								0.5	Moldes	Se deposita la chancaca en el molde para dar forma al producto

ID	ACTIVIDAD							Distancia (m)	Tiempo (min.)	Maquinaria	Descripción
<b>ENFRIAMIENTO</b>											
E1	Transportar los moldes a un costado de la producción								0.25	Manual	
E2	Vasear los moldes								1	Manual	
E3	Enfriamiento de las tapas de chancaca								9	Zona de enfriamiento	Se deja enfriar la chancaca hasta un punto que se pueda manipular
E4	Inspeccionar el enfriamiento								8	Visualmente	Se revisa constantemente el enfriamiento del producto
<b>DESMOLDEO</b>											
D1	Transportar los moldes a mesa de desmolde								1	Mesa de moldeo	
D2	Sacar el producto de los moldes								0.5	Manual	Operación que se realiza manualmete en la cual se extrae el producto de los moldes
<b>EMPAQUE Y ALMACENAJE</b>											
EA1	Transportar producto a mesa de inspección								0.125	Manual	
EA2	Inspeccionar llegada del producto								0.65	Visualmente	Se revisa el estado de llegada de la chancaca, que no este quebrada
EA3	Clasificar chancaca								0.25	Manual	Clasificar la chancaca en buen estado
EA4	Transportar chancaca buena a mesa de empaque								0.125	Manual	
EA5	Vestir el cesto con la inea								1	Mesa de empaque	
EA6	Pesar la chancaca vestida								1	Bascula	Se pesa la chancaca para verificar peso neto
EA7	Inspeccionar peso de la chancaca								0.25	Visualmente	
EA8	Registrar la chancaca inspeccionada								1	Computador	Se registra la panela en computadora
EA9	Empacar el producto ya terminado								1	Manual	
EA10	Transportar a la zona de almacenamiento								0.125	Manual	Se lleva la panela al almacén
EA11	Almacenar producto terminado								0.5	Estiba	Se almacena en orden de producción cada producto para su distribución

EMPRESA: CALDERON S.A.C							TRABAJO: ELABORACIÓN DEL PRODUCTO				
DEPARTAMENTO: CAJAMARCA							Material				
PROVINCIA: CAJABAMBA							Operario				
PROPIETARIO: PABLO MORALES							ELABORADO: Angelita Huaccha Aquino				
ID	ACTIVIDAD							Distancia (m)	Tiempo (min.)	Maquinaria	Descripción
<b>COMBUSTION DE HORNILLA</b>											
CH1	Recoger el bagazo								0.5	Rastrillo	Recoger de bagacera
CH2	Transportar Bgazo a zona de alimentacion del horno								1	Carretilla	
CH3	Recoger el bagazo								2	Rastrillo	
CH4	Alimentar horno								2	Horno	Se recoge para alimentar horno

DEPARTAMENTO: CAJAMARCA							Material				
PROVINCIA: CAJABAMBA							Operario				
PROPIETARIO: PABLO MORALES							ELABORADO: Angelita Huaccha Aquino				
ID	ACTIVIDAD							Distancia (m)	Tiempo (min.)	Maquinaria	Descripción
<b>RESIDUOS SOLIDOS</b>											
RS1	Recoger								0.5	Manual	Recoger ceniza de combustión
RS2	Transportar								0.25	Manual	Transporte de ceniza a tanques
RS3	Depositar								0.125	Tanques	Depositar ceniza en tanques
RS4	Depositar								0.5	Remellón	Depositar cachaza en tanque para descachazado
RS5	Transportar								0.5	Manual	Transportar cachaza a corral de ganado
RS6	Recoger								0.125	Manual	Desechos que salen del moldeo, desmolde y empauqe
RS7	Depositar								0.125	Manual	Depositar residuos en tanques de acuerdo a su clasificación
RS8	Transportar								0.5	Manual	Transportar residuos a almacén de residuos
RS9	Transportar								0.5	Manual	Transportar residuos a destino final

*Fuente: Calderón S.A.C.*

#### **3.1.4. Descripción de actividades**

**Cortado y traslado de caña:** Este procedimiento es realizado por cuatro personas: dos se dedican a cortar la caña y dos trasladan la caña hacia camiones para llevar a la fábrica, donde estos trabajadores realizan 5 horas de trabajo.

El corte de la caña es realizado un día anterior de ser procesada con herramientas como lo es el machete. Los pedazos de la caña tienen una medida aproximada de 1.50 m de largo cada uno, la cual son subidas en los camiones para que sean transportados hasta el trapiche.

**Molienda:** La molienda es realizada en las madrugadas del día siguiente. En donde lo realizan los operarios: uno se dedica a moler la caña y dos llevan el gabazo a secar por un campo que es especialmente para secarlo.

**Limpieza de los jugos:** El jugo que es obtenido al momento de ser molida la caña esto escurre por medio de un tubo de 02 pulgadas hacia la paila. Pero antes de caer de ella, los jugos pasan por medio de coladores de un material oxidado que se halla al costado de la paila, donde la boca está sujeta a un lado de la paila. De esta manera se pudo lograr separar el bagacillo de los líquidos de la caña. Continuamente el jugo es llenado en la paila para así poder llegar a sacar las impurezas como la arena, de tal manera el jugo que sale de la paila está libre de una parte de las impurezas. Ahí este jugo recién pasa a llenar la otra paila.

El jugo va directamente a la paila tras ser limpiado. Es entonces que se realiza el tratamiento del primer temple, que se refiere a la evaporación de un promedio de 5000 litros.

**Clarificación:** En esta etapa se realiza durante el calentamiento del jugo de caña una clarificación durante el proceso que está en la paila. Esto se logra a sacar con apoyo del descachador, este es un depósito en donde se realizan agujeros y también está armado con una varilla que funciona con mango. Estas operaciones se repiten una o dos veces más después que el jugo este hirviendo.

**Hervido:** En este se realiza la el hervir del jugo de la caña en las pailas para ser transformado en la miel y nuevamente ser hervido en la paila para ser sacado la chancaca.

**Moldeado:** Es el mismo hornero el que se realiza este trabajo. Donde utiliza las mismas herramientas y trata de realizar lo más pronto posible esta operación ya que la miel se enfría rápido y es complicado para poder moldear en esas circunstancias.

**Empaquetado:** La conclusión de este proceso de moldeado es la producción de las “tapas de dulce”, que es las tapas de chancaca. Al momento que las tapas estén frías se procede a realizar el cesto de chancaca, en cada cesto entran ocho tapas de chancaca y esto se envuelve en la inea, se amarra y se forma el cesto y las personas emplean un tiempo de cuatro horas diarias para este proceso.

Finalmente se obtienen 200 cestos del mediano de 4 Kg de chancaca.

### 3.2. NIVEL ACTUAL DE LA CALIDAD DEL PRODUCTO DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C.

#### 3.2.1. Calcular la muestra de cada actividad

**Tabla 14:** Calculo de la muestra

Cálculo del tiempo observado, estudio de tiempos, proceso de fabricación de la chancaca, empresa Calderon S.A.C, Abril 2017																							
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO (TO) EN MINUTOS							PROMEDIO	SUMA(X1+...+X7)	(X1)"	(X2)"	(X3)"	(X4)"	(X5)"	(X6)"	(X7)"	SUMA X2	Calculo "n"			
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7														
1	RECEPCION DE CAÑA	Recibir la caña	3.3	3.2	3	2.9	3.5	3.3	3.1	3.19	22.30	10.89	10.24	9.00	8.41	12.25	10.89	9.61	71.29	5.60			
2		Pesar la caña	3.3	3.5	3.4	3.5	3.6	3	3.3	3.37	23.60	10.89	12.25	11.56	12.25	12.96	9.00	10.89	79.80	4.71			
3		Transportar caña a la cañera	2.6	2.8	2.5	2.7	2.6	2.4	2.5	2.59	18.10	6.76	7.84	6.25	7.29	6.76	5.76	6.25	46.91	3.71			
4		Organizar caña en la cañera	2.3	2.2	2.1	2.3	2.1	2.3	2	2.19	15.30	5.29	4.84	4.41	5.29	4.41	5.29	4.00	33.53	4.24			
5		Almacenar caña en la cañera	5.3	5.2	5.4	5.1	5.2	5.3	5.1	5.23	36.60	28.09	27.04	29.16	26.01	27.04	28.09	26.01	191.44	0.62			
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										16.56													
6	MOLIENDA	Sacar caña	0.6	0.7	0.6	0.8	0.5	0.8	0.5	0.64	4.50	0.36	0.49	0.36	0.64	0.25	0.64	0.25	2.99	53.73			
7		Clasificar caña	0.26	0.31	0.28	0.27	0.32	0.29	0.26	0.28	1.99	0.07	0.10	0.08	0.07	0.10	0.08	0.07	0.57	9.54			
8		Transportar caña a zona de molienda	0.26	0.27	0.29	0.25	0.29	0.28	0.25	0.27	1.89	0.07	0.07	0.08	0.06	0.08	0.08	0.06	0.51	5.64			
9		Moler caña	3.3	2.9	3.2	3.4	3.1	2.9	3.3	3.16	22.10	10.89	8.41	10.24	11.56	9.61	8.41	10.89	70.01	5.44			
10		Recoger bagazo	1.4	1.1	1.3	1	1.2	1.1	1.4	1.21	8.50	1.96	1.21	1.69	1.00	1.44	1.21	1.96	10.47	23.03			
11		Transportar bagazo	1.37	1.39	1.43	1.38	1.41	1.37	1.39	1.39	9.74	1.88	1.93	2.04	1.90	1.99	1.88	1.93	13.56	0.34			
12		Almacenar bagazo	0.66	0.67	0.69	0.68	0.71	0.66	0.67	0.68	4.74	0.44	0.45	0.48	0.46	0.50	0.44	0.45	3.21	0.97			
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										7.64													
13	LIMPIEZA	Transportar jugo de caña a prelimpiadores	1.3	1.2	1.1	1.4	1.3	1.2	1	1.21	8.50	1.69	1.44	1.21	1.96	1.69	1.44	1.00	10.43	16.83			
14		Preliminar los jugos de caña	1.5	1.4	1.3	1.2	1.5	1.2	1.1	1.31	9.20	2.25	1.96	1.69	1.44	2.25	1.44	1.21	12.24	19.66			
15		Recibir jugo de caña	2.4	2.3	2.5	2.2	2.4	2.1	2.2	2.30	16.10	5.76	5.29	6.25	4.84	5.76	4.41	4.84	37.15	5.18			
16		Agitar jugo	6.2	6.3	6.5	6.2	6.1	6.4	6.3	6.29	44.00	38.44	39.69	42.25	38.44	37.21	40.96	39.69	276.68	0.63			
17		Descachazar	1.3	1.4	1.1	1.3	1.1	1.4	1.5	1.30	9.10	1.69	1.96	1.21	1.69	1.21	1.96	2.25	11.97	18.93			
18		Transportar	0.6	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6	0.7	0.71	5.00	0.36	0.49	0.81	0.49	0.64	0.36	0.49	3.64	30.72			
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										13.13													
19	EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN	Recibir jugo de caña de paila anterior	3.1	3.3	3.4	3.2	3.1	3.3	3.2	3.23	22.60	9.61	10.89	11.56	10.24	9.61	10.89	10.24	73.04	1.63			
20		Agitar el jugo de guarapo	6.1	6.4	6.5	6.3	6.4	6.1	6.5	6.33	44.30	37.21	40.96	42.25	39.69	40.96	37.21	42.25	280.53	0.99			
21		Transportar a la siguiente paila	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	0.60	4.20	0.36	0.49	0.36	0.49	0.25	0.25	0.36	2.56	25.40			
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										10.16													
22	PUNTEO	Recibir guarapo de ultima paila de concentración	3.3	3.4	3.2	3.1	3.3	3.2	3.1	3.23	22.60	10.89	11.56	10.24	9.61	10.89	10.24	9.61	73.04	1.63			
23		Agitar la miel hasta el punteo	6.2	6.3	5.92	6.4	6.1	6.2	6.3	6.20	43.42	38.44	39.69	35.05	40.96	37.21	38.44	39.69	269.48	0.88			
24		Sacar la miel de la paila y depositar en enfriador	5.1	5	5.3	5.2	5	4.9	5	5.07	35.50	26.01	25.00	28.09	27.04	25.00	24.01	25.00	180.15	1.02			

		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								14.50										
25	BATIDO	Recibir la miel en baldes	0.6	0.7	0.9	0.5	0.6	0.8	0.7	0.69	4.80	0.36	0.49	0.81	0.25	0.36	0.64	0.49	3.40	52.78
26		Transportar los baldes hacia los moldes	0.24	0.28	0.26	0.24	0.25	0.26	0.27	0.24	1.80	0.06	0.08	0.07	0.06	0.06	0.07	0.07	0.46	4.64
27		Batir la miel	0.7	0.8	0.9	0.6	0.7	0.6	0.8	0.73	5.10	0.49	0.64	0.81	0.36	0.49	0.36	0.64	3.79	31.99
28		Llevar los baldes a la zona de moldeo	0.42	0.43	0.46	0.48	0.49	0.45	0.46	0.46	3.19	0.18	0.18	0.21	0.23	0.24	0.20	0.21	1.46	4.15
		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								2.11										
29	MOLDEO	Recibir la miel en la zona de moldeo	2.6	2.7	2.69	2.73	2.6	2.8	2.7	2.69	18.82	6.76	7.29	7.24	7.45	6.76	7.84	7.29	50.63	0.95
30		Vaciar los baldes en enfriadores	0.53	0.54	0.51	0.53	0.55	0.51	0.52	0.53	3.69	0.28	0.29	0.26	0.28	0.30	0.26	0.27	1.95	1.10
31		Transportar miel a los huecos del molde	4.1	4.4	4.1	4.3	4.2	4.95	4.3	4.34	30.35	16.81	19.36	16.81	18.49	17.64	24.50	18.49	132.10	6.24
32		Depositar la miel en todo el molde	0.6	0.7	0.8	0.5	0.6	0.7	0.5	0.63	4.40	0.36	0.49	0.64	0.25	0.36	0.49	0.25	2.84	42.98
		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								8.18										
33	ENFRIAMIENTO	Transportar los moldes a un costado de la producción	0.26	0.29	0.27	0.25	0.28	0.26	0.25	0.27	1.86	0.07	0.08	0.07	0.06	0.08	0.07	0.06	0.50	4.44
34		Vasear los moldes	1.1	1.2	1.4	1	1.3	1.2	1.4	1.23	8.60	1.21	1.44	1.96	1.00	1.69	1.44	1.96	10.70	20.34
35		Enfriamiento de las tapas de chancaca	9.1	9.3	9.5	9.2	9.1	9	9.5	9.24	64.70	82.81	86.49	90.25	84.64	82.81	81.00	90.25	598.25	0.63
36		Inspeccionar el enfriamiento	8.1	8.4	8.1	8	8.2	8.3	8.4	8.21	57.50	65.61	70.56	65.61	64.00	67.24	68.89	70.56	472.47	0.50
		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								18.95										
37	DESMOLDEO	Transportar los moldes a mesa de desmolde	1.1	1.3	1.5	1.4	1.1	1.3	1.4	1.30	9.10	1.21	1.69	2.25	1.96	1.21	1.69	1.96	11.97	18.93
38		Sacar el producto de los moldes	0.6	0.4	0.6	0.5	0.6	0.4	0.6	0.53	3.70	0.36	0.16	0.36	0.25	0.36	0.16	0.36	2.01	44.41
		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								1.83										
39	EMPAQUE Y ALMACENAJE	Transportar producto a mesa de inspección	0.14	0.15	0.13	0.11	0.14	0.12	0.13	0.13	0.92	0.02	0.02	0.02	0.01	0.02	0.01	0.02	0.12	14.37
40		Inspeccionar llegada del producto	0.67	0.68	0.66	0.69	0.65	0.67	0.68	0.67	4.70	0.45	0.46	0.44	0.48	0.42	0.45	0.46	3.16	0.55
41		Clasificar chancaca	0.27	0.28	0.26	0.26	0.29	0.27	0.25	0.27	1.88	0.07	0.08	0.07	0.07	0.08	0.07	0.06	0.51	3.44
42		Transportar chancaca buena a mesa de empaque	0.12	0.16	0.13	0.15	0.12	0.13	0.14	0.14	0.95	0.01	0.03	0.02	0.02	0.01	0.02	0.02	0.13	17.02
43		Vestir el cesto con la inea	1.2	1.3	1.1	1	1.2	1	1.3	1.16	8.10	1.44	1.69	1.21	1.00	1.44	1.00	1.69	9.47	16.58
44		Pesar la chancaca vestida	1.4	1.3	1.5	1.2	1	1.4	1.2	1.29	9.00	1.96	1.69	2.25	1.44	1.00	1.96	1.44	11.74	23.31
45		Inspeccionar peso de la chancaca	0.27	0.28	0.25	0.27	0.26	0.25	0.28	0.27	1.86	0.07	0.08	0.06	0.07	0.06	0.08	0.08	0.50	3.14
46		Registrar la chancaca inspeccionada	1.1	1.3	1.5	1.1	1.2	1.4	1.3	1.27	8.90	1.21	1.69	2.25	1.21	1.44	1.96	1.69	11.45	18.99
47		Empacar el producto ya terminado	1.2	1.4	1.1	1.3	1.1	1.2	1.4	1.24	8.70	1.44	1.96	1.21	1.69	1.21	1.44	1.96	10.91	14.37
48		Transportar a la zona de almacenamiento	0.18	0.17	0.15	0.18	0.16	0.15	0.17	0.17	1.16	0.03	0.03	0.02	0.03	0.03	0.02	0.03	0.19	8.09
49	Almacenar producto terminado	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	0.6	0.66	4.60	0.64	0.49	0.36	0.25	0.36	0.64	0.36	3.10	40.83	
		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								7.25										
50	COMBUSTION DE HORNILLA	Recoger el bagazo	0.7	0.8	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.63	4.40	0.49	0.64	0.25	0.36	0.49	0.25	0.36	2.84	42.98
51		Transportar Bgazo a zona de alimentacion del horno	1.4	1.3	1.2	1.4	1.1	1.3	1.1	1.26	8.80	1.96	1.69	1.44	1.96	1.21	1.69	1.21	11.16	14.05
52		Recoger el bagazo	2.2	2.3	2.1	2	2.2	2.3	2.1	2.17	15.20	4.84	5.29	4.41	4.00	4.84	5.29	4.41	33.08	3.60
53		Alimentar horno	2.1	2.3	2.5	2.1	2	2.4	2.2	2.23	15.60	4.41	5.29	6.25	4.41	4.00	5.76	4.84	34.96	8.94
		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								6.29										
54	RESIDUOS SOLIDOS	Recoger	0.7	0.6	0.8	0.5	0.7	0.5	0.6	0.63	4.40	0.49	0.36	0.64	0.25	0.49	0.25	0.36	2.84	42.98
55		Transportar	0.26	0.28	0.25	0.27	0.27	0.26	0.25	0.26	1.84	0.07	0.08	0.06	0.07	0.07	0.06	0.06	0.48	2.46
56		Depositar	0.12	0.15	0.12	0.14	0.15	0.13	0.12	0.13	0.93	0.01	0.02	0.01	0.02	0.02	0.02	0.01	0.12	14.80
57		Depositar	0.6	0.8	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.63	4.40	0.36	0.64	0.25	0.49	0.36	0.25	0.49	2.84	42.98
58		Transportar	0.6	0.7	0.6	0.8	0.7	0.5	0.6	0.64	4.50	0.36	0.49	0.36	0.64	0.49	0.25	0.36	2.95	31.60
59		Recoger	0.14	0.14	0.16	0.15	0.14	0.13	0.16	0.15	1.02	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.02	0.03	0.15	8.30
60		Depositar	0.15	0.16	0.14	0.13	0.16	0.15	0.14	0.15	1.03	0.02	0.03	0.02	0.02	0.03	0.02	0.02	0.15	7.84
61		Transportar	0.6	0.8	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5	0.61	4.30	0.36	0.64	0.36	0.25	0.49	0.36	0.25	2.71	41.54
62	Transportar	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5	0.60	4.20	0.49	0.36	0.25	0.36	0.36	0.49	0.25	2.56	25.40	
		TIEMPO PROMEDIO TOTAL								3.80										

