



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

**“Aplicación del HACCP para incrementar la productividad del proceso de obtención  
de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Industrial**

**AUTORA:**

Br. Antonio Trujillo, Sara Gabriela (ORCID: 0000-0001-8691-3916)

**ASESOR:**

Dr. García Talledo, Enrique Gustavo (ORCID: 0000-0002-8497-9687)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**CALLAO - PERÚ**

2019

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación está dedicado principalmente a mi madre Sara Trujillo Villaorduña, a Dios y a todas las personas que me han estado apoyando constantemente.

### **AGRADECIMIENTO**

Agradezco al apoyo de mis docentes por la orientación constante para realizar este trabajo de investigación.

## **PÁGINA DEL JURADO**

## DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

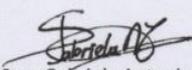
### Declaratoria de Autenticidad

Yo Sara Gabriela Antonio Trujillo, identificado con DNI N° 46902532, afecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que toda información y los datos que se muestra en el presente trabajo de investigación son auténticos y veraces.

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

Callao, 25 de noviembre del 2019

  
Sara Gabriela Antonio Trujillo

DNI N° 46902532

# ÍNDICE

DEDICATORA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
PÁGINA DEL JURADO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
ÍNDICE.....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	vii
ÍNDICE DE FIGURAS .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática .....	2
1.2 Antecedentes.....	5
1.3 Fundamentación científica .....	7
1.4 Formulación del problema .....	10
1.5 Justificación.....	11
1.6 Hipótesis.....	12
1.7 Objetivos.....	12
II. MÉTODO .....	14
2.1 Tipo y diseño de investigación.....	15
2.2 Operacionalización y variables.....	15
2.3 Población, muestra y muestreo .....	18
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
2.5 Validez y confiabilidad.....	19
2.6 Métodos de análisis de datos.....	19
2.7 Aspectos éticos.....	20
2.8 Desarrollo de la propuesta de mejora .....	20
III. RESULTADOS .....	51
3.1 Análisis descriptivo.....	52
3.2 Análisis Inferencial .....	54
IV. DISCUSIÓN.....	61
V. CONCLUSIONES.....	64
VI. RECOMENDACIONES .....	66
REFERENCIAS .....	68
ANEXOS.....	74

## ÍNDICE DE TABLAS

	<b>pág.</b>
Tabla 1. Diagrama de Pareto	4
Tabla 2. Análisis de Pareto de las causas que originan la baja productividad	16
Tabla 3. Matriz de operacionalización de la variable independiente	17
Tabla 4. Productividad (antes)	25
Tabla 5. Eficiencia (antes)	26
Tabla 6. Eficacia (antes)	27
Tabla 7. Cronograma de implementación de la propuesta	28
Tabla 8. Descripción del producto y uso determinado	30
Tabla 9. Verificación “IN SITU” del diagrama del proceso de obtención de la goma de tara	35
Tabla 10. Análisis de peligros	36
Tabla 11. Los puntos críticos de control	40
Tabla 12. Límites críticos de control	41
Tabla 13. Sistema de monitoreo	42
Tabla 14. Productividad después	47
Tabla 15. Eficiencia después	48
Tabla 16. Eficacia después	48
Tabla 17. Costo del proceso de obtención de la goma de tara	49
Tabla 18. Inversión de la aplicación de la propuesta de mejora	49
Tabla 19. Análisis costo – beneficio	50
Tabla 20. Prueba de normalidad de la hipótesis general	54
Tabla 21. Estadístico descriptivo de la hipótesis general	55
Tabla 22. Estadísticos de prueba de T-Student para Productividad	56
Tabla 23. Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica	56
Tabla 24. Estadístico descriptivo de la primera hipótesis específica	57
Tabla 25. Estadísticos de prueba de T-Student para Eficiencia	58
Tabla 26. Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica	59
Tabla 27. Estadístico descriptivo de la segunda hipótesis específica	59
Tabla 28. Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficacia	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Diagrama de Ishikawa	3
Figura 2. Análisis de Pareto de las causas que originan la baja productividad	4
Figura 3. Organigrama de la empresa agroindustrial	21
Figura 4. DOP Diagrama de operaciones del proceso de obtención de la goma de tara (antes)	22
Figura 5. Área de molienda de goma de tara (molinos de piedra)	23
Figura 6. Área de tamizado de la goma de tara	23
Figura 7. Área de humectación de las hojuelas de goma de tara	24
Figura 8. Área de partidador de las hojuelas de goma de tara	25
Figura 9. DOP Diagrama de operaciones del proceso de obtención de la goma de tara (después)	32
Figura 10. Área de molinos de piedra (molienda)	46
Figura 11. Productividad	52
Figura 12. Eficiencia	53
Figura 13. Eficacia	53

## RESUMEN

“Aplicación del HACCP para incrementar la productividad de una empresa agroindustrial, Callao-2019”. La investigación se planteó con el ecuánime de establecer cómo dicha aplicación del HACCP aumentara la productividad.