**Fuente:** Tabla 13 de cálculo del tiempo observado en situación actual

En la tabla 14 se observa los resultados del número de muestra y que 53.3 es el tamaño de la muestra

**Tabla 16:** Determinación del tamaño de la muestra

Valoración del ritmo del trabajo Westinghouse																								
Factores	O1		O2		O3		O4		O5		O6		O7		O8		O9		O10		O11		O12	
Habilidad	C1	0.07	C1	+0.080	D	0	B2	+0.090	C1	0.07	C1	+0.080	D	0	B2	+0.090	D	0	C1	+0.080	B2	+0.090	D	0
Esfuerzo	C2	+0.020	C1	+0.030	B2	+0.090	D	0.00	C2	+0.020	D	0.00	B2	+0.090	C2	+0.020	C1	+0.030	D	0.00	C1	+0.030	B2	+0.090
Condiciones	D	0.00	D	0.00	E	-0.03	C	0.03	D	0.00	C	0.03	D	0.00	E	-0.03	C	0.03	D	0.00	D	0.00	E	-0.03
Consistencias	D	0	E	-0.03	E	-0.02	C	0.01	E	-0.02	E	-0.03	C	0.01	D	0	E	-0.02	C	0.01	E	-0.02	C	0.01
<b>TOTAL</b>		<b>0.09</b>		<b>0.08</b>		<b>0.04</b>		<b>0.13</b>		<b>0.07</b>		<b>0.08</b>		<b>0.10</b>		<b>0.08</b>		<b>0.04</b>		<b>0.09</b>		<b>0.07</b>		<b>0.07</b>

*Fuente:* Libro de George Kanawanty

**Tabla 17:** Suplemento OIT

SUPLEMENTO OIT												
SUPLEMENTO	Operación											
	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	O11	O12
NEC.PERSONALES	6%	5%	6%	7%	6%	5%	5%	6%	7%	7%	5%	6%
FATIGA BASICA	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
TEDIO	1%	3%	2%	2%	1%	2%	3%	2%	2%	3%	1%	2%
<b>TOTAL</b>	<b>9%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>11%</b>	<b>9%</b>	<b>9%</b>	<b>10%</b>	<b>10%</b>	<b>11%</b>	<b>12%</b>	<b>8%</b>	<b>10%</b>

*Fuente:* Libro de George Kanawanty

**Tabla 18:** Calculo del tiempo estándar

CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO, EMPRESA DE CALDERON S.A.C, DE ABRIL 2017							
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDADES	PROMEDIO	Valoración del ritmo de trabajo	Tiempo Normal	Suplementos	Tiempo estandar
1	RECEPCION DE CAÑA	Recibir la caña	3.1	1.09	3.38	0.09	3.68
2		Pesar la caña	3.2	1.09	3.49	0.09	3.80
3		Transportar caña a la cañera	2.5	1.09	2.73	0.09	2.97
4		Organizar caña en la cañera	1.59	1.09	1.73	0.09	1.89
5		Almacenar caña en la cañera	5.3	1.09	5.78	0.09	6.30
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>18.64</b>
6	MOLIENDA	Sacar caña	0.5	1.08	0.54	0.1	0.59
7		Clasificar caña	0.25	1.08	0.27	0.1	0.30
8		Transportar caña a zona de molienda	0.25	1.08	0.27	0.1	0.30
9		Moler caña	3.3	1.08	3.56	0.1	3.92
10		Recoger bagazo	0.59	1.08	0.64	0.1	0.70
11		Transportar bagazo	1.35	1.08	1.46	0.1	1.60
12		Almacenar bagazo	0.65	1.08	0.70	0.1	0.77
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>8.19</b>
13	LIMPIEZA	Transportar jugo de caña a prelimpiadores	1.1	1.04	1.14	0.1	1.26
14		Preliminar los jugos de caña	1.3	1.04	1.35	0.1	1.49
15		Recibir jugo de caña	2.2	1.04	2.29	0.1	2.52
16		Agitar jugo	5.58	1.04	5.80	0.1	6.38
17		Descachazar	1.1	1.04	1.14	0.1	1.26
18		Transportar	0.5	1.04	0.52	0.1	0.57
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>13.48</b>
19	EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN	Recibir jugo de caña de paila anterior	3.2	1.13	3.62	0.11	4.01
20		Agitar el jugo de guarapo	6.1	1.13	6.89	0.11	7.65
21		Transportar a la siguiente paila	0.5	1.13	0.57	0.11	0.63
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>12.29</b>
22	PUNTEO	Recibir guarapo de ultima paila de concentración	2.59	1.07	2.77	0.09	3.02
23		Agitar la miel hasta el punteo	5.58	1.07	5.97	0.09	6.51
24		Sacar la miel de la paila y depositar en enfriador	5.1	1.07	5.46	0.09	5.95
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>15.48</b>

25		Recibir la miel en baldes	0.5	1.08	0.54	0.09	0.589
26	BATIDO	Transportar los baldes hacia los moldes	0.25	1.08	0.27	0.09	0.294
27		Batir la miel	0.5	1.08	0.54	0.09	0.589
28		Llevar los baldes a la zona de moldeo	0.43	1.08	0.46	0.09	0.506
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>1.978</b>
29		Recibir la miel en la zona de moldeo	2.5	1.10	2.75	0.1	3.03
30	MOLDEO	Vaciar los baldes en enfriadores	0.5	1.10	0.55	0.1	0.61
31		Transportar miel a los huecos del molde	4.1	1.10	4.51	0.1	4.96
32		Depositar la miel en todo el molde	0.5	1.10	0.55	0.1	0.61
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>9.20</b>
33		Transportar los moldes a un costado de la producción	0.25	1.08	0.27	0.1	0.30
34	ENFRIAMIENTO	Vasear los moldes	1.2	1.08	1.30	0.1	1.43
35		Enfriamiento de las tapas de chancaca	3.1	1.08	3.35	0.1	3.68
36		Inspeccionar el enfriamiento	7.59	1.08	8.20	0.1	9.02
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>14.42</b>
37	DESMOLDEO	Transportar los moldes a mesa de desmolde	0.59	1.04	0.61	0.11	0.68
38		Sacar el producto de los moldes	0.5	1.04	0.52	0.11	0.58
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>1.26</b>
39		Transportar producto a mesa de inspección	0.12	1.09	0.13	0.12	0.15
40		Inspeccionar llegada del producto	0.65	1.09	0.71	0.12	0.79
41		Clasificar chancaca	0.25	1.09	0.27	0.12	0.31
42		Transportar chancaca buena a mesa de empaque	0.13	1.09	0.14	0.12	0.16
43		Vestir el cesto con la inea	1.3	1.09	1.42	0.12	1.59
44	EMPAQUE Y ALMACENAJE	Pesar la chancaca vestida	1.1	1.09	1.20	0.12	1.34
45		Inspeccionar peso de la chancaca	0.25	1.09	0.27	0.12	0.31
46		Registrar la chancaca inspeccionada	0.57	1.09	0.62	0.12	0.70
47		Empacar el producto ya terminado	1.2	1.09	1.31	0.12	1.46
48		Transportar a la zona de almacenamiento	0.15	1.09	0.16	0.12	0.18
49		Almacenar producto terminado	0.5	1.09	0.55	0.12	0.61
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>7.59</b>
50		Recoger el bagazo	0.5	1.07	0.54	0.08	0.58
51	COMBUSTION DE HORNILLA	Transportar Bgazo a zona de alimentacion del horno	1.2	1.07	1.28	0.08	1.39
52		Recoger el bagazo	1.59	1.07	1.70	0.08	1.84
53		Alimentar horno	1.57	1.07	1.68	0.08	1.81
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>5.62</b>
54		Recoger	0.5	1.07	0.54	0.1	0.59
55		Transportar	0.25	1.07	0.27	0.1	0.29
56		Depositar	0.15	1.07	0.16	0.1	0.18
57	RESIDUOS SOLIDOS	Depositar	0.5	1.07	0.54	0.1	0.59
58		Transportar	0.5	1.07	0.54	0.1	0.59
59		Recoger	0.14	1.07	0.15	0.1	0.16
60		Depositar	0.15	1.07	0.16	0.1	0.18
61		Transportar	0.5	1.07	0.54	0.1	0.59
62		Transportar	0.5	1.07	0.54	0.1	0.59
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>							<b>3.75</b>
<b>TOTAL</b>							<b>111.89</b>

*Fuente: Tabla 13, cálculo del tiempo observado; tabla 14, cálculo de la muestra; tabla 16 westinghouse, tabla 17 OIT.*

### 3.2.2. Determinar los tipos de fallas antes de las mejoras

#### 3.2.2.1. Cuantificación de las fallas antes de las mejoras

**Tabla 25:** Cumplimiento de las especificaciones técnicas de la empresa Calderón S.A.C 2017

INCUMPLIMIENTOS DE ESPECIFICACIONES TECNICAS POR 25 CESTOS DE CHANCACA/DIAS, EMPRESA CALDERON S.A.C MAYO 2017											
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Total de sacos producidos	DIAS						Promedio de la chancaca	Frecuencia absoluta	% Frecuencia realtiva	%acumulado
		1	2	3	4	5	6				
Color de la caña	25	21	19	22	20	23	22	22	127	10.26%	10.26%
La caña con varios días de cortada	25	13	15	14	13	12	15	15	82	6.62%	16.88%
Caña con pajilla seca	25	22	20	18	21	23	20	21	124	10.02%	26.90%
Impurezas en el jugo de la caña	25	11	15	17	14	13	13	15	83	6.70%	33.60%
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	25	14	12	15	13	14	12	15	80	6.46%	40.06%
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	25	23	21	24	20	22	21	22	131	10.58%	50.65%
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	25	12	11	13	15	14	11	14	76	6.14%	56.79%
Materiales adecuados	25	20	18	21	19	20	22	21	120	9.69%	66.48%
Armado del cesto uniforme	25	14	11	15	13	12	14	15	79	6.38%	72.86%
Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca	25	19	16	17	15	14	15	17	96	7.75%	80.61%
Tipo de empaquetadura	25	21	19	23	20	21	22	22	126	10.18%	90.79%
Material para hervir la miel	25	17	15	18	22	19	23	20	114	9.21%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>207</b>	<b>192</b>	<b>217</b>	<b>205</b>	<b>207</b>	<b>210</b>	<b>220</b>	<b>1238</b>	<b>1</b>	
% De especificaciones aprobadas por produccion de chancaca por hora		69%	64%	72%	68%	69%	70%				
% promedio de las especificaciones aprobadas				69%							

**Fuente:** Tablas 19, 20, 21, 22, 23, 24 Check List de cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto de chancaca, empresa Calderón S.A.C.

Se logró medir la calidad del producto de la chancaca basado al cumplimiento de las especificaciones técnicas en un promedio de seis días (ver tablas 19, 20, 21, 22, 23, 24) donde se logra obtener un promedio 69% de especificaciones aprobadas.

Por medio de los indicadores del cumplimiento de calidad y la observación directa en la producción, nos ayuda a identificar los diferentes factores que perjudican su calidad de dicho producto y posteriormente es plasmado en un Check List del incumplimiento de las especificaciones técnicas ( ver tabla 26 de anexos) en donde ayuda a reconocer la frecuencia la cual se da los mismos, luego con un diagrama de Pareto se logra identificar cuáles son sus motivos más frecuentes y también con la entrevista a los trabajadores.

### 3.3. Identificar los procesos que repercuten en la calidad del producto y realizar mejoras en ellos.

#### 3.3.1. Identificación de los procesos críticos de la empresa calderon S.A.C.

El paso mas importante para poder aumentar la calidad del producto, es identificando los diferentes procesos criticos, para asi poder establecer una estrategia y eliminarlos o disminuirlos, mediante esto se elabora una lista de factores las cuales ayuda a efectuar una evaluacion.

Primero identificamos los factores de la columna que corresponde, despues se le asigna una extencion dependiendo a los diferentes parametros que estan establecidos (ver la tabla 26).

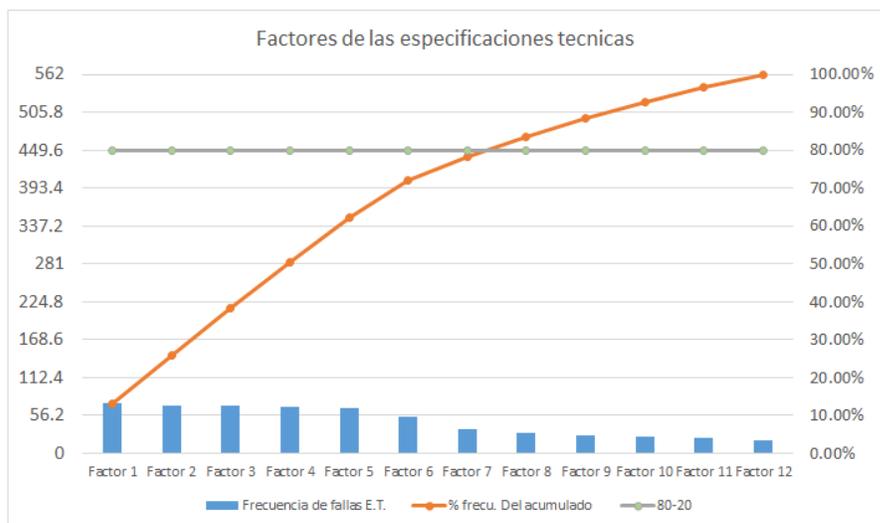
**Tabla 27:** identificación de los procesos críticos de la empresa Calderón S.A.C

Número	Especificaciones técnicas (E.T.)	Frecuencia de fallas E.T.	Frecuencia acumulada	% Frecuencia	% frecu. Del acumulado	80-20
Factor 1	Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	74	74	13.17%	13.17%	80%
Factor 2	Armado del cesto uniforme	71	145	12.63%	25.80%	80%
Factor 3	Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	70	215	12.46%	38.26%	80%
Factor 4	La caña con varios dias de cortada	68	283	12.10%	50.36%	80%
Factor 5	Impurezas en el jugo de la caña	67	350	11.92%	62.28%	80%
Factor 6	Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca	54	404	9.61%	71.89%	80%
Factor 7	Material para hervir la miel	36	440	6.41%	78.29%	80%
Factor 8	Materiales adecuados	30	470	5.34%	83.63%	80%
Factor 9	Caña con pajilla seca	26	496	4.63%	88.26%	80%
Factor 10	Tipo de empaquetadura	24	520	4.27%	92.53%	80%
Factor 11	Color de la caña	23	543	4.09%	96.62%	80%
Factor 12	Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	19	562	3.38%	100.00%	80%
<b>TOTAL</b>		<b>562</b>		<b>100.00%</b>		

**Fuente:** Tabla 26 incumplimiento de las especificaciones técnicas del producto de chancaca, empresa Calderón S.A.C.

## DIAGRAMA DE PARETO DE LOS FACTORES DE LAS ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA EMPRESA CALDERÓN S.A.C.

**Figura 10:** Diagrama de Pareto de las especificaciones técnicas.



**Fuente:** Tabla 27 incumplimiento de las especificaciones técnicas del producto de chancaca, empresa Calderón S.A.C.

Estos resultados nos permiten poder implementar las diferentes herramientas, con un objetivo de poder eliminarlos o reducirlos los diferentes factores que llegan afectar la calidad de un producto como es la chancaca.

**Tabla 28:** Factores a eliminar o disminuir de la empresa Calderón S.A.C

FACTORES A ELIMINAR O DISMINUIR EN LA EMPRESA CALDERON S.A.C, ABRIL 2017	
NÚMERO	ESPECIFICACIONES TÉCNICAS (E.T.)
Factor 1	Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca
Factor 2	Armado del cesto no uniforme
Factor 3	Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña
Factor 4	La caña con varios días de cortada
Factor 5	Impurezas en el jugo de la caña
Factor 6	Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca
Factor 7	Material para hervir la miel

*Fuente: Figura 10 Diagrama de Pareto de los Factores del producto de chancaca, empresa Calderón S.A.*

### 3.3.2. Análisis de las fallas de calidad de los procesos

**Tabla 36:** Análisis de las fallas de calidad de los defectos más frecuentes.

ANÁLISIS DE LAS FALLAS DE CALIDAD DE LOS DEFECTOS MAS FRECUENTES EN LA EMPRESA CALDERON S.A.C, ABRIL 2017		
PROCESOS	ESPECIFICACIONES TECNICAS	CAUSAS
RECEPCION DE CAÑA	La caña con varios dias de cortado	Falta de personal
		Por el tiempo
EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN	Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	Ceniza no adecuada para la producción
	Impurezas en el jugo de la caña	Falta de coladores
MOLDEO	Los moldes defectuosos para darle el acabado al tapa de la chancaca	Moldes mal elaborados para la chancaca
		Falta de capacidad para realizar los moldes
		Falta de moldes industriales
EMPAQUE Y ALMACENAJE	Armado del cesto no uniforme	Falata de interes del personal
	Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca	Por la forma de cortar la planta
		Por motivos de lluvias
COMBUSTIBLE DE HORNILLA	Material para hervir el jugo	Por usa otro tipo de insumo

*Fuente: Tabla 28 factores a eliminar o disminuir de los defectos más frecuentes, tablas 29, 30, 31, 32, 33 ,34 ,3 técnicas del interrogante sistemático realizado en la empresa Calderón S.A.C.*

Es por ello que se utilizó el interrogante sistemático para así poder efectuar el examen crítico del método actual del trabajo donde realizó las preguntas necesarias de su forma de trabajar de los trabajadores mediante su actividad crítica.

**Tabla 37:** Resumen de la técnica del interrogante (estudio método de trabajo)

RESUMEN DE LA TECNICA INTERROGANTE EN LA EMPRESA CALDERON S.A.C, ABRIL 2017		
PROCESOS	ESPECIFICACIONES TECNICAS	TECNICAS PARA LA IMPLEMENTACION DE LAS MEJORAS
RECEPCION DE CAÑA	La caña con varios dias de cortado	Cortar la caña dia a dia para la producción de la chancaca
EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN	Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	Usar la cal
	Impurezas en el jugo de la caña	Utilizar coladores especiales para sacar las impurezas
MOLDEO	Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de la chancaca	Utilizar moldes industriales
		Realizar capacitación
EMPAQUE Y ALMACENAJE	Armado del cesto no uniforme	Utilizar guantes para armar el cesto
		Utilizar moldes en mejores condiciones
	Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca	Cortar la inea en tiempo de verano Tener una medida exacta para vestir el cesto
COMBUSTIBLE DE HORNILLA	Material para hervir el jugo	Utilizar el gabazo de la caña

*Fuente:* Tabla 36 factores a eliminar o disminuir de los defectos más frecuentes realizado en la empresa Calderón S.A.C,

### 3.3.3. Implementación de las mejoras

En los objetivos anteriores logró identificarse las especificaciones técnicas con el requisito que es la calidad, para esto primero se logra identificar el área que no está realizando los estándares de calidad y así tener que mejorarlo para que al final de esta manera se pueda incrementar la calidad del producto.

Y luego se realiza las mejoras en las áreas mencionadas anteriormente.

**Tabla 38:** Diagrama de proceso de recepción de materia prima

**Falla Actual**

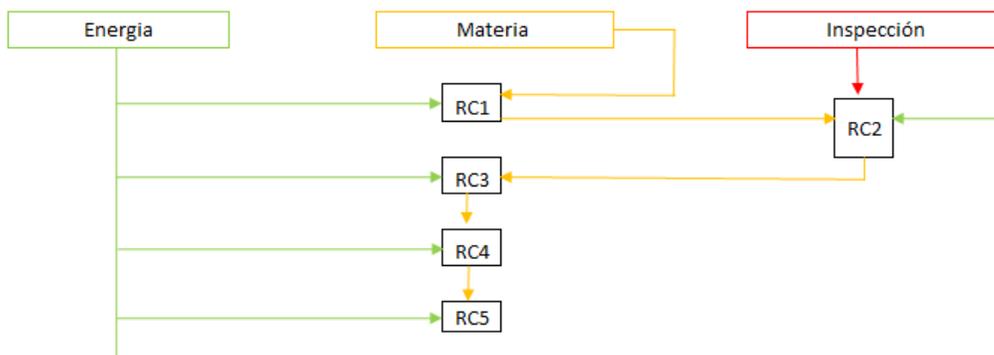
**Mejora**



**Figura 11:** cortar la caña bien

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
	Operación		
	Transporte		
	Inspección		
	Demora		
	Almacenamiento		
Id	Símbolo	Actividad	Descripción
RC1		Recibir	Recibir mula con carga de caña
RC2		Pesar	Se inspecciona la materia prima al llegar
RC3		Transportar	Transportar caña a la cañera
RC4		Organizar	Se organiza la caña en la cañera
RC5		Almacenar	Almacenar caña

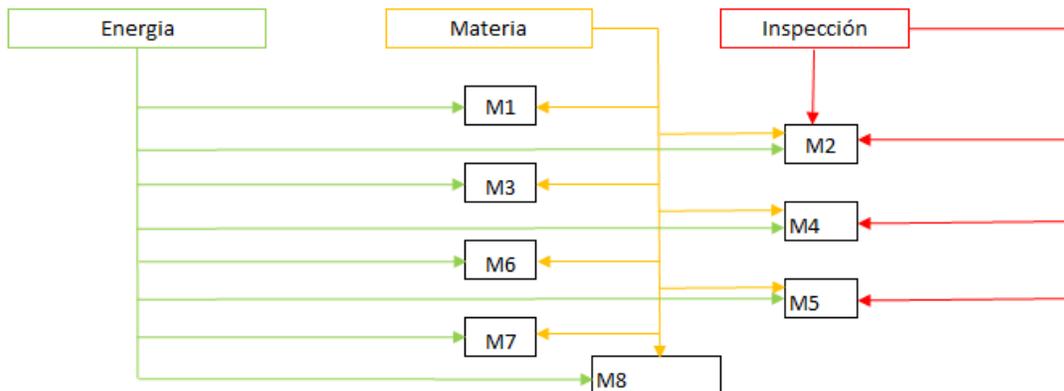
**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 39:** Diagrama de proceso de molienda

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
●	Operación		
➡	Transporte		
■	Inspección		
◐	Demora		
▼	Almacenamiento		
Id	Símbolo	Actividad	Descripción
M1	●	Sacar Caña	Sacar la caña de la cañera para poder moler en el trapiche
M2	■ ●	Clasificar	Se inspecciona y se clasifica para poder ser molida según orden de llegada
M3	➡	Transportar	Transportar la caña hacia la zona del trapiche
M4	■ ●	Alimentar	Alimentar el trapiche
M5	◐ ●	Moler	Moler la caña
M6	●	Recoger	Recoger el gabazo que sale de la molienda
M7	➡	Transportar	Transportar bagazo a bagacera
M8	▼	Almacenar	Almacenar el bagazo adecuadamente en la bagacera

**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 40:** Diagrama de proceso de limpieza del jugo de la caña

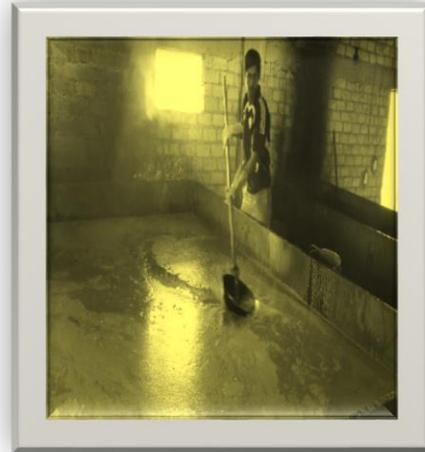
**Falla Actual**

**Impurezas dentro del jugo de la caña que se encuentran por el motivo de moler la caña le suciedad ya sea por tierra o por cascara de la caña que se introduce dentro del jugo**



**Mejora**

**Usar coladores de malla para realizar la limpieza del jugo de caña que se encuentra dentro de la paila y se realiza la limpieza cuando el jugo está calentando por medio del fuego**

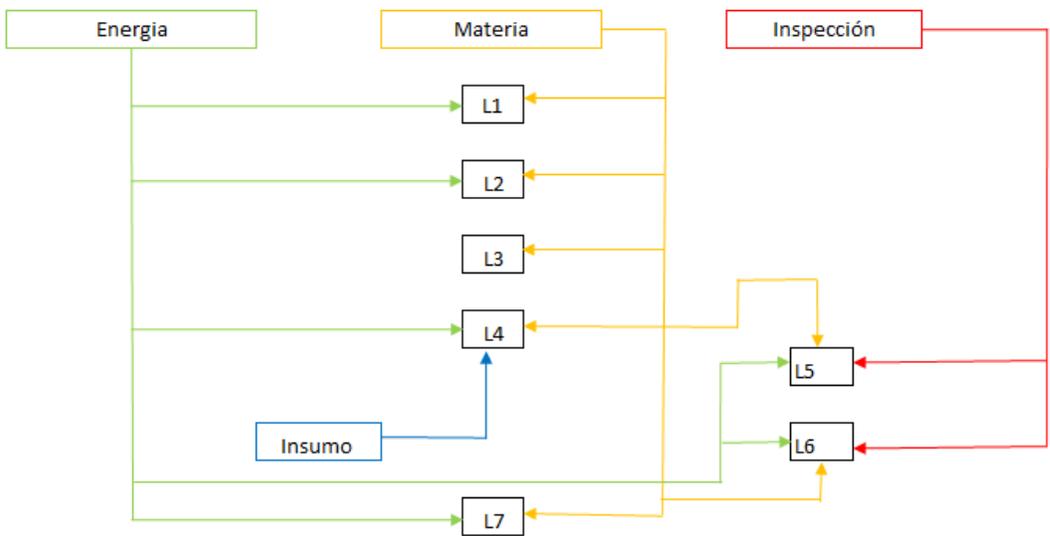


**Figura 12:** Limpieza del jugo de la caña

*Fuente: calderón S.A.C.*

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
●	Operación		
➡	Transporte		
■	Inspección		
◐	Demora		
▼	Almacenamiento		
Id	Símbolo	Actividad	Descripción
L1	➡	Transportar	Transportar por tubo el jugo de la caña a las pailas.
L2	●	Limpiar	Se empieza el proceso de prelimpieza del jugo.
L3	◐	Demora	Tiempo necesario para la prelimpieza del jugo de caña.
L4	◐	Recibir	Recibir de limpiadores el jugo de la caña en la paila de descachazado.
L5	■●	Agitar	Agitación del guarapo para la obtención de la cachaza.
L6	■●	Descachazar	Retirar la cachaza que se genere en la agitación.
L7	➡	Transportar	Passar o transportar el jugo de caña que queda del descachazado a la siguiente fase del proceso.

**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 41:** diagrama de proceso de evaporización y concentración

**Falla Actual**

**Fuego con gabazo húmedo por motivo de las lluvias malogra la calidad del producto ya que no se hace bien la miel y no llega a endurecer el cesto cuando ya está en el molde**



**Mejora**

**Gabazo seco y el uso de llantas para poder hervir el jugo de la caña que se hace en un menor tiempo que eso ayuda mucho mejorar para sacar una buena miel y obtener un producto de calidad**

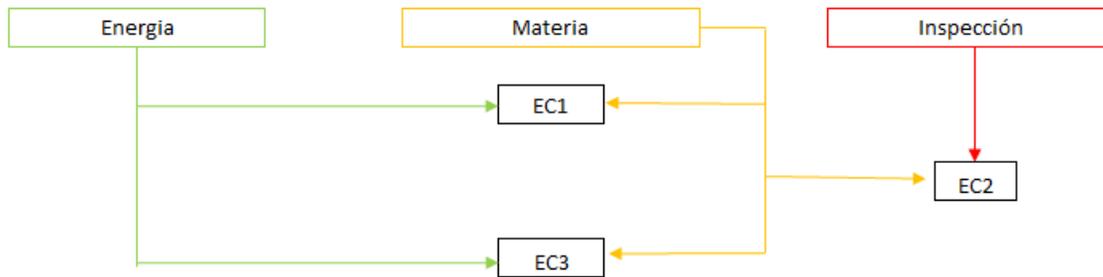


**Figura 13:** Material para hervir el jugo de la caña

*Fuente:* calderón S.A.C.

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
●	Operación		
➔	Transporte		
■	Inspección		
◐	Demora		
▼	Almacenamiento		
Id	Símbolo	Actividad	Descripción
EC1	●◐	Recibir	Esta etapa es secuencial y consta de recibir el jugo de caña que se va pasando de paila en el avance del proceso de evaporación a concentración a través de todo el tendido de pailas necesarias para la obtención del producto.
EC2	■●	Agitar	Agitación del jugo de caña en cada una de las pailas que conforman el proceso de evaporación y concentración.
EC3	➔	Transportar	Paso de paila en paila del proceso hasta la paila final o punteadota.