Este trabajo posee una orientación cuantitativa, es aplicada y explicativa, presenta un diseño experimental, donde la población se encontró conformada por los datos compuestos por números de la productividad a partir del período de abril hasta julio del 2019. Se dispuso de los métodos de análisis de registros y vigilancia de campo.

Como resultado de ello, se consiguió un aumento de la productividad de 39,50%, al igual que con la eficiencia obteniendo un incremento de 4,02%, asimismo con la eficacia en 38,65%. El efecto del análisis inferencial de la productividad, se pudo evidenciar con la muestra paramétrica T-Student, que se acepta la hipótesis del investigador (H1) y rechaza la hipótesis nula (H0), siendo 0.000 su significancia.

**Palabras clave:** HACCP, productividad, eficiencia, eficacia.

## **ABSTRACT**

"HACCP application to increase the productivity of an agro-industrial company, Callao-2019". The research was raised with the equanimous of establishing how such application of HACCP will increase productivity.

This work has a quantitative orientation, is applied and explanatory, presents an experimental design, where the population is made up of data composed of productivity numbers from the period of April to July 2019. The methods of analysis of records and field surveillance.

As a result, an increase in productivity of 39.50% is obtained, as with efficiency obtaining an increase of 4.02%, specifically with efficiency in 38.65%. The effect of the inferential analysis of productivity, could be evidenced with the parametric T-Student sample, which accepts the hypothesis of the researcher (H1) and rejects the null hypothesis (H0), being 0.000 its significance.

**Keywords:** HACCP, productivity, efficiency, effectiveness.

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1.1. Realidad Problemática.**

A nivel mundial Según La ONUAA (La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) o también nominada como FAO (por sus siglas en inglés: Food and Agriculture Organization), la cual asegura el derecho de todo individuo a tener aproximación a alimentos nutritivos y sanos. En la Cumbre Mundial respecto a la Alimentación (CMA) se contempló además la relación existente entre control de la calidad, confianza e inocuidad alimentaria. Agregados a dilemas de sanidad en general, desempeñaran una superior relevancia sobre los desarrollos de producción, uso y comercialización de alimentos. Esto proporcionaría parte a dificultades con relación a la calidad e inocuidad de los alimentos potencialmente críticos. En perspectiva se espera la responsabilidad de las industrias alimentarias y de las administraciones al instante de asegurar la calidad e inocuidad de los alimentos en todo el proceso de producción, facilitar la debida relevancia de la intervención en el trabajo de la Comisión del Codex Alimentarius. La urgencia de que las entidades internacionales mejoren sus programaciones de ayuda técnica con dirección al avance de la producción para el control de alimentos, con la terminación de que éstos puedan respetar las condiciones en motivo de calidad e inocuidad de los alimentos para ceder la relevancia de la armonización de los reglamentos alimentarios de los conjuntos regionales y en el plano internacional.

A nivel nacional Según La Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA) el Perú así como también varios países del mundo reconoció en una oportunidad la urgencia de monitorear la producción de alimentos en cada una de sus etapas, inclusive el consumo, en el momento cuando las autoridades pertinentes de salud notaron el suceso de casos de enfermedades relacionadas al consumo de alimentos supuestamente contaminados con agentes patógenos, como fue en el caso de la fiebre tifoidea y el consumo de vegetales y líquidos ,la teniasis por consumo de carne de cerdos criados de formas insalubres, el principal avance que realizaron las entidades de salubridad, fue aprobar y publicar la norma sanitaria de alimentos en 1963, el escrito fue una aceptación de la Norma Latinoamericano de Alimentos publicado en el año 1960. Como suceso tangible es la publicación oficial de la Ley de Inocuidad de los Alimentos aceptado por el Orden Legal N° 1062 del 2008, mecanismo legal, el cual determina en medio de los principios de un Manejo de Inocuidad de Alimentos, así mismo el derecho a una alimentación sana y responsabilizando el ejercicio de dicho derecho, la colaboración de todos los integrantes implicados a lo extenso de la

cadena alimentaria, tales como: autoridades competentes, consumidores y agentes económicos, es válido señalar productores. Las oportunidades y ventajas que nos proporciona esta Ley, es el compromiso de cada sector, inclusive gobiernos regionales y locales en la actuación de sus funciones en el campo de la inocuidad de los alimentos. Entre las ventajas y pertinencias que nos brinda dicha Legislación.