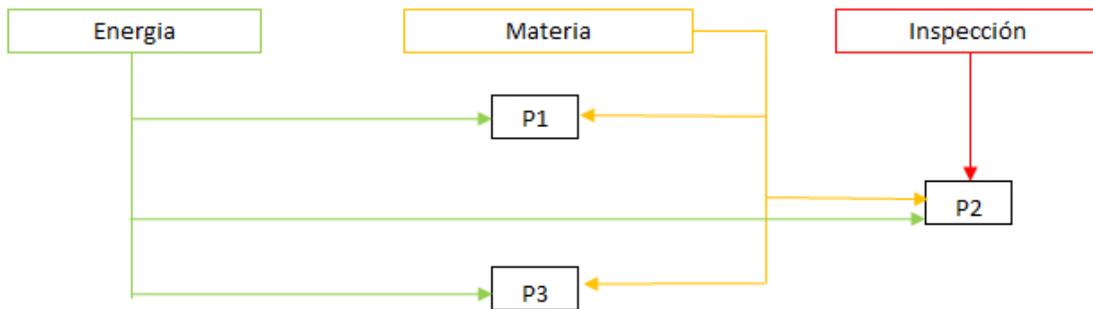
**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 42:** Diagrama de proceso de punteo

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
●	Operación		
➡	Transporte		
■	Inspección		
◐	Demora		
▼	Almacenamiento		
<b>Id</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
P1	◐	Recibir	Recibir el jugo proveniente de la ultima paila en el proceso de concentración
P2	■ ●	Agitar	Agitación del jugo concentrado hasta la obtención de la miel.
P3	➡	Transportar	Sacar la miel de la paila punteadora y transportarla a los moldes.

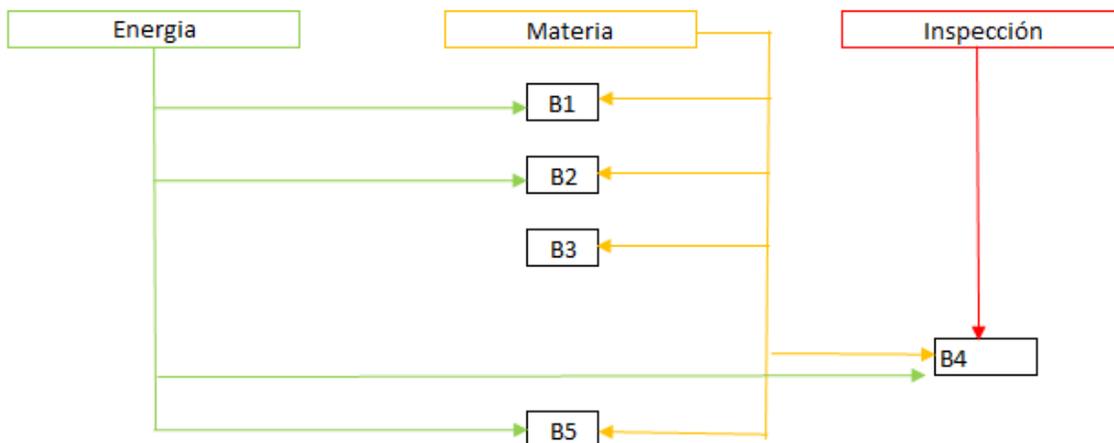
**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 43:** diagrama de proceso de batido

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
	Operación		
	Transporte		
	Inspección		
	Demora		
	Almacenamiento		
<b>Id</b>	<b>Simbolo</b>	<b>Actividad</b>	<b>Descripción</b>
B1		Transporte	Transportar los moldes a la zona donde se encuentra la paila punteadora.
B2		Recibir	Recepción de la miel en los valdes proveniente de la paila punteadora.
B3		Transporte	Transporte de los valdes con miel hacia los moldes.
B4		Batir	Agitación durante el proceso de enfriamiento de la miel para la obtención de los cestos de chancaca
B5		Transportar	Transporte de los valdes a la zona de los moldes en donde la miel entra a un proceso de solidificación.

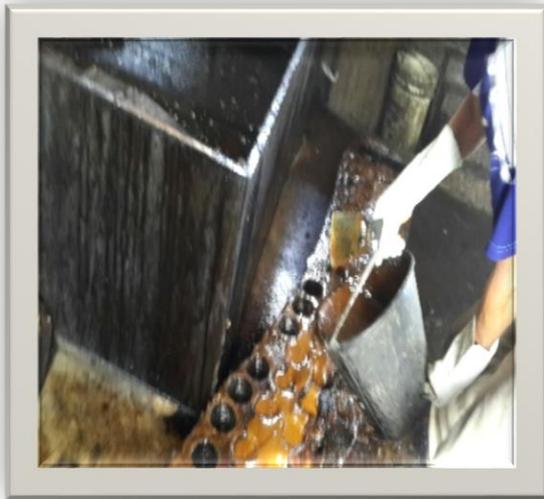
**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 44:** diagrama de proceso de moldeado

**Falla Actual**

**Cestos con defecto por el mal estado de los moldes que son realizados por el motivo de presupuesto generando un producto de mala calidad para el cliente**



**Mejora**

**Elaboración de moldes mejorados y obtener un producto de mejor calidad y así poder satisfacer las necesidades requeridas del cliente**

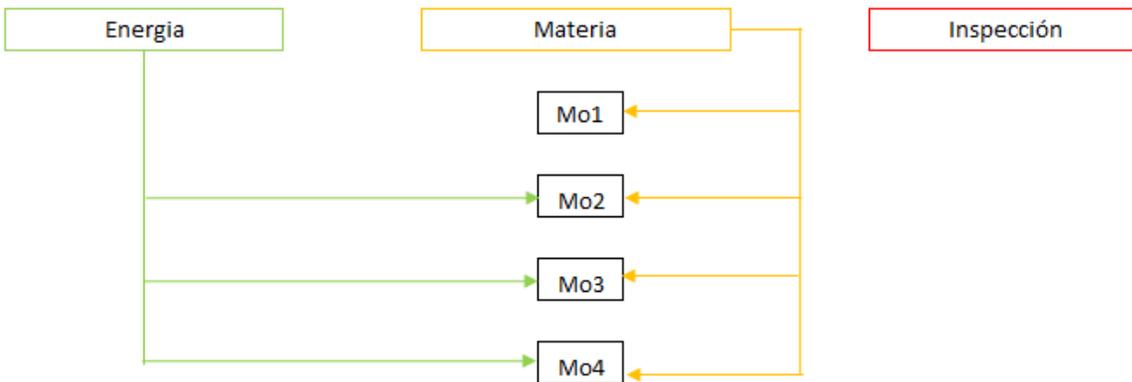


**Figura 14:** Moldes defectuosos

*Fuente: calderón S.A.C.*

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
●	Operación		
➡	Transporte		
■	Inspección		
◐	Demora		
▼	Almacenamiento		
Id	Símbolo	Actividad	Descripción
B1	◐	Recibir	Recibir la miel cristalizada del enfriador
B2	●	Vaciar	Extracción de la miel del enfriador hacia los moldes
B3	➡	Transportar	Transporte de la miel a moldes
B4	●	Depositar	Depositar la miel en moldes

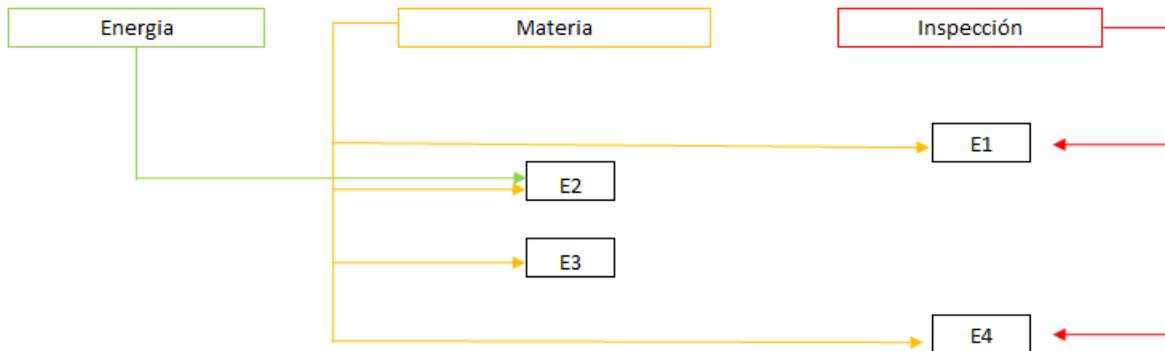
**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 45:** diagrama de proceso de enfriamiento

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
●	Operación		
➔	Transporte		
■	Inspección		
◐	Demora		
▼	Almacenamiento		
Id	Símbolo	Actividad	Descripción
E1	➔	Transportar	Transportar la miel a la zona de enfriamiento.
E2	●	Descargar	Descargar la valdes a la zona de enfriamiento
E3	◐	Enfriar	Tiempo necesario para el enfriamiento de la miel en temperatura ambiente
E4	■	Inspeccionar	Constante inspección del enfriamiento para poder elaborar un desmoldeo adecuado.

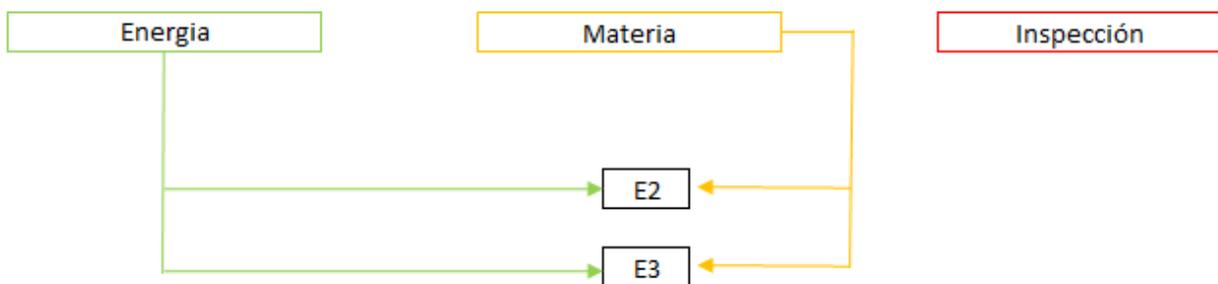
**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 46:** diagrama de proceso de desmolde

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
●	Operación		
➔	Transporte		
■	Inspección		
◐	Demora		
▼	Almacenamiento		
Id	Simbolo	Actividad	Descripción
D1	➔	Transportar	Transportar a la zona de enfriamiento.
D2	●	Desmoldar	Extracción de la chancaca para su enfriamiento respectivo y así pueda ser empaquetado

**DIAGRAMA DE FLUJO**



**Tabla 47:** diagrama de proceso de empaque y almacenaje

**Falla Actual**

**La idea en un mal estado que afecta la calidad del producto el armado que no es uniforme por parte de alguno de los trabajadores donde causa problemas con el cliente**



**Mejora**

**La idea de una sola medida y en un estado mejor y capacitar al personal para que puedan cumplir con la requisitos que el cliente lo requiere que es obtener un producto de calidad en muy buenas condiciones para ser competitivo en el mercado**

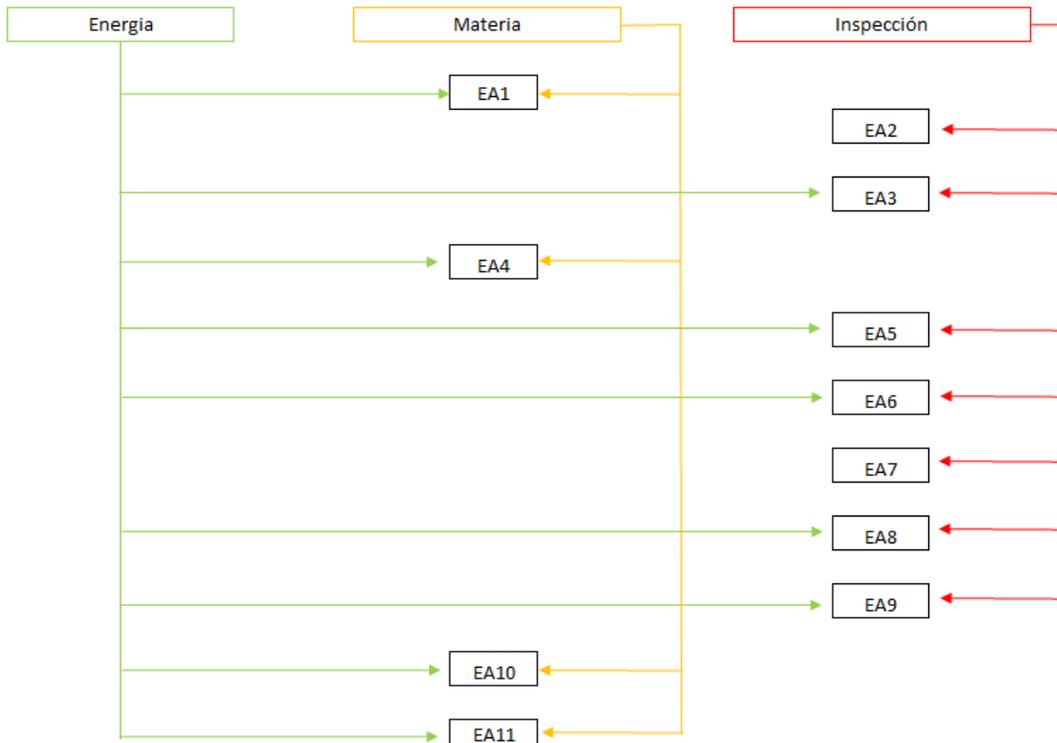


**Figura 15:** Armado del cesto no uniforme

*Fuente:* calderón S.A.C.

	<b>TRAPICHE CALDERON</b>		
	Provincia: Cajabamba		
	Departamento: Cajamarca		
	Operación		
	Transporte		
	Inspección		
	Demora		
	Almacenamiento		
Id	Símbolo	Actividad	Descripción
EA1		Transportar	Transportar la chancaca a la zona de inspección.
EA2		Inspeccionar	Inspeccionar el estado de la llegada de la chancaca, si el producto pasa a la siguiente fase.
EA3		Clasificar	Clasificar la chancaca de acuerdo a su calidad.
EA4		Transportar	Transportar al almacen la chancaca que es clasificada como buena
EA5		Empacar	Se introduce el producto dentro de la inea
EA6		Pesar	Se pesa en producto lleno en las inea y se registra su tolerancia en peso
EA7		Inspeccionar	Se registra el estado de los cestos para luego pasar a su registro.
EA8		Registrar	Se registra la chanca que llega a este estado
EA9		Empacar	Se realiza el debido empaque del producto dentro de sacos
EA10		Transportar	Transportar el producto empacado a la zona de almacenamiento.
EA11		Almacenar	Almacenar el producto terminado de acuerdo al orden de producción para su distribución.

#### DIAGRAMA DE FLUJO



### 3.4.1. Frecuencia de fallas después de las mejoras

De esta manera se evaluó la calidad del producto basado al cumplimiento de las especificaciones técnicas en un determinado periodo que es una semana donde se obtiene un promedio del 77% después de las mejoras de los procesos de la producción de chancaca.