A continuación, en el siguiente cuadro permitirá profundizar los diversos factores que generan los riesgos de contaminación por la ausencia de control de la producción de la transformación de elaboración de la goma de tara en polvo, el diagrama de Ishikawa nos mostrara las razones que pueden proporcionar lugar a la baja productividad.

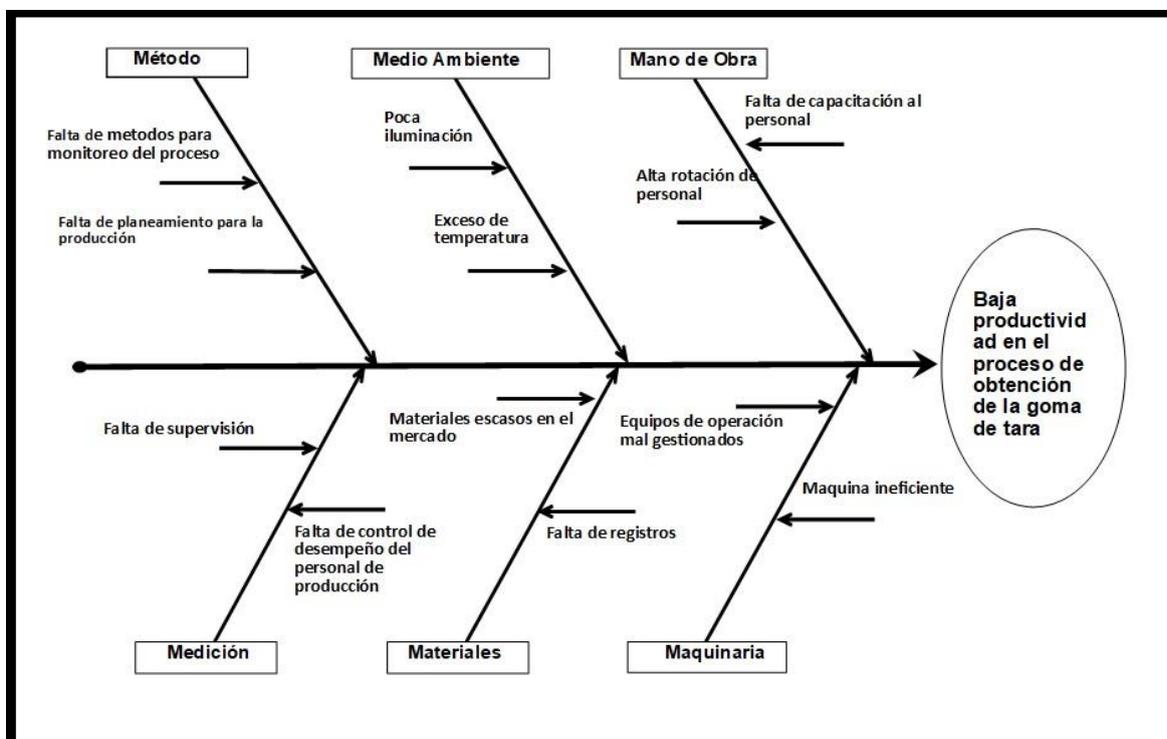


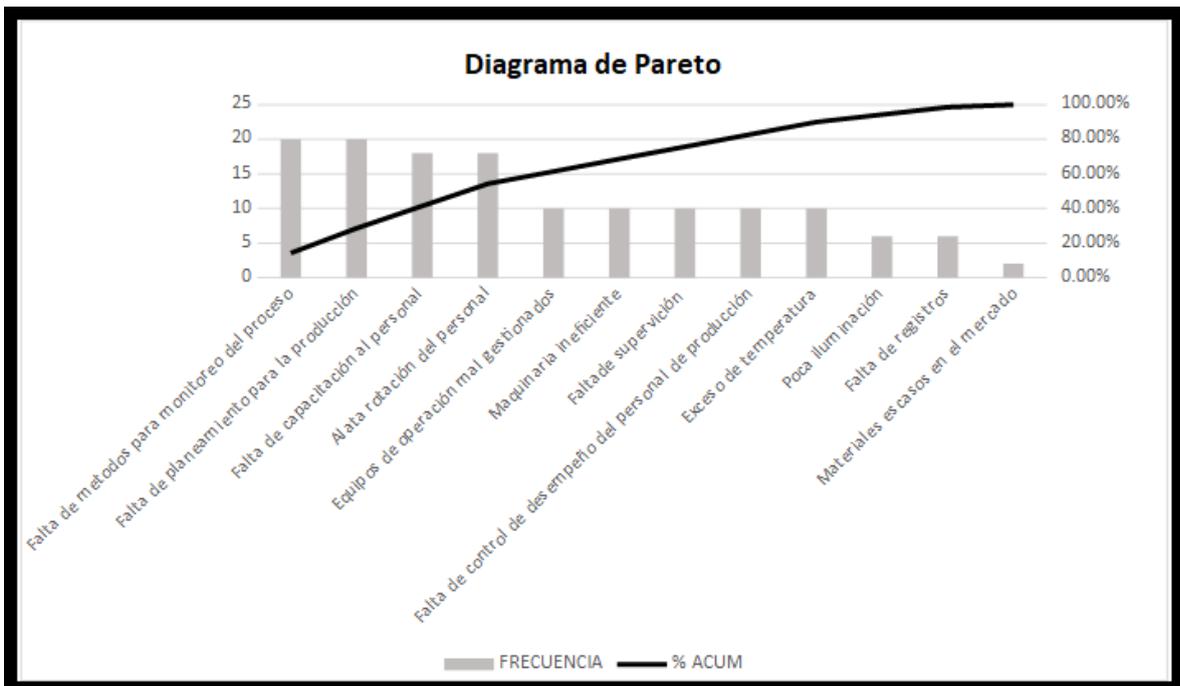
Figura 1: Diagrama de Ishikawa

Asimismo, se empleó el diagrama de Pareto. Gutiérrez, (2014, p. 193), nombra este diagrama como la ley 80/20, al abordar los reducidos problemas valiosos se solucionará varios problemas insignificantes, los cuales forman muy escaso del resultado total. Es decir, eliminando 20% de los motivos que dan lugar al problema se solucionan el 80% de estos problemas, de esta forma se procura solucionar o abordar las causas en su totalidad.

**Tabla 1. Diagrama de Pareto**

	MOTIVOS	FRECUENCIA	%	% ACUM
1	Falta de metodos para monitoreo del proceso	20	14.29 %	14.29 %
2	Falta de planeamiento para la producción	20	14.29 %	28.57 %
3	Falta de capacitación al personal	18	12.86 %	41.43 %
4	Alata rotación del personal	18	12.86 %	54.29 %
5	Equipos de operación mal gestionados	10	7.14 %	61.43 %
6	Maquinaria ineficiente	10	7.14 %	68.57 %
7	Faltade supervisión	10	7.14 %	75.71 %
8	Falta de control de desempeño del personal de producción	10	7.14 %	82.86 %
9	Exceso de temperatura	10	7.14 %	90.00 %
10	Poca iluminación	6	4.29 %	94.29 %
11	Falta de registros	6	4.29 %	98.57 %
12	Materiales escasos en el mercado	2	1.43 %	100.00 %
		140	100.00 %	

Fuente: Elaboración propia



**Figura 2. Análisis de Pareto de las causas que originan la baja productividad**

## **I.2. Antecedentes.**

### **Nacionales**

PONCIANO, (2017) Nos presenta el procedimiento de investigación que es aplicada con el propósito de aumentar la productividad. Para esta investigación los problemas principales son el elevado % de mantenimiento correctivos a causa de averías en las máquinas sacheteras y la ausencia de capacitación técnica. Posteriormente de la aplicación del mantenimiento preventivo se halló un incremento de la productividad en un 11.05 %, de la eficiencia en un 7.05 % y la eficacia en un 5.23 % en la línea de sachets. Los resultados del análisis inferencial de la variable dependiente productividad con sus respectivas dimensiones, se probó que los antecedentes son paramétricos con la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) y con la prueba de t-student, por ende, se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis del investigador con una relevancia de 0.00.

PUYEN, (2011) Su primordial propósito de este trabajo fue estudiar y establecer un prototipo productivo que posibilite aumentar la productividad minorar el empleo de la materia prima para los objetos específicos ejecuto un resultado real y además reconocer los niveles de productividad, con la terminación de fijar la herramienta indicada para la proposición de mejora del proceso, mediante ello alcanzar la mejora. El ejecutor en sus conclusiones nos dice que en el primer período de la productividad fue del 72%, obteniendo una eficiencia del 27%. También, el segundo período se obtuvo una productividad del 97% y de eficiencia del 28.4%. Se estableció que la metodología de las 5S fue la opción más viable, ya que se adapta a la institución quien consigue abarcar la mayor demanda de carencias. Cuando se implementó la metodología 5S se establecieron los posteriores resultados, una baja del 53.34%.