**Tabla 54:** Cumplimiento de las especificaciones técnicas

INCUMPLIMIENTOS DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR 25 CESTOS DE CHANCACA/DIAS, EMPRESA CALDERON S.A.C MAYO 2017											
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	Total de chancaca por saco	DIAS						Promedio de la chancaca	Frecuencia absoluta	% Frecuencia realtiva	%acumulado
		1	2	3	4	5	6				
Color de la caña	25	12	21	24	23	24	24	22	128	9.26%	9.26%
La caña con varios dias de cortada	25	15	16	18	16	15	18	18	98	7.09%	16.34%
Caña con pajilla seca	25	23	21	19	23	24	21	22	131	9.47%	25.81%
Impurezas en el jugo de la caña	25	14	16	21	18	15	14	18	98	7.09%	32.90%
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	25	15	13	17	16	17	14	17	92	6.65%	39.55%
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	25	24	22	25	21	23	21	23	136	9.83%	49.39%
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	25	13	13	14	19	21	25	19	105	7.59%	56.98%
Materiales adecuados	25	21	19	22	20	22	23	22	127	9.18%	66.16%
Armado del cesto uniforme	25	15	12	16	15	19	21	18	98	7.09%	73.25%
Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca	25	20	17	18	16	17	22	19	110	7.95%	81.20%
Tipo de empaquetadura	25	22	20	24	21	23	24	23	134	9.69%	90.89%
Material para hervir la miel	25	18	16	22	23	22	25	22	126	9.11%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>300</b>	<b>212</b>	<b>206</b>	<b>240</b>	<b>231</b>	<b>242</b>	<b>252</b>	<b>240</b>	<b>1383</b>	<b>1</b>	
% De especificaciones aprobadas por produccion de chancaca por saco/dia		71%	69%	80%	77%	81%	84%				
% promedio de las especificaciones aprobadas					77%						

*Fuente:* Tabla 48, 49, 50, 51,52, 53 Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto realizado en la empresa Calderón S.A.C

### **3.4.2. Propuesta de mejora**

**Reducción de los costos de producción:** Las principales alternativas es poder reducir el costo de producción para así poder es factible la participación de la mano del hombre y también en la etapa de corte que se puede cortar todo el lote sin tener que escoger y dejar lo que está más verde que esto llega a incrementar el costo de producción, al mismo tiempo en la etapa que se llega a realizar la limpieza del jugo se tiene que aprovecharse la conducción para así poder prevenir que algún operario se llegue hacer cargo mediante el uso de los baldes y poder hacer el rodamiento de los equipos para así poder disminuir los tiempos de desplazamientos de los trabajadores y poder eliminarlos los esfuerzos físicos que no sean necesarios.

**Elaboración de un producto de excelente calidad:** Su mejoramiento de la calidad de un producto es una de las principales alternativas que se pueden mejorar en el sector agroindustrial de la producción de chancaca, donde esto puede llegar a optimizarlo mediante un proceso de modificación de caña en los distintos aspectos sobre todo en limpieza. Donde un producto más limpio, y con sus empaques adecuados es más adaptable ante las exigencias del cliente en el mercado.

Si la chancaca llegara a mejorar sus aspectos de la higiene y sanidad, también lograría superar sus dificultades en cuanto a su presentación, ya que la mayor dificultad es al momento de diluir en líquidos fríos. Por lo tanto, a pesar de las de todas las dificultades existentes se ha demostrado que la chancaca en un diferente aspecto tiene mucha más acogida con el público mejorando sus pérdidas en los procesos de producción. Mediante la lista de insumos que son necesarios para el proceso productivo, los costos que pueden ser reducidos son la mano de obra porque el precio de alquiler de trapiche son costos que no pueden variar.

### 3.4.3. Comparación de fallas antes y después de las mejoras

**Tabla 55:** Registro de incremento de calidad

Promedio del cumplimiento de las especificaciones antes y después de las mejoras			
Especificaciones técnicas	Calidad antes	Calidad despues	Diferencia
Color de la caña	22	22	0
La caña con varios dias de cortada	15	18	3
Caña con pajilla seca	21	22	1
Impurezas en el jugo de la caña	15	18	3
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	15	17	2
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	22	23	1
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tana de chancaca	14	19	5
Materiales adecuados	21	22	1
Armado del cesto uniforme	15	18	3
Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca	17	19	2
Tipo de empaquetadura	22	23	1
Material para hervir la miel	20	22	2

*Fuente:* Tabla 28 cumplimiento de las especificaciones técnicas antes, tabla 55 cumplimiento de las especificaciones técnicas después de las mejoras.

#### **Prueba de normalidad de datos: Shapiro Wilk.**

Supuestos para aprobar un comportamiento de normalidad de los datos expuestos en anterioridad:

H1: Los datos presentan un comportamiento normal.

H01: Los datos no presentan un comportamiento normal.

Supuestos:

$P \leq 0.05$  se aprueba  $H_0$

$p > 0.05$  se aprueba  $H_1$

<b>Pruebas de normalidad</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
DIFERENCIA DE CALIDAD	,188	12	,200*	,917	12	,259

Por consiguiente, debido a que nuestra  $P = 0.259$  y es mayor a  $0.05$  se aprueba la normalidad de los comportamientos de los datos expuestos sobre el modelo de inventario.

## Prueba de hipótesis: T-Student

Supuestos para aprobar la hipótesis H2 Y H02 de los datos expuestos en anterioridad:

H2: La implementación de la mejora de procesos incrementa considerablemente la calidad de la chancaca de la empresa Calderón S.A.C. en el año 2018.

H02: La implementación de la mejora de procesos no incrementa considerablemente la calidad de la chancaca de la empresa Calderón S.A.C. en el año 2018.

### SUPUESTOS

$P < 0.05$  se aprueba H2

$p \geq 0.05$  se aprueba H02

<b>Prueba de muestras emparejadas</b>									
		Diferencias emparejadas					T	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Mediana de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
P a r t e	CALIDAD ANTES – CALIDAD DESPUES	- 2,000 00	1,3484 0	,3892 5	- 2,8567 3	- 1,1432 7	- 5,138	11	,000

Por consiguiente, debido a que nuestra  $P = 0.000$  y es menor a  $0.05$  se aprueba la hipótesis H2, donde se que el cumplimiento de la calidad de un producto después del método de trabajo implementado es significativamente mayor que el cumplimiento de la calidad antes de las mejoras implementadas. Así mismo se incrementa considerablemente la calidad de la chancaca de la empresa Calderón S.A.C. en el año 2018.

#### 4. CONCLUSIONES

Antes de llegar a realizar las mejoras de los procesos se determinó que, de 25 sacos producidos en un día por el tiempo de una semana, logró encontrarse el promedio de 69% de cumplimiento con las especificaciones técnicas, por escasez de inspección de calidad en un producto ya finalizado, la mala manipulación de las maquinarias para desarrollar las diferentes actividades, también falta de mejora en los procesos y herramientas no adecuadas que se utilizan.

El diagrama de Pareto ayudo identificar las dificultades más frecuentes y la técnica del interrogante que nos permite poder dar la solución a los factores más críticos, la cual se refiere al producto mal elaborado, por motivos que el trabajador se distrae y no llega a utilizar las herramientas adecuadas.

Después de implementarse las mejoras en las áreas mencionadas se realizó la capacitación a todo el personal de los diferentes factores que llegan afectar la calidad de un producto terminado, donde se logró obtener un elevado nivel de cumplimiento de las especificaciones técnicas de calidad en un 77%, se refiere que las mejoras de procesos nos ayudó a poder modificar errores, debido a la disminución de la cantidad de los defectos.

## **5. RECOMENDACIONES**

Para que este estudio permanezca por el transcurso del tiempo, tiene que implementarse un control en diferentes áreas de un sistema productivo mediante medidas de un control de calidad, donde estos tienen que ser registrados en una hoja de cálculo y así lograr analizarlas de acuerdo a lo ocurrido y así llegar a proceder en los defectos que se encontraron para realizar un reporte y llegar a corregir y poder mantener la calidad del producto y su satisfacción del cliente.

Realizar capacitaciones y entrenamientos en los diferentes puestos de trabajo a los operadores con nuevas ideas y enseñanzas sobre mejorar las imperfecciones que lleguen a presentarse en un producto terminado.

Elaborar moldes industriales donde esto ayudara a que se siga cumpliendo en un tiempo determinado las especificaciones técnicas.

A futuros investigadores que se dediquen a estos temas es recomendable hacer más participes a los trabajadores en lo que se refiere a tomar una decisión, en las distintas charlas donde no solo se pueden dar a nivel operativo y táctico sino también involucrando a la gerencia, y así ellos lleguen a realizar diferentes sugerencias y puedan participar en las organizaciones y todos en equipo lograr trabajar hacia un mismo objetivo.

#### **IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

**ALCALDE, Pablo.** *Calidad*. [trad.] Paraminfo SA. 1ª. ed. Madrid : Thomson Editores Spain, 2007. 85 P. ISBN:9788497325424.

**GUTIÉRREZ, Humberto.** *Calidad Total y Productividad*. 2ª.ed. Mexico : Interamericana Editores, 2005. 78 P. ISBN:9701013328.

**Quiroz Castillo Wilmer Alfonso:** mejora de métodos de trabajo en el área de corte, 2015

**MIRANDA, Francisco, CHAMORRO, Antonio y RUBIO, Sergio.** *Introducción a la Gestión de la Calidad*. [ed.] García Fernando. 1ª.ed. Madrid : Publicaciones Universitarias, 2007. 29 P. ISBN:8496477649.

**PÉREZ, Juan y SAIBADOR, Antonio.** *Calidad del diseño en la construcción*. Madrid : Ediciones Dias de Santos SA, 2005. 78 P. ISBN:8479786191.

**Alayo Gomez:** plan de mejora continua en el área de producción. 2014

**VERDOY, Pablo, y otros.** *Manual de control estadístico de calidad: Teorías y Aplicaciones*. 3ª.ed. Jaume : Universidad Jaume I, 2006. 118 P. ISBN:8480215038.

**Rego:** análisis y propuesta de mejora en el proceso de compacto en una empresa manufacturera, 2010.

**Fernando Espinoza fuentes.** Apunte sobre métodos y tiempos: análisis y mejoras de métodos de trabajo

**PONTIFICA UNIVERSIDAD CATOLICA DE CHILE:** Ingeniería industrial: herramientas para el estudio de tiempos

**Ignacio, Álvarez Gallego.** Importancia de la mejora continua; introducción a la calidad , 1ª.ed. editorial Vigo.

**Santiago Zorrilla Arena:** como aprender economía; universidad nacional Autónoma de México.

**González Neira:** Mejoramiento de los procesos productivos, 2004

**Carmen Fullana Belda, Jose Luis:** Manual de contabilidad de costes, primera edición, Madrid (España), 2008.

**Richard C. Vaughn:**Introducción a la ingeniería industrial, segunda edición, editorial. Reverte S.A, México.

**Álvarez Gallego, Ignacio:** 2006,España, editorial Vigo; ISBN:978-84-96578-24-1

**Villa, Pastor Emilio Perez; Vasquez, Francisco Nahum Munera:** 2007; Bogotá editorial teoría del color; ISBN: 958-8325-29-3

**Joaquin, Membrado Martínez:** Madrid; 2002; días de santos; ISBN: 84-7978-530-6

**Lugo, Jose Avila:** 2004; mexico; editorial plaza y Valdez; ISBN: 970-722-256-5

**Muñoz, Maria del Valle Fisico:** 2016; España; editorial editex; ISBN: 978-84-9078-770-0

**Santiago, Zorrilla Arena:** 2004; editorial limusa; México

**Alberto Luceño, Francisco Javier Gonzales:** 2006; Santander: editorial Cantabria; ISBN: 84-8102-375-2

**Chang, Eichar Y.; E.Niedzwiecki, Matthew:** 1999; Argentina; editorial granica; ISBN: 950-641-279-0

**Vaughn, Richar C.:** 1990; mexico; editorial revertte; ISBN: 84-291-2691-0

**Garcia, David de la fuente:** 2006; Oviedo; editorial ediuno; ISBN:10: 84-8317-559-0

**Meyers, Fred E.:** 2000; México; editorial Pearson Eduacion; ISBN: 968-444-468-0

**Acinas, Jose de Domingo:** 2007; san sebastian; Donostiarra;ISBN: 978-84-7063-376-8

## ANEXO

## 1. ANEXO DE TABALAS

**Tabla 13:** Cálculo del tiempo observado situación actual

Cálculo del tiempo observado, estudio de tiempos, proceso de fabricación de la chancaca, empresa Calderon S.A.C, Abril 2017										
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDADES	TIEMPO OBESERVADO (TO) EN MINUTOS							PROMEDIO
			T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	
1	RECEPCION DE CAÑA	Recibir la caña	3.3	3.2	3	2.9	3.5	3.3	3.1	3.19
2		Pesar la caña	3.3	3.5	3.4	3.5	3.6	3	3.3	3.37
3		Transportar caña a la cañera	2.6	2.8	2.5	2.7	2.6	2.4	2.5	2.59
4		Organizar caña en la cañera	2.3	2.2	2.1	2.3	2.1	2.3	2	2.19
5		Almacenar caña en la cañera	5.3	5.2	5.4	5.1	5.2	5.3	5.1	5.23
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>16.56</b>
6	MOLIENDA	Sacar caña	0.6	0.7	0.6	0.8	0.5	0.8	0.5	0.64
7		Clasificar caña	0.26	0.31	0.28	0.27	0.32	0.29	0.26	0.28
8		Transportar caña a zona de molienda	0.26	0.27	0.29	0.25	0.29	0.28	0.25	0.27
9		Moler caña	3.3	2.9	3.2	3.4	3.1	2.9	3.3	3.16
10		Recoger bagazo	1.4	1.1	1.3	1	1.2	1.1	1.4	1.21
11		Transportar bagazo	1.37	1.39	1.43	1.38	1.41	1.37	1.39	1.39
12		Almacenar bagazo	0.66	0.67	0.69	0.68	0.71	0.66	0.67	0.68
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>7.64</b>
13	LIMPIEZA	Transportar jugo de caña a prelimpiadores	1.3	1.2	1.1	1.4	1.3	1.2	1	1.21
14		Preliminar los jugos de caña	1.5	1.4	1.3	1.2	1.5	1.2	1.1	1.31
15		Recibir jugo de caña	2.4	2.3	2.5	2.2	2.4	2.1	2.2	2.30
16		Agitar jugo	6.2	6.3	6.5	6.2	6.1	6.4	6.3	6.29
17		Descachazar	1.3	1.4	1.1	1.3	1.1	1.4	1.5	1.30
18		Transportar	0.6	0.7	0.9	0.7	0.8	0.6	0.7	0.71
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>13.13</b>
19	EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN	Recibir jugo de caña de paila anterior	3.1	3.3	3.4	3.2	3.1	3.3	3.2	3.23
20		Agitar el jugo de guarapo	6.1	6.4	6.5	6.3	6.4	6.1	6.5	6.33
21		Transportar a la siguiente paila	0.6	0.7	0.6	0.7	0.5	0.5	0.6	0.60
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>10.16</b>
22	PUNTEO	Recibir guarapo de ultima paila de concentración	3.3	3.4	3.2	3.1	3.3	3.2	3.1	3.23
23		Agitar la miel hasta el punteo	6.2	6.3	5.92	6.4	6.1	6.2	6.3	6.20
24		Sacar la miel de la paila y depositar en enfriador	5.1	5	5.3	5.2	5	4.9	5	5.07
<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>										<b>14.50</b>
25	BATIDO	Recibir la miel en baldes	0.6	0.7	0.9	0.5	0.6	0.8	0.7	0.69
26		moldes	0.24	0.28	0.26	0.24	0.25	0.26	0.27	0.24
27		Batir la miel	0.7	0.8	0.9	0.6	0.7	0.6	0.8	0.73
28		Llevar los baldes a la zona de moldeo	0.42	0.43	0.46	0.48	0.49	0.45	0.46	0.46