LEÓN y VERGARA (2018). Su principal objetivo incrementar la productividad del de la mano de obra del proceso productivo del pilado de arroz del molino, por medio de la aplicación de las herramientas del estudio del trabajo. Se tomaron en cuenta una población ilimitada de la producción efectuada por dicha línea de producción, sonde se podrá ver reflejada el incremento por medio del conjunto de ideas de innovadores métodos para ejecutar el proyecto con la finalidad de emplear al límite el recurso esencial (tiempo). Esto dio lugar a mejorar dos de las etapas en cuanto a sus procesos (alimentación y envasado), posibilitando aumentar con el 27% la productividad de mano de obra del sistema productivo

en un 27%. Se logró confirmar con el análisis estadístico relacionando la productividad antes y después de las mejoras que se llevaron a cabo con la prueba T-Student, logrando un nivel de significancia a 0.05; admitiéndose la hipótesis de que la productividad de mano de obra conseguida después de la aplicación de la ingeniería de métodos es significativamente superior que la productividad de mano de obra de antes.

### **Internacionales**

GONZALES, (2007). Describe aspectos y circunstancias iniciales, necesarias para la adecuada aplicación del Plan HACCP, basados en los principios en que se fundamentó este sistema concluyendo que la implementación del programa HACCP atribuye una estandarización del método productivo apoyándose, en la inocuidad de los alimentos que demuestra una mayor calidad, encomendando que hoy por hoy los requisitos de una empresa que se dedique a la producción de alimentos aumentan cada vez más, al inicio bastaba con el plan BPM, pero en la actualidad para extender su mercado a otros países es indispensable la aplicación de sistemas como el HACCP, ya que es un requerimiento en unos países para poder distribuir productos alimentarios.

RAMÍREZ, (2007). Tuvo como objetivo establecer las amenazas, los límites críticos, medidas preventivas y PCC como parte del programa de transformación y desarrollo alimentario, presento un diseño de estudio descriptivo sobre la producción de pechuga, la cual fue sujeta a estudio y se emplearon los principios del sistema HACCP. Se encontraron 3 PCC para las etapas de recepción de materia prima, tratamiento térmico y sellado. La aplicación del plan HACCP lleva a la empresa a optimizar puntos tecnológicos que influyen en el aseguramiento de la calidad del producto y asimismo fijan la seguridad que debe hallarse entre el consumidor y el determinado producto.

FILIZZOLA, (2010). El actual trabajo tiene la finalidad de diseñar un programa de mejoramiento de productividad, además llevar a cabo un análisis de la condición actual, el propósito fue de establecer los probables defectos que se generen en la productividad. La técnica de organización ayuda a disminuir el lapso de tiempo que requiere un operario competente para ejecutar una labor fija, mediante un método preestablecido, la información del periodo de tiempo que se precisa para la ejecución de una responsabilidad es imprescindible en la industria. Las conclusiones nos dicen que los problemas principales que

se visualizaron en las áreas son cuellos de botella, poca colaboración en el mercado y el derroche de producto. El trabajo nos demuestra que a consecuencia de la redistribución de planta se pudo reducir los lapsos de tiempos con respecto a los retrasos, de tal forma que se aumentó la productividad de 129.69% a 136.73%.

### **1.3 Fundamentación científica.**

#### **1.3.1 Variable Independiente: Sistema HACCP**

##### **Variable independiente**

Según SILVA (2015) el sistema HACCP consiste un sistema científico, con origen sistemático, que nos facilita diagnosticar los peligros específicos y diseñar medidas para su monitoreo con la prioridad de asegurar la INOCUIDAD del alimento.

El Sistema HACCP llamado también Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control por las iniciales de su nombre en inglés (HAZARD ANALYSIS AND CRITICAL Control POINTS), es un procedimiento de calidad fundado en la inocuidad que permite reconocer y evaluar los peligros asociados a las distintas fases de la cadena alimentaria. Con respecto a la elaboración de los alimentos y bebidas, indica que el sistema que da lugar a diagnosticar, calcular y vigilar las amenazas que son muy relevantes para la inocuidad, pues garantizan alimentos en óptimas condiciones durante toda la etapa de procesamiento, mediante sistemas de vigilancia y procedimientos establecidos, los cuales minimizan los posibles riesgos a los que están latentes los productos de la industria alimentaria.

##### **Principios del sistema HACCP**

El sistema HACCP constituye siete principios que señalan como establecer, conducir a término y mantenerlos aplicados al desarrollo de la realización (Mortimore & Wallace, 2000).

##### **Principio 1: Realizar un análisis de peligros**

Reconocer las amenazas y determinar los riesgos relacionados que se conducen en cada fase producto, es decir durante cada etapa del proceso, desde el inicio hasta el final de cada una de ellas. Detallar formas de monitoreo para poder diagnosticar los peligros se tendrá en cuenta la práctica, los datos epidemiológicos y la información de

la literatura científica. De este modo, deberá cumplirse un equilibrio entre la probabilidad de lo inesperado y la importancia del riesgo, que se realiza por medio de una matriz para determinar su significación. Con este principio se debe lograr minimizar y reducir los posibles riesgos de todo el procesamiento, pues la identificación de los posibles riesgos de contaminación, los cuales permitirán tener bajo control cada etapa de la producción, desde su inicio hasta el final.

### **Principio 2: Determinar los puntos críticos de control**

(PCC) es un período en el que puede emplearse un monitoreo y que es fundamental para impedir o descartar algún peligro para la inocuidad de los alimentos o para minimizarlo a un nivel admisible. Estos límites se establecen según la realidad de la planta y deben ser dados a conocer a todo el personal operativo para que sean cumplidos y a su vez debidamente vigilados por el personal responsable, asegurando que estos se estén ejecutando de manera adecuada y en condiciones óptimas de sanitización durante todo el procesamiento.

### **Principio 3: Establecer los límites críticos**

El PCC tiene que portar un vínculo al límite crítico que separe lo admisible de lo no admisible en cuanto a los rangos de monitoreo. Es decir, mediante corridas de producción debe poder diagnosticarse un valor mínimo y un valor máximo para de cada límite para que el personal responsable de la verificación del cumplimiento de ello pueda controlar que se esté llevando a cabo dicho cumplimiento dentro del rango determinado y establecido por el equipo Haccp, el cual es fundamentado y validado mediante análisis que respalden los valores establecidos.

### **Principio 4: Establecer un sistema de vigilancia**

Corresponde a la medición establecida en un PCC a fin de analizar si la etapa de proceso está siendo vigilado y controlado adecuadamente por el personal competente, cabe expresar, que este sistema de vigilancia debe regirse bajo lo determinado adentro de los límites críticos establecidos en el principio número 3. Para este principio el equipo Haccp debe desarrollar un sistema de vigilancia minuciosa tal que asegure la veracidad del cumplimiento de cada punto y límite crítico.

### **Principio 5: Establecer las medidas correctoras**

Deberán admitirse en el momento que la supervisión en un PCC señale una derivación con respeto al límite crítico especificado. Quiere decir que el equipo Haccp determinara el paso a paso para cada uno de los procesos, en caso no se lleve el cumplimiento o halla presencia de alguna desviación de los puntos y límites críticos, tal que garantice que los productos observados sean debidamente reprocesados con el objetivo de que estos puedan ser liberados y retornen a la línea de producción para que posteriormente se lleve a cabo el debido despacho y entregados al cliente.

### **Principio 6: Establecer procedimientos de verificación**

Para poder corroborar el eficaz desempeño del plan HACCP, vale decir que para poder garantizar que se esté llevando a cabo cada punto establecido durante todas las etapas de procesamiento, estos procedimientos entienden auditorías internas y externas con la terminación de revisar las derivaciones, diagnostica el nivel de eficiencia y eficacia de la producción y la realidad de lo que se está ejecutando durante el proceso, asimismo la dirección final de los productos, igualmente con los muestreos de lo procesado para validarlo.

### **Principio 7: Establecer un sistema de documentación**

Referente a los métodos y las anotaciones adecuados de dichos principios y su implementación. Según Remes (1997). Cabe mencionar que dicha documentación serán el respaldo y evidencia del cumplimiento del sistema Haccp, ya que mediante el registro constante y adecuado se podrá demostrar el óptimo funcionamiento y ejecución de todos los procedimientos establecidos en el plan, pues sin dichos registros debidamente documentados no se podrá demostrar la eficacia, eficacia, el cumplimiento y la veracidad de la producción.

### **1.3.2 Variable Dependiente: Productividad**

OIT (2004, p. 4), que la productividad es la concordancia entre productos y recursos, se emplea para adquirir información cuantitativa que puede encontrarse cierto producto de un insumo estipulado, en términos claves.

Mientras que para GARCÍA (2009, p. 9), productividad es el rango de valor utilizan las herramientas de una empresa con el propósito de alcanzar todas sus metas. Es la producción a un minúsculo costo por medio del uso apropiado de los recursos a ser utilizados en el procesamiento de obtención, herramientas, maquinarias, materiales, etc.

### **Eficiencia**

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Hora producida}}{\text{Hora programada}} \%$$

### **Eficacia**

Drucker (2006, p. 3), afirma que la eficacia es la capacidad de efectuar los propósitos y producción esperada, seleccionando acertadamente, la eficacia es la clave del éxito en las grandes organizaciones.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Cant producida}}{\text{Cant programada}} \%$$

## **1.4. Formulación del problema.**

### **1.4.1. Problema general**

¿De qué manera la aplicación del HACCP incrementara la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019?

### **1.4.2. Problemas específicos**

#### **Problema específico 1**

¿De qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019?