TIEMPO PROMEDIO TOTAL										2.11
29	MOLDEO	Recibir la miel en la zona de moldeo	2.6	2.7	2.69	2.73	2.6	2.8	2.7	2.69
30		Vaciar los baldes en emfriadores	0.53	0.54	0.51	0.53	0.55	0.51	0.52	0.53
31		Transportar miel a los huecos del molde	4.1	4.4	4.1	4.3	4.2	4.95	4.3	4.34
32		Depositar la miel en todo el molde	0.6	0.7	0.8	0.5	0.6	0.7	0.5	0.63
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										8.18
33	ENFRIAMIENTO	Transportar los moldes a un costado de la producción	0.26	0.29	0.27	0.25	0.28	0.26	0.25	0.27
34		Vasear los moldes	1.1	1.2	1.4	1	1.3	1.2	1.4	1.23
35		Enfriamiento de las tapas de chancaca	9.1	9.3	9.5	9.2	9.1	9	9.5	9.24
36		Inspeccionar el enfriamiento	8.1	8.4	8.1	8	8.2	8.3	8.4	8.21
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										18.95
37	DESMOLDEO	Transportar los moldes a mesa de desmolde	1.1	1.3	1.5	1.4	1.1	1.3	1.4	1.30
38		Sacar el producto de los moldes	0.6	0.4	0.6	0.5	0.6	0.4	0.6	0.53
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										1.83
39	EMPAQUE Y ALMACENAJE	Transportar producto a mesa de inspección	0.14	0.15	0.13	0.11	0.14	0.12	0.13	0.13
40		Inspeccionar llegada del producto	0.67	0.68	0.66	0.69	0.65	0.67	0.68	0.67
41		Clasificar chancaca	0.27	0.28	0.26	0.26	0.29	0.27	0.25	0.27
42		Transportar chancaca buena a mesa de empaque	0.12	0.16	0.13	0.15	0.12	0.13	0.14	0.14
43		Vestir el cesto con la inea	1.2	1.3	1.1	1	1.2	1	1.3	1.16
44		Pesar la chancaca vestida	1.4	1.3	1.5	1.2	1	1.4	1.2	1.29
45		Inspeccionar peso de la chancaca	0.27	0.28	0.25	0.27	0.26	0.25	0.28	0.27
46		Registrar la chancaca inspeccionada	1.1	1.3	1.5	1.1	1.2	1.4	1.3	1.27
47		Empacar el producto ya terminado	1.2	1.4	1.1	1.3	1.1	1.2	1.4	1.24
48		Transportar a la zona de almacenamiento	0.18	0.17	0.15	0.18	0.16	0.15	0.17	0.17
49	Almacenar producto terminado	0.8	0.7	0.6	0.5	0.6	0.8	0.6	0.66	
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										7.25
50	COMBUSTION DE HORNILLA	Recoger el bagazo	0.7	0.8	0.5	0.6	0.7	0.5	0.6	0.63
51		Transportar Bgazo a zona de alimentacion del horno	1.4	1.3	1.2	1.4	1.1	1.3	1.1	1.26
52		Recoger el bagazo	2.2	2.3	2.1	2	2.2	2.3	2.1	2.17
53		Alimentar horno	2.1	2.3	2.5	2.1	2	2.4	2.2	2.23
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										6.29
54	RESIDUOS SOLIDOS	Recoger	0.7	0.6	0.8	0.5	0.7	0.5	0.6	0.63
55		Transportar	0.26	0.28	0.25	0.27	0.27	0.26	0.25	0.26
56		Depositar	0.12	0.15	0.12	0.14	0.15	0.13	0.12	0.13
57		Depositar	0.6	0.8	0.5	0.7	0.6	0.5	0.7	0.63
58		Transportar	0.6	0.7	0.6	0.8	0.7	0.5	0.6	0.64
59		Recoger	0.14	0.14	0.16	0.15	0.14	0.13	0.16	0.15
60		Depositar	0.15	0.16	0.14	0.13	0.16	0.15	0.14	0.15
61		Transportar	0.6	0.8	0.6	0.5	0.7	0.6	0.5	0.61
62	Transportar	0.7	0.6	0.5	0.6	0.6	0.7	0.5	0.60	
TIEMPO PROMEDIO TOTAL										3.80

**Tabla 15: Determinación del tamaño de la muestra**

CALCULO DEL TIEMPO ESTÁNDAR DEL PROCESO PRODUCTIVO ANTES DE LAS MEJORAS DEL PROCESO, EMPRESA CALDERON S.A.C., DE ABRIL 2017																				
ITEM	OPERACIONES	ACTIVIDADES	NUMERO DE MUESTRA - TIEMPO OBSERVADO EN MINUTOS POR DOCENA																	
			N	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16	PROMEDIO
1	RECEPCION DE CAÑA	Recibir la caña	12	3.2	3.1	3.1	3.2	3.3	3.1	3.3	3.1	2.59	3.2	3.1	3.5	3.1	2.59	2.59	3.2	3.1
2		Pesar la caña	12	3.3	3.2	3.3	3.1	3.3	3.2	3.1	3.2	3	3.2	3.1	3.3	3.2	3	3.1	3.3	3.2
3		Transportar caña a la cañera	12	2.5	2.49	2.5	2.55	2.6	2.52	2.5	2.6	2.5	2.6	2.5	2.7	2.51	2.53	2.6	2.51	2.5
4		Organizar caña en la cañera	12	1.59	1.58	1.57	1.58	1.61	1.59	1.59	1.60	1.57	1.59	1.58	1.59	1.57	1.58	1.58	1.59	1.59
5		Almacenar caña en la cañera	12	5.28	5.30	5.31	5.29	5.32	5.29	5.30	5.32	5.29	5.31	5.32	5.30	5.28	5.30	5.29	5.31	5.31
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>15.7</b>			
6	MOLIENDA	Sacar caña	12	0.49	0.52	0.51	0.50	0.49	0.51	0.49	0.50	0.49	0.51	0.48	0.50	0.49	0.51	0.50	0.51	0.5
7		Clasificar caña	12	0.23	0.25	0.26	0.25	0.24	0.25	0.23	0.25	0.26	0.24	0.25	0.25	0.23	0.24	0.24	0.25	0.25
8		Transportar caña a zona de mollienda	12	0.25	0.24	0.25	0.26	0.23	0.25	0.24	0.25	0.25	0.23	0.26	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.25
9		Moler caña	12	3.31	3.30	3.32	3.31	3.30	3.31	3.32	3.30	3.31	3.32	3.31	3.31	3.30	3.29	3.30	3.30	3.3
10		Recoger bagazo	12	0.58	0.60	0.59	0.57	0.59	0.60	0.58	0.59	0.59	0.58	0.59	0.60	0.60	0.59	0.60	0.59	0.59
11		Transportar bagazo	12	1.33	1.35	1.36	1.34	1.35	1.35	1.35	1.34	1.36	1.35	1.35	1.34	1.35	1.35	1.34	1.35	1.35
12		Almacenar bagazo	12	0.64	0.65	0.63	0.65	0.65	0.64	0.65	0.66	0.64	0.66	0.64	0.66	0.64	0.65	0.65	0.64	0.65
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>6.881875</b>			
13	LIMPIEZA	Transportar jugo de caña a prelimpiadores	12	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1
14		Preliminar los jugos de caña	12	1.29	1.30	1.32	1.31	1.30	1.28	1.29	1.30	1.31	1.30	1.30	1.29	1.30	1.30	1.29	1.30	1.3
15		Recibir jugo de caña	12	2.19	2.20	2.20	2.18	2.21	2.20	2.19	2.21	2.20	2.20	2.19	2.20	2.21	2.20	2.20	2.19	2.2
16		Agitar jugo	12	5.59	5.56	5.57	5.58	5.59	5.58	5.59	5.59	5.57	5.58	5.58	5.59	5.59	5.58	5.59	5.58	5.58
17		Descachar	12	1.1	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1
18		Transportar	12	0.51	0.50	0.49	0.49	0.50	0.51	0.51	0.49	0.50	0.51	0.51	0.49	0.50	0.50	0.49	0.50	0.5
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>11.9</b>			
19	EVAPORACIÓN Y CONCENTRACIÓN	Recibir jugo de caña de paila anterior	12	3.19	3.21	3.2	3.19	3.2	3.2	3.19	3.2	3.21	3.2	3.19	3.19	3.2	3.21	3.21	3.2	3.2
20		Agitar el jugo de guarapo	12	6.2	6.1	6.1	6.2	6.1	6.1	6.2	6.2	6.1	6.1	6.2	6.1	6.1	6.2	6.1	6.2	6.1
21		Transportar a la siguiente paila	12	0.4	0.50	0.51	0.50	0.4	0.50	0.52	0.50	0.51	0.50	0.50	0.51	0.50	0.50	0.51	0.50	0.5
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>9.8</b>			
22	PUNTEO	Recibir guarapo de ultima paila de concentración	12	2.57	2.59	2.60	2.60	2.58	2.59	2.58	2.58	2.59	2.59	2.60	2.57	2.58	2.58	2.60	2.59	2.59
23		Agitar la miel hasta el punteo	12	5.59	5.57	5.57	5.58	5.59	5.59	5.57	5.58	5.59	5.58	5.58	5.59	5.6	5.59	5.59	5.58	5.58
24		Sacar la miel de la paila y depositar en enfriador	12	5.1	5.1	5.3	5.2	5.1	5.1	5.2	5.1	5.2	5.1	5.1	5.2	5.1	5.1	5.2	5.1	5.1
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>13.31</b>			
25	BATIDO	Recibir la miel en baldes	12	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5
26		Transportar los baldes hacia los moldes	12	0.26	0.27	0.25	0.26	0.25	0.26	0.24	0.25	0.24	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25
27		Batir la miel	12	0.6	0.5	0.5	0.7	0.6	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5
28		Llevar los baldes a la zona de moldeo	12	0.45	0.44	0.45	0.43	0.44	0.45	0.42	0.44	0.41	0.42	0.41	0.42	0.42	0.41	0.42	0.41	0.43
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>1.7</b>			
29	MOLDEO	Recibir la miel en la zona de moldeo	12	2.7	2.6	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5	2.6	2.4	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	2.6	2.5	2.5
30		Vaciar los baldes en enfriadores	12	0.6	0.5	0.6	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5
31		Transportar miel a los huecos del molde	12	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.1	4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.2	4.1	4.2	4.2	4.1	4.1
32		Depositara la miel en todo el molde	12	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.4	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>7.6</b>			
33	ENFRIAMIENTO	Transportar los moldes a un costado de la producción	12	0.25	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25	0.26	0.25	0.26	0.27	0.25	0.26	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25
34		Vasear los moldes	12	1.2	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.2
35		Enfriamiento de las tapas de chancaca	12	9.2	9.1	9.2	9.2	9.1	9.1	9.2	9.2	9.1	9.1	9.2	9.1	9.1	9.1	9.2	9.1	9.1
36		Inspeccionar el enfriamiento	12	7.57	7.58	7.59	7.59	7.59	7.58	7.59	7.59	7.58	7.59	7.59	7.58	7.59	7.59	7.58	7.59	7.59
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>18.16</b>			
37	DESMOLDEO	Transportar los moldes a mesa de desmolde	12	0.59	0.59	0.58	0.58	0.59	0.58	0.59	0.58	0.59	0.59	0.58	0.59	0.58	0.59	0.59	0.58	0.59
38		Sacar el producto de los moldes	12	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>1.09</b>			
39	EMPAQUE Y ALMACENAJE	Transportar producto a mesa de inspección	12	0.11	0.12	0.11	0.11	0.13	0.13	0.12	0.12	0.11	0.12	0.11	0.11	0.12	0.11	0.12	0.12	0.12
40		Inspeccionar llegada del producto	12	0.67	0.65	0.66	0.65	0.66	0.65	0.65	0.66	0.65	0.67	0.66	0.65	0.64	0.64	0.64	0.65	0.65
41		Clasificar chancaca	12	0.27	0.25	0.24	0.24	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25	0.24	0.25	0.25	0.25
42		Transportar chancaca buena a mesa de empaque	12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12	0.12	0.13	0.13	0.12	0.13
43		Vestir el cesto con la inea	12	1.2	1.3	1.3	1.4	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.3	1.3	1.2	1.3
44		Pesar la chancaca vestida	12	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1
45		Inspeccionar peso de la chancaca	12	0.27	0.25	0.26	0.25	0.25	0.26	0.26	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25	0.26	0.25	0.25	0.25	0.25
46		Registrar la chancaca inspeccionada	12	0.55	0.56	0.57	0.56	0.58	0.58	0.57	0.56	0.56	0.57	0.57	0.56	0.56	0.57	0.56	0.57	0.57
47		Empacar el producto ya terminado	12	1.3	1.2	1.2	1.1	1.1	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.2	1.2	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2
48		Transportar a la zona de almacenamiento	12	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.16	0.15	0.15	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	0.15	0.16	0.15	0.15
49		Almacenar producto terminado	12	0.4	0.6	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>6.20</b>			
50	COMBUSTION DE HORNILLA	Recoger el bagazo	12	0.4	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5
51		Transportar Bgazo a zona de alimentacion del horno	12	1.3	1.2	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.2	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2
52		Recoger el bagazo	12	1.60	1.59	1.58	1.58	1.59	1.58	1.59	1.59	1.58	1.59	1.59	1.60	1.59	1.58	1.59	1.60	1.59
53	Alimentar horno	12	1.56	1.57	1.57	1.57	1.56	1.58	1.57	1.55	1.57	1.56	1.55	1.57	1.56	1.57	1.56	1.57	1.57	1.57
			<b>TIEMPO PROMEDIO TOTAL</b>														<b>4.8</b>			
54	RESIDUOS SOLIDOS	Recoger	12	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
55		Transportar	12	0.23	0.25	0.24	0.25	0.25	0.24	0.26	0.25	0.24	0.25	0.25	0.26	0.24	0.23	0.24	0.25	0.25
56		Depositar	12	0.15	0.17	0.14	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.15	0.16	0.15	0.16	0.15	0.15	0.15	0.15
57		Depositar	12	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	0.6	0.5	0.4	0.6	0.5	0.5					

**Tabla 19:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (primer día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	20/04/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por ora en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
La caña con varios días de cortada	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	13
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	11
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	14
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	23
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	12
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	20
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	14
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	19

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	21/04/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por ora en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	19
La caña con varios días de cortada	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	15
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	20
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	15
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	12
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	21
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	11
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	18
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	11
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	16
Tipo de empaquetadura	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19
Material para hervir la miel	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	15

mejoras realizadas (tercer día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	22/04/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por ora en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	22
La caña con varios días de cortada	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	14
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	18
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	17
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	15
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	24
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	13
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	21
Armado del cesto uniforme	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	15
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	17
Tipo de empaquetadura	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
Material para hervir la miel	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	18

**Tabla 22:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (cuarto día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	23/05/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por ora en la empresa Calderon S.A.C																											
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL	
Color de la caña	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	
La caña con varios días de cortada	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	13
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	21	
Impurezas en el jugo de la caña	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	14	
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	13
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	20	
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	15	
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	19	
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	13	
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	15	
Tipo de empaquetadura	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20	
Material para hervir la miel	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	

**Tabla 23:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (quinto día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	24/05/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por ora en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
La caña con varios días de cortada	0	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	12
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	13
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	14
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	14
Materiales adecuados	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	12
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	14
Tipo de empaquetadura	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
Material para hervir la miel	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	19

mejoras realizadas (sexto día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	25/05/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por ora en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
La caña con varios días de cortada	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	15
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	20
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	13
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	12
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	11
Materiales adecuados	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22
Armado del cesto uniforme	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	14
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	15
Tipo de empaquetadura	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	22
Material para hervir la miel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	23



**Tabla 26:** Incumplimiento de las especificaciones técnicas

INCUMPLIMIENTO DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS POR SACOS DE LA CHANCACA/ DIA, EMPRESA CALDERON S.A.C, ABRIL DEL 2017							
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	D.1	D.2	D.3	D.4	D.5	D.6	FRECUENCIA
Color de la caña	4	6	3	5	2	3	23
La caña con varios días de cortada	12	10	11	12	13	10	68
Caña con pajilla seca	3	5	7	4	2	5	26
Impurezas en el jugo de la caña	14	10	8	11	12	12	67
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	11	13	10	12	11	13	70
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	2	4	1	5	3	4	19
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	13	14	12	10	11	14	74
Materiales no adecuados	5	7	4	6	5	3	30
Armado del cesto no uniforme	11	14	10	12	13	11	71
Tipo de la inea para vestir de cesto de la chancaca	6	9	8	10	11	10	54
Tipo de empaquetadura	4	6	2	5	4	3	24
Material para hervir la miel	8	10	7	3	6	2	36
<b>TOTAL</b>	<b>93</b>	<b>108</b>	<b>83</b>	<b>95</b>	<b>93</b>	<b>90</b>	<b>562</b>

**Tabla 29:** Interrogante sistemático de los moldes defectuosos

1. Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca			
Tecnica del interrogante sistematico			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTAS	RESPUESTAS
ELIMINAR	PROPOSITO	¿Qué se hace?	Elaborar moldes de mejor calidad
		¿Por qué se hace?	Para poder obtener un producto de mejor calidad
		¿Qué otra cosa podia hacerse?	Moldes industriales de otro tipo de material
		¿Qué debería hacerse?	Obtener material de mejor calidad y así obtener un producto competitivo
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	En la misma fabrica de producción
		¿Por qué se hace allí?	Por el peso y tamaño que no se pued movilizar facil
		¿En que otro lugar debería hace	Fuera de la fabrica
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Cuando los moldes echos ya estan con fallas
		¿Por qué se hace entonces?	Para poder obtner un producto de mejor calidad
		¿Cuándo podría hacer?	Cuan faltan los moldes para la producción
		¿Cuándo debería hacerse?	Cuando la fabrica esta en mantenimiento
	PERSONA	¿Quién lo hace?	La persona preparada para este tipo de trabajos
		¿Por qué lo hacen esas persona	Porque estan capacitadas para ese tipo de trabajos
		¿Qué otra persona podría hacer	Una persona que tenga los conocimientos y experiencia solicitada
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Quién debería hacerlo?	Una persona con experiencia
		¿Cómo se hace?	De manera manual
		¿Por qué se hace de este modo	Por el prsupuesto que cuenta la empresa
		¿De que otro modo podría hace	De manera industrializada
		¿Cómo debería hacerse?	Con moldes de metal donde arroje un producto de mejor calidad