#### **Problema específico 2**

¿De qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019?

## **I.5 Justificación**

### **Justificación del estudio.**

“Nos dice que el motivo de la investigación argumenta sus circunstancias a través de la demostración se debe comprobar que el estudio es obligatorio y relevante”. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 39)

### **Justificación teórica.**

Bernal (2010, p. 106), "define que una investigación se demuestra cuando se pretende establecer reflexión, deliberación o debate académico acerca del conocimiento que actualmente existe, contrastar teorías, diferenciar resultados”

La investigación tiene evidencia teórica ya que, al observar y analizar el control de producción del proceso de obtención de la goma de tara, se obtendrá resultados de la productividad de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

### **Justificación práctica**

Bernal (2010, p. 106), “Nos dice que la propuesta se justifica de carácter práctico cuando con su aplicación se resuelve un problema, o en toda cuestión, propone alternativas que faciliten solucionar el problema”

La investigación, busca detallar el control de producción del proceso de obtención de la goma de tara en polvo, para poder analizar su nivel de productividad.

### **Justificación metodológica.**

Bernal (2010, p. 107), “una investigación, tiene que demostrarse escatológicamente cuando se propone una estrategia innovadora que produzca un nueva razón segura y verídica”.

Desde luego que el problema de la presente investigación si se justifica metodológicamente, al detallar la productividad de la eficiencia y eficacia de su procesamiento, de esta manera corroborar a través de la obtención de conocimientos válidos y confiables que se pueden observar y analizar durante el control de producción del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao 2019.

## **I.6 Hipótesis.**

### **I.6.1 Hipótesis General**

H1 La aplicación del HACCP incrementa la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Ho La aplicación del HACCP no incrementa la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

### **I.6.2 Hipótesis específicas**

#### **Hipótesis específica 1**

H1 La aplicación del HACCP incrementa la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Ho La aplicación del HACCP no incrementa la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

#### **Hipótesis específica 2**

H1 La aplicación del HACCP incrementa la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Ho La aplicación del HACCP no incrementa la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

## **I.7 Objetivo.**

### **I.7.1 Objetivo General**

Determinar de qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad del proceso de obtención de la goma de tara en de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

### **I.7.2 Objetivos Específicos**

#### **Objetivo específico 1**

Determinar de qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

## **Objetivo específico 2**

Determinar de qué manera la aplicación del HACCP incrementara la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

## **II. MÉTODO**

## **2.1. Tipo y diseño de investigación.**

### **Tipo de investigación**

El actual estudio por su esencia corresponde a una investigación aplicada, experimental y longitudinal. Según Sierra Bravo (1998, p.25) "la investigación es de modelo aplicada", pues presenta un determinado propósito, establecer el efecto de la aplicación HACCP en la productividad del proceso de obtención de la goma de tara.

### **Diseño de investigación**

Corresponde al modelo experimental, ya que se manejan las variables independientes para analizar cuáles son los resultados que originan la variable dependiente (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 130)

## **2.2. Operacionalización de variables.**

### **2.2.1. Identificación de variable**

Variable Independiente 1: Sistema HACCP

Implementación del sistema buenas prácticas de manufactura: (Díaz, y otros, 2009), nos dice que son las prácticas de los principios fundamentales de higiene y sanitización durante toda la etapa de transformación de producción de un producto a partir de la recopilación de la materia prima inclusive el comercio los productos a los consumidores, vale mencionar que desde el inicio hasta el final de la conversión u obtención de determinado producto para el consumo humano, de tal forma que se garantice la inocuidad de los alimentos que son procesados y velando por la integridad de los consumidores.

Variable Dependiente 2: Productividad

CRUELLES (2013). Indica que es una proporción, el cual se valora la vínculo de la producción realizada hasta la suma de los componentes o materiales empleados (p.10).

**Tabla 2.** Matriz de operacionalización de la variable independiente

VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADOR
Sistema HACCP	Identificación de peligros	Peligros físicos Peligros químicos Peligros biológicos
	Puntos críticos de control (PCC)	Inocuidad de los productos (calidad microbiológica)
	Límites críticos de control (LCC)	
	Sistema de vigilancia del control (PCC)	Desempeño de los procesos - Realización de productos - Registro de control - Control de parámetros - Indicadores de fallas externas e internas
	Medidas correctivas	Corrección de desviaciones de control en los procesos - Capacitación al personal - Calibración de equipos - Cumplimiento de procedimientos BPM. - Seguimiento de quejas y reclamos
	Verificación	Evolución de mejoras en el control de procesos Indicadores del proceso de implementación de BPM y HACCP
	Sistema de registro y documentación	Inspecciones realizadas, documentos existentes de implementación.