*Fuente: Libro de George Kanawaty – Calderón S.A.C*

**Tabla 30:** Interrogante sistemático de armado del cesto no uniforme

2. Armado del cesto no uniforme			
Tecnica del interrogante sistematico			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTAS	RESPUESTAS
ELIMINAR	PROPOSITO	¿Qué se hace?	Arma el cesto de manera correcta
		¿Por qué se hace?	Para tener una mejor presentacion
		¿Qué otra cosa podia hacerse?	En otro tipo de moldes y obtener otra presentación
		¿Qué debería hacerse?	Poder industrializar el producto de una mejor manera
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	En la misma fabrica
		¿Por qué se hace allí?	Por el peso y la distancia
		¿En que otro lugar debería hace	Fuera de la fabrica
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Cuando esta fria ya las tapas de la chancaca
		¿Por qué se hace entonces?	Para tener una mejor presentacion
		¿Cuándo podría hacer?	Cuando el producto salga del enfriador
		¿Cuándo debería hacerse?	Cuando se utilice los moldes adecuados
	PERSONA	¿Quién lo hace?	El personal encargado del armado
		¿Por qué lo hacen esas persona	Porque tienen la experiencia para dicha labor
		¿Qué otra persona podría hacer	Una persona con experiencia en la parte del armado
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Quién debería hacerlo?	Personas responsables y con experiencia
		¿Cómo se hace?	Se espera que seque bien las tapas de la chancaca luego de arma de manera uniforme
		¿Por qué se hace de este modo	Porque así es un poco mas economico
		¿De que otro modo podría hace	Con otro tipo de diseño de molde
		¿Cómo debería hacerse?	De manera mas industrializada

*Fuente: Libro de George Kanawaty – Calderón S.A.C*

**Tabla 31:** Interrogante sistemático de tiempo de ceniza para hervir el jugo

3. Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña				
Técnica del interrogante sistemático				
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTAS	RESPUESTAS	
ELIMINAR	PROPOSITO	¿Qué se hace?	Hechar la ceniza a la paila del jugo de la caña	
		¿Por qué se hace?	Porque de esa manera endure y se transforma en chancaca	
		¿Qué otra cosa podía hacerse?	Usando cal	
		¿Qué debería hacerse?	Debería usarse ceniza limpia	
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	En la paila donde hierve el jugo de la caña	
		¿Por qué se hace allí?	Porque ahí esta depositado el jugo de la caña	
		¿En que otro lugar debería hacerse?	Fuera de la fabrica de producción	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Cuando el jugo de la caña esta en el proceso de hervir	
		¿Por qué se hace entonces?	Porque de esa manera el jugo de la caña endure	
		¿Cuándo podría hacer?	Cuando la paila esta que hierve	
		¿Cuándo debería hacerse?	Cuando el jugo de la caña aun esta en reposo	
	PERSONA	¿Quién lo hace?	La persona responsable de esa area	
		¿Por qué lo hacen esas persona?	Porque son personas preparadas para asumir ese puesto que saben las cantidades exactas	
		¿Qué otra persona podría hacer?	Una persona que tenga la experiencia para echar la ceniza en cantidad exacta	
			¿Quién debería hacerlo?	Debería hacerlo la persona responsable de este proceso
	SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?	Se mide una cierta cantidad de acuerdo a la medida del jugo de caña
¿Por qué se hace de este modo?			Porque de este modo puede endure el dulce y convertirse en chancaca	
¿De que otro modo podría hacerse?			Tambien puede usarse la cal	
¿Cómo debería hacerse?			De manera menos dañina para la salud	

*Fuente:* Libro de George Kanawaty – Calderón S.A

**Tabla 32:** Interrogante sistemático de la caña con varios días de cortada

4. La caña con varios días de cortada				
Técnica del interrogante sistemático				
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTAS	RESPUESTAS	
ELIMINAR	PROPOSITO	¿Qué se hace?	Se corta la caña diariamente para ser molida	
		¿Por qué se hace?	Porque de esa manera se muele y se saca la chancaca	
		¿Qué otra cosa podía hacerse?	Cortar la caña con maquinas cortadoras para avanzar	
		¿Qué debería hacerse?	Debería cortarse la caña día a día y no tener en reposo	
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	En los lotes que se encuentran cerca a la fabrica	
		¿Por qué se hace allí?	Porque ahí se tiene que cortar y transportar a la fabrica	
		¿En que otro lugar debería hacerse?	En los mismo lotes	
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Cuando se termina la caña de la fabrica y solicitan mas	
		¿Por qué se hace entonces?	Porque es materia principal para poder producir la chancaca	
		¿Cuándo podría hacer?	Cuando solicitan en la fabrica	
		¿Cuándo debería hacerse?	Cuando la caña esta madura	
	PERSONA	¿Quién lo hace?	Las personas que tienen experiencia en el corte de la caña	
		¿Por qué lo hacen esas persona?	Porque son las personas indicadas y capacitadas para llevar acabo esta actividad	
		¿Qué otra persona podría hacer?	Una persona hábil y experimentada en el area de corte	
			¿Quién debería hacerlo?	Debería hacerlo el cortador y asi obtener un producto fresco para la producción
	SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Cómo se hace?	Al momento que se coje la caña en la mano
¿Por qué se hace de este modo?			Porque de este modo permite cortar la caña	
¿De que otro modo podría hacerse?			Se podría hacer con cortadoras	
¿Cómo debería hacerse?			Al momento de cortar ya no se llenaria de tierra y evitaria la mala calidad del producto	

*Fuente:* Libro de George Kanawaty – Calderón S.A

**Tabla 33:** Interrogante sistemático de las impurezas en el jugo de la caña

5. Impurezas en el jugo de la caña			
Técnica del interrogante sistemático			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTAS	RESPUESTAS
ELIMINAR	PROPOSITO	¿Qué se hace?	Se limpia el jugo de la caña
		¿Por qué se hace?	Porque tiene muchas impurezas
		¿Qué otra cosa podía hacerse?	Colar el jugo de la caña
		¿Qué debería hacerse?	Sacar las impurezas
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	En las pailas de la fábrica
		¿Por qué se hace allí?	Porque ahí está el jugo de la caña
		¿En qué otro lugar debería hacerse?	Al momento que sale el jugo del trapiche de ser molido
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Cuando llega el jugo a la paila
		¿Por qué se hace entonces?	Porque sale más limpia y de mejor calidad
		¿Cuándo podría hacerse?	Cuando el jugo aún no hierve
	PERSONA	¿Cuándo debería hacerse?	Cuando la paila está aún fría
		¿Quién lo hace?	La persona responsable de hervir el jugo de la caña
		¿Por qué lo hacen esas personas?	Porque están preparadas para realizar dicho trabajo
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	Una persona que tenga la experiencia en el cargo
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Quién debería hacerlo?	Debería hacerlo la persona responsable del cargo
		¿Cómo se hace?	Se saca las impurezas con coladores de lata
		¿Por qué se hace de este modo?	Porque de este modo se puede limpiar
		¿De qué otro modo podría hacerse?	Podría hacerse al momento de moler la caña con un colador grande
		¿Cómo debería hacerse?	Con un colador grande

*Fuente: Libro de George Kanawaty – Calderón S.A*

**Tabla 34:** Interrogante sistemático de la inea para vestir el cesto de la chancaca

6. Tipo de la inea para vestir el cesto de la chancaca			
Técnica del interrogante sistemático			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTAS	RESPUESTAS
ELIMINAR	PROPOSITO	¿Qué se hace?	Cortar la inea y secarlo para así poder vestir el cesto
		¿Por qué se hace?	Porque es una manera de poder darle una presentación al cesto
		¿Qué otra cosa podía hacerse?	Llenar en bolsas como galleta de una manera más industrializada
		¿Qué debería hacerse?	Limpiar bien la inea
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	Fuera de la empresa
		¿Por qué se hace allí?	Porque se tiene que secar antes de ser usada
		¿En qué otro lugar debería hacerse?	En cualquier lugar con espacio para poder secar la inea
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Cuando hay sol y también cuando ya no hay inea para vestir el cesto
		¿Por qué se hace entonces?	Porque así es la presentación del cesto
		¿Cuándo podría hacerse?	Cuando no hay lluvias
	PERSONA	¿Cuándo debería hacerse?	En tiempo de verano
		¿Quién lo hace?	Personas encargadas del corte
		¿Por qué lo hacen esas personas?	Porque ellos saben las medidas para poder vestir el cesto
		¿Qué otra persona podría hacerlo?	Una persona que pueda saber el tema del corte
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Quién debería hacerlo?	Personas preparadas para que no se desperdicie la inea
		¿Cómo se hace?	Se corta la inea
		¿Por qué se hace de este modo?	Porque de ese modo el cesto puede ir vestido
		¿De qué otro modo podría hacerse?	De manera industrial
		¿Cómo debería hacerse?	Embolsado de una diferente calidad

Fuente: Libro de George Kanawaty – Calderón S.A.C

Tabla 35: Interrogante sistemático del material para hervir la miel

7. Material para hervir la miel			
Técnica del interrogante sistemático			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTAS	RESPUESTAS
ELIMINAR	PROPOSITO	¿Qué se hace?	Secar el material y así poder ser utilizado
		¿Por qué se hace?	Porque de esta manera se hierve el jugo de la caña
		¿Qué otra cosa podía hacerse?	Hervir con fuego de leña
		¿Qué debería hacerse?	Tener bien seco el gabazo
COMBINAR U ORDENAR	LUGAR	¿Dónde se hace?	En la misma fabrica
		¿Por qué se hace allí?	Porque ahí esta el dulce de la caña
		¿En que otro lugar debería hacer?	Mas cerca del trapiche que muele la caña
	SUCESIÓN	¿Cuándo se hace?	Cuando el jugo de la caña esta en la paila
		¿Por qué se hace entonces?	Porque de esa manera se puede hervir la miel
		¿Cuándo podría hacer?	Cuando se termina de moler la caña
	PERSONA	¿Cuándo debería hacerse?	Cuando el jugo de la caña llega a la medida que requiere la paila
		¿Quién lo hace?	La persona encargada responsable de hervir el jugo
		¿Por qué lo hacen esas persona?	Porque tienen la experiencia y saben el tiempo que se hierve el jugo
		¿Qué otra persona podría hacer?	Una persona que tenga la experiencia para el cargo
		¿Quién debería hacerlo?	Una persona responsable y con experiencia
		¿Cómo se hace?	Prendiendo fuego hasta que hierve el jugo
SIMPLIFICAR	MEDIOS	¿Por qué se hace de este modo?	Porque de este modo se puede hervir el jugo
		¿De que otro modo podría hacer?	Prendiendo fuego de madera
		¿Cómo debería hacerse?	Poniendo la madera debajo de la paila para hervir el jugo

Fuente: Libro de George Kanawaty – Calderón S.A

Tabla 48: Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (primer día)

EMPRESA	Calderon S.A.C	Cumple	1
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita	No cumple	0
FECHA	20/04/2017		

Costos de chancaca producidos por día en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
La caña con varios días de cortada	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	15
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
Impurezas en el jugo de la caña	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	14
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	15
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	24
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	13
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	21
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	15
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	20
Tipo de empaquetadura	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22
Material para hervir la miel	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	18

**Tabla 49:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (segundo día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	21/04/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por día en la empresa Calderon S.A.C																											
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL	
Color de la caña	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21	
La caña con varios días de cortada	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	16	
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	21	
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	16	
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	13	
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	22	
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	13	
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	19	
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	12
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	17	
Tipo de empaquetadura	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	20	
Material para hervir la miel	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	16	

*Fuente: Calderón S.A.C*

**Tabla 50:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (Tercer día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	22/04/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por día en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
La caña con varios días de cortada	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	18
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	21
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	17
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	14
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	22
Armado del cesto uniforme	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	16
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	18
Tipo de empaquetadura	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Material para hervir la miel	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22

*Fuente: Calderón S.A.C*

**Tabla 51:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (Cuarto día)

EMPRESA	Calderon S.A.C	Cumple	1
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita		
FECHA	23/05/2017		

Cestos de chancaca producidos por día en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
La caña con varios días de cortada	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	16
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	23
Impurezas en el jugo de la caña	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	18
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	16
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	21
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	19
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	20
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	15
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	16
Tipo de empaquetadura	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	21
Material para hervir la miel	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23

*Fuente: Calderón S.A.C*

**Tabla 52:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (quinto día)

EMPRESA	Calderon S.A.C	Cumple	1
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita		
FECHA	24/05/2017		

Cestos de chancaca producidos por día en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
La caña con varios días de cortada	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	15
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	15
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	17
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	21
Materiales adecuados	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	22
Armado del cesto uniforme	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	17
Tipo de empaquetadura	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	23
Material para hervir la miel	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22

*Fuente: Calderón S.A.C*

**Tabla 53:** Check List del cumplimiento de las especificaciones técnicas antes de las mejoras realizadas (sexto día)

EMPRESA	Calderon S.A.C
RESPONSABLE	Huaccha Aquino Angelita
FECHA	25/05/2017

Cumple	1
No cumple	0

Cestos de chancaca producidos por día en la empresa Calderon S.A.C																										
ESPECIFICACIONES TECNICAS	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	P22	P23	P24	P25	TOTAL
Color de la caña	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
La caña con varios días de cortada	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	18
Caña con pajilla seca	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	21
Impurezas en el jugo de la caña	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	14
Tipo de ceniza para hervir el jugo de la caña	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	14
Tipo de baldes en donde llenan la chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	21
Los moldes defectuosos para darle el acabado a la tapa de chancaca	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
Materiales adecuados	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	23
Armado del cesto uniforme	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	21
Tipo de la inea para vestir del cesto de la chancaca	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	22
Tipo de empaquetadura	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	24
Material para hervir la miel	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25

*Fuente: Calderón S.A.C*

# 1. ANEXO DE FIGURAS

## DIAGRAMA DE ISHIKAWA

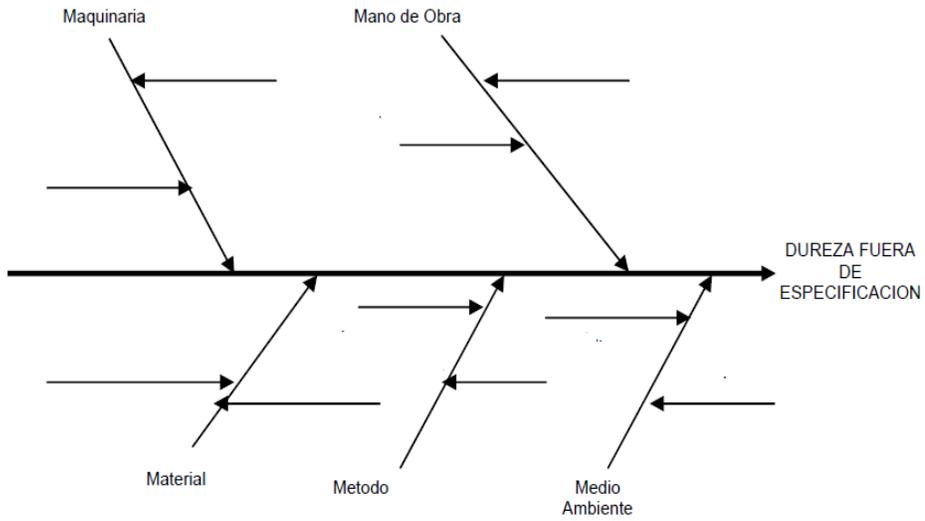


Diagrama  
de  
Ishikawa

**Fuente:**  
Libro de  
alcalde  
San  
Miguel

## GRÁFICO DE PARETO

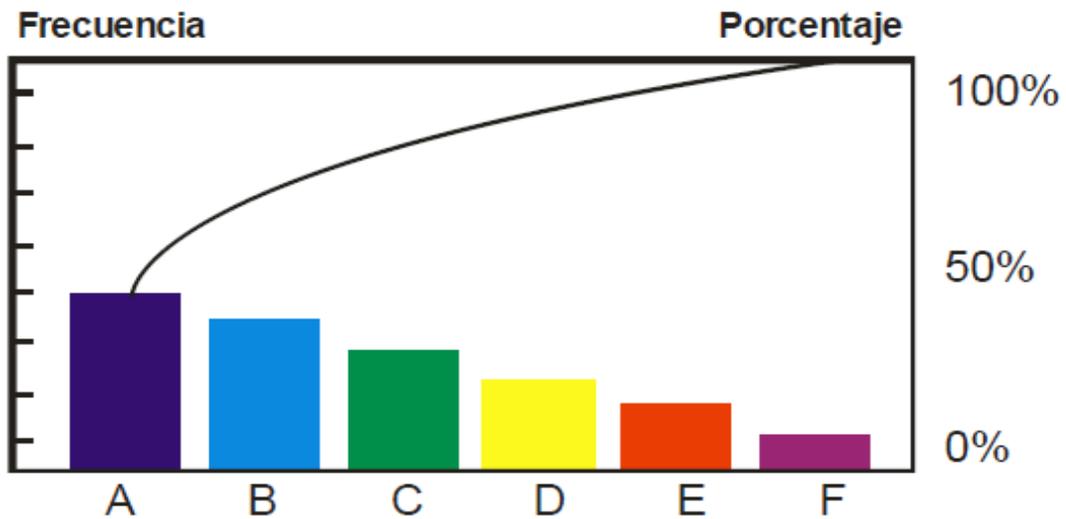


Figura 2: Gráfico de Pareto

Fuente: Libro de alcalde San Miguel

## DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS

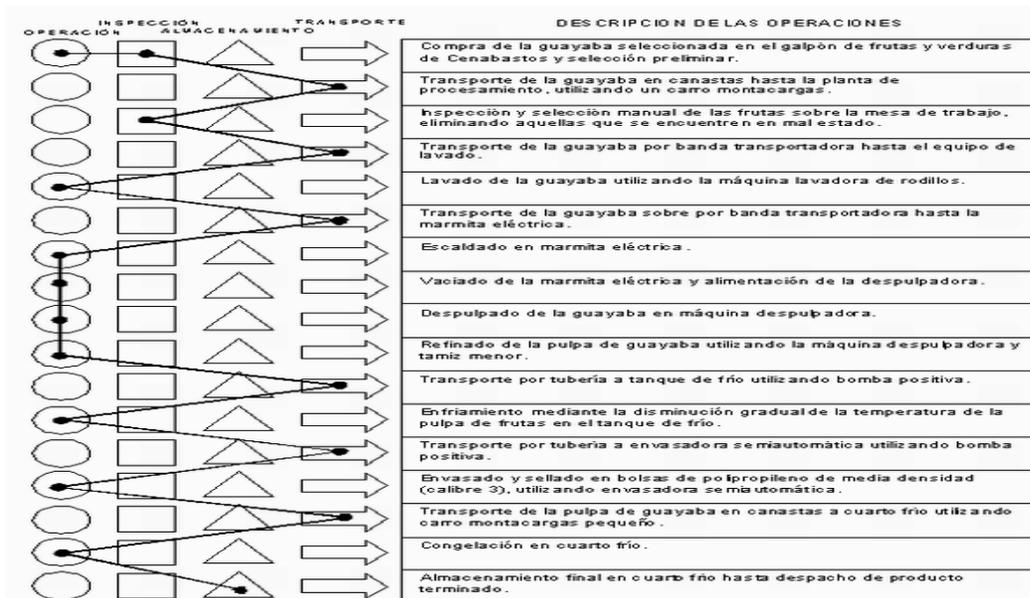
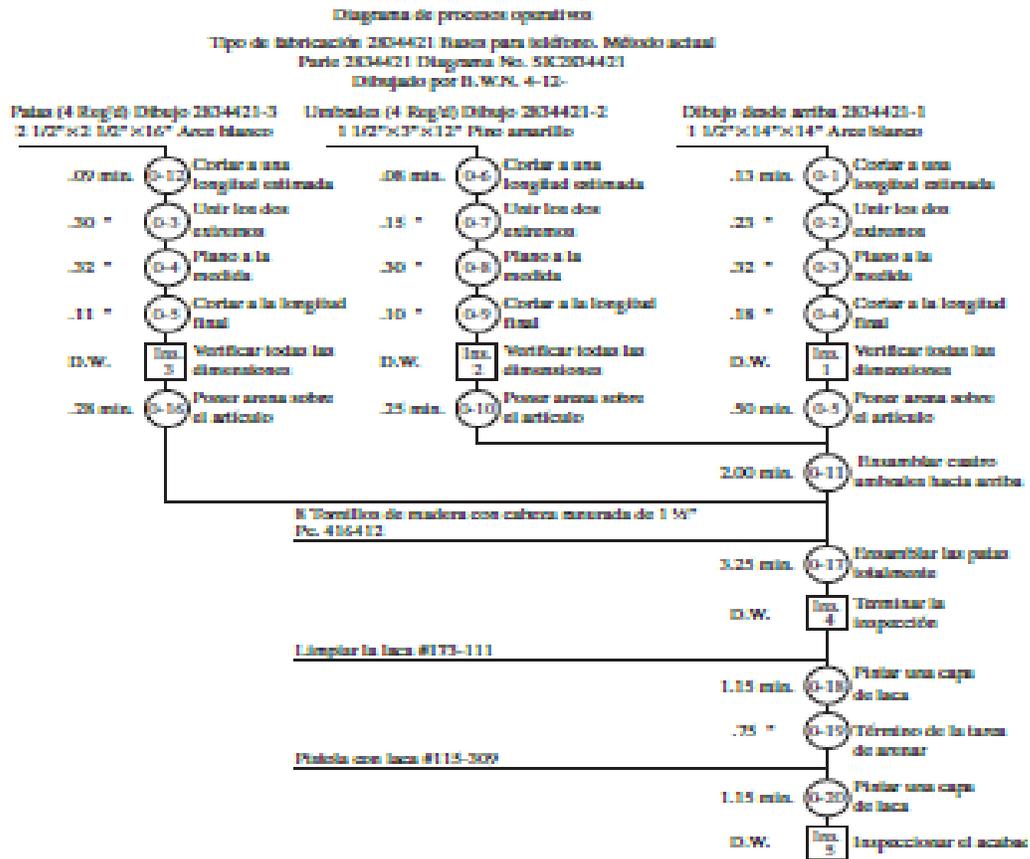


Figura 3: Diagrama de análisis de procesos

Fuente: Libro de Kanawaty

## DIAGRAMA DE OPERACIONES



**Figura 4:** Diagrama de operaciones

**Fuente:** Libro de alcalde San Miguel

## 2. ANEXO DE TABLAS

Tablas de evaluación del desempeño de westinghouse

Tabla: 1

Destreza o habilidad			
+ 0.15	.....	A1	Extrema
+ 0.13	.....	A2	Extrema
+ 0.11	.....	B1	Excelente
+ 0.08	.....	B2	Excelente
+ 0.06	.....	C1	Buena
+ 0.03	.....	C2	Buena
0.00	.....	D	Regular
- 0.05	.....	E1	Aceptable
- 0.10	.....	E2	Aceptable
- 0.16	.....	F1	Deficiente
- 0.22	.....	F2	Deficiente

Tabla: 2

Esfuerzo (o empeño)			
+ 0.13	.....	A1	Excesivo
+ 0.12	.....	A2	Excesivo
+ 0.10	.....	B1	Excelente
+ 0.08	.....	B2	Excelente
+ 0.05	.....	C1	Bueno
+ 0.02	.....	C2	Bueno
0.00	.....	D	Regular
- 0.04	.....	E1	Aceptable
- 0.08	.....	E2	Aceptable
- 0.12	.....	F1	Deficiente
- 0.17	.....	F2	Deficiente

Tabla: 3

Condiciones			
+ 0.06	.....	A	Ideales
+ 0.04	.....	B	Excelentes
+ 0.02	.....	C	Buenas
0.00	.....	D	Regulares
- 0.03	.....	E	Aceptables
- 0.07	.....	F	Deficientes

Tabla: 4

Consistencia			
+ 0.04	.....	A	Perfectas
+ 0.03	.....	B	Excelente
+ 0.01	.....	C	Buena
0.00	.....	D	Regular
- 0.02	.....	E	Aceptable
- 0.04	.....	F	Deficiente

**Fuente** Ingenieria Industrial: Instituto Tecnologico Superior de Irapuato

Análisis del factor baja calidad del producto en la empresa Calderon SAC, en el año 2017							
FACTORES	CAUSAS			IMPACTO	SOLUCION	IMPLEMENTADO	PROSUPUESTO
	PRIMARIAS	SECUNDARIAS	TERCIARIAS				
Mano de obra	No comprometido	Insuficiente	Falta de motivación	Medio	Capacitación al personal		X
Maquinaria	Fallas	Mal manejo	Interrupción de energía	Alto	Se realiza un cronograma de mantenimiento	X	
Materia prima	Materia no uniforme	Cosecha inadecuada	Falta de coordinación	Medio	Charlas de capacitación al personal sobre temas de calidad del producto	x	
Metodos	Falta de ventilación	Falta de control	Falta de control	Medio	Reordenamiento de personal para minimizar la fatiga del persona		X

Fuente Elaboración propia

Componentes	Chancaca bloque
	(%)
Humed	7.48.
Proteína	0.7
Azúcares	9.15
Sacarosa	80.91
Cenizas	1.04
Minerales	(mg/100g)
Magnecio	44.92
Sodio	60.07
Potasio	164.93
Calcio	204.96
Fosforo	66.42
Zinc	2.44
Hierro	4.76
Ph (acidez)	9.95

Fuente:

1 CIMPA. Muestras de panela en bloque de la Región de la Hoya del Río, Colombia [16].

2 Muestras de panela granulada de la Región de Cundimarca, Colombia:

<http://www.corpoica.org.co/panelanet/documentos/nutricion.htm>.

## C. ANEXO DE INSTRUMENTOS

### C1: GUÍA DE ENTREVISTA

Estimado colaborador la presenta encuesta busca determinar la problemática actual respecto

	Siempre	Casi nunca	Nunca
La empresa cumple con los objetivos planteados			
El personal es el adecuado			
Se cuenta con los recursos necesarios para operar el negocio			
Existe un presupuesto bien elaborado			
Se sabe cuánto se gasta y gana en la empresa			
Existe un nivel tecnológico en la empresa			
Existe capacitación permanente hacia el personal			
Como es el clima laboral en la empresa			
Considera usted responsabilidad del personal hacia la empresa			
La baja calidad del producto se debe al compromiso del personal hacia su trabajo			
Se ofrece algún tipo de motivación al personal			

a los **productos defectuosos** que se tiene en la empresa CALDERON S.A.C, con fines de investigación donde se solicita contestar las siguientes interrogantes con toda sinceridad.

Marca con una x la respuesta

## C2: CUESTINARIO CAUSAS DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS

Estimado colaborador la presenta encuesta busca determinar la problemática actual respecto a los **productos defectuosos** que se tiene en la empresa CALDERON S.A.C, con fines de investigación donde se solicita contestar las siguientes interrogantes con toda sinceridad.

Marca con una x la respuesta

M	<b>CAUSA DE GENERACION DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS</b>	<b>Nunca/casi nunca</b>  Ninguno	<b>Parcialmente</b>  Algunos	<b>Siempre</b>  La mayoría
MANO DE OBRA	Existe personal que no se compromete con la calidad del producto			
	Existe personal que tiene deficiencias para realizar su trabajo			
	El personal rota constantemente			
	Existe personal que no obedece las indicaciones técnicas y realiza el trabajo a su manera			
	Otros de Mano de obra			
Maquinaria y equipo	Algunas de las máquinas son obsoletas			
	Algunas de las máquinas presenta defectos que ocasionan fallas en el producto			
	Algunas herramientas no son las adecuadas y generan fallas de calidad			
Materiales	Algunos materiales son de baja calidad			
	Algunos materiales son inadecuados y generan fallas de calidad			
	Otros de materiales			

Medición	No se realiza control de calidad en cada proceso			
	No se realiza control de calidad de producto terminado			
	No se suele registrar las fallas de calidad			
	No se realiza un análisis de las fallas de calidad para mejorar de manera continua			
Método de trabajo	Los métodos de trabajo <b>no</b> están estandarizados			
	Existen métodos de trabajo que ocasionan fallas de calidad			
Medio ambiente	Existe desorganización en el área de trabajo contribuyendo a las fallas de calidad			
	La actual distribución de la planta genera congestión, desplazamientos innecesarios contribuyendo a las fallas de calidad.			
	Las herramientas no tienen un lugar establecido ocasionando desplazamientos innecesarios, pérdida de tiempo contribuyendo a las fallas de calidad			
	Existen máquinas y equipos que se usan en el área de trabajo obstaculizando y ocasionando fallas de calidad			

Fuente: adaptado de Manual de Técnicas e instrumentos Lucía Padilla y Wilfredo Bocanegra

### C3. FORMATOS TOMA DE TIEMPOS

N°	ACTIVIDAD	Tiempos				
		T1	T2	T3	T4	T5
1	Almacenamiento de la caña					
2	corte de la caña					
3	llevar a la zona del lavado					
4	lavar la caña					
5	Llevar a trapiche la caña para moler					
6	Moler la caña					

7	Filtración y decantación					
8	Llevar jugo a paila para almacenar					
9	Almacenamiento de la caña					
10	Limpieza y clarificación del jugo de caña					
11	Concentración de jugos					
12	Cristalización					
13	Enfriamiento					
14	Llevar la chancaca a moldes					
15	Homogenizar la chancaca					
16	Envasar la chancaca					
17	Cocer los sacos de la chancaca					
18	Llevar los sacos a almacén					
19	Almacenar sacos					

#### C4: REGISTROS DE FALLAS DE CALIDAD

DIA	FRECUENCIA DE TIPO DE FALLAS				TOTAL DE FALLAS	OBSERVACIONES
	FALLA 1	FALLA 2	FALLA 3	FALLA 4		

Elaboración propia

## C5. CUESTIONARIO TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO

TÉCNICA DEL INTERROGATORIO SISTEMÁTICO			
OBJETIVO	INDICADOR	PREGUNTA	RESPUESTA
<b>ELIMINAR</b>	<b>PROPOSITO</b>	¿qué se hace?	
		¿por qué se hace?	
		¿qué otra cosa podría hacerse?	
		¿qué debería hacerse?	
<b>COMBINAR U ORDENAR</b>	<b>LUGAR</b>	¿dónde se hace?	
		¿por qué se hace allí?,	
		¿en que otro lugar podría hacerse?	
		¿dónde debería hacerse?	
	<b>SUCESION</b>	¿cuándo se hace?	
		¿por qué se hace entonces?	
		¿cuándo podría hacerse?	
		¿cuándo debería hacerse?	
	<b>PERSONA</b>	¿quién lo hace?	
		¿por qué lo hace esa persona?	
		¿qué otra persona podría hacerlo?	
		¿quién debería hacerlo?	
<b>SIMPLIFICAR</b>	<b>MEDIOS</b>	¿cómo se hace?	
		¿por qué se hace de ese modo?	
		¿de qué otro modo podría hacerse?	
		¿cómo debería hacerse?	

**Fuente:** Libro de George Kanawaty

PRESUPUESTO TESIS DE INVESTIGACION				
CLASIFICACION DE GASTOS	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/.)	COSTO TOTAL (S/.)
2.3.15	Materiales y útiles			
2.3.15.11.2	Papelería en general, útiles y materiales de oficina			
	Corrector	3 unid	3.00	9.00
	Resaltador	4 unid	2.00	8.00
	Lapiceros	7 unid	2.00	14.00
2.3.21.21	Pasajes y viajes de transporte	300 viajes	2.00	600.00
2.3.22.2	Servicio de telefonía e internet	10 meses	50.00	500.00
2.3.22.44	Servicio de impresiones, encuadernado y empastado			
	Impresiones	2150 hojas	0.05	107.50
	Anillado	18	3.50	63.00
	Empastado	3	45.00	135.00
			<b>TOTAL</b>	<b>1436.50</b>

**Fuente:** ministerio de economía y finanzas