Fuente: elaboración propia

**Tabla 3. Matriz de operacionalización de la variable dependiente**

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERATIVA	DIMENSIONES	INDICADOR	FORMULA	ESCALA
Productividad	CRUELLES (2013). Refiere que la productividad es un ratio o índice que se calcula la relación existente entre la producción efectuada la cantidad de los elementos o insumos utilizados en alcanzar (p.10).	La productividad se mide con sus dimensiones e indicadores respectivos. Se utiliza las fichas de recolección de datos.	Eficiencia	Índice de eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo programado}}{\text{tiempo utilizado}} * 100$	Razón
			Eficacia	Índice de eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción real}}{\text{producción planificada}} * 100$	Razón

Fuente: elaboración propia

### **2.3. Población, muestra y muestreo.**

#### **Población**

“Está conformado por todos los sucesos que se vinculan con una serie de especificaciones” (Sampieri, y Otro, 2014, p. 174)

Es el extracto de la recopilación de la de recolección de datos de producción de una empresa agroindustrial, vale mencionar que dichos datos contienen toda la información que serán de relevante utilidad para poder proponer y realizar la mejora.

N: La población es de 16 semanas

#### **Muestra**

Hernández Sampieri, y otros (2014, p. 175) “Indica que por su naturaleza es un subgrupo de la población, cabe mencionar que el subconjunto en mención cuenta con componentes que integran a dicho grupo específico al que denominamos población”. La muestra para la investigación es lo mismo que la población.

n: La muestra es de 16 semanas

#### **Muestreo**

En este trabajo no tiene muestreo pues la población y la muestra son lo mismo, se empleará un censo, pues se empelará todos los elementos de la población o muestra, lo que concurre con Hernández Sampieri (2010, p. 172), indica que cuando se lleva a cabo un censo se debe tomar en cuenta todas las situaciones de la población.

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

#### **Técnicas**

“La vigilancia, se basa en el registro metódico correcto y honesto de conducta y orientaciones visibles, por medio de una serie de clases y subclases, de tal manera que garanticen su veracidad de lo que haya sido evidenciado y registrado” (Hernández Sampieri, y otros, 2014, p.252)

La revisión continua y análisis de toda la documentación del área de producción de goma de tara, fue efectuada para poder usar la información obtenida en la presente investigación de una empresa agroindustrial.

## **Instrumentos**

Los instrumentos que se van a emplear para obtener los datos son el diagrama de operaciones, fichas, etc.

Para Pardinas (2005. p. 89) “La observación es la acción de observar, de contemplar minuciosamente, siendo para el investigador la experiencia, pues es la sucesión de mirar fijamente, de forma amplia, ya sea el experimento, el proceso de exponer conductas de determinadas circunstancias.

Se utilizará los formatos de verificación de lineamientos del control de producción del proceso de obtención de la goma de tara en polvo.

Se realizará la revisión documentaría de los registros de los componentes de la productividad (eficiencia y eficacia).

### **2.5. Validez y confiabilidad del instrumento.**

Valderrama, Santiago (2015, p. 206) “valor que muestra la precisión de la dimensión o particularidad que se va a medir”. De acuerdo con esta idea la investigación se corrobora mediante el juicio de expertos que son aptos para evaluar, este trabajo será verificado y validado por 3 ingenieros de grados superiores de la escuela de ingeniero industrial.

“La confiabilidad de un instrumento que se da cuando se crea resultados sólidos, cuando se aplica en diversas situaciones y ocasiones” (Valderrama, 2014, p. 215).

Para lo cual la confiabilidad se obtiene como consecuencia de toda la información certera que proporciona el personal de la empresa y que son indicadores relevantes para realización de la investigación.

### **2.6. Métodos de análisis de datos.**

Según BERNAL (2010) es el fragmento en el que se evalúan los datos conseguidos de la población, con el propósito de exponer los resultados, por medio del empleo de diversas herramientas estadísticas.

Por motivo a que este trabajo se le realizan análisis de datos de tipo cuantitativos, por ende, dos tipos de análisis de datos serán empleados, tales como el análisis descriptivo e inferencial.

## **2.7. Aspectos éticos.**

Respecto a este estudio la estudiante que realiza la tesis se compromete a no exponer información confidencial observados durante todo el periodo que se llevó a cabo la investigación de la empresa agroindustrial, con el propósito de que dichas informaciones obtenidas no sean mal empleados, puesto que la tesis tiene la intención de incrementar la productividad del proceso de obtención de la goma de tara y con ello reducir las pérdidas y minimizar todos los posibles riesgos y peligros de contaminación , con esto se logrará reducir significativamente los reprocesos, los cuales representan grandes pedidas para la empresa.

## **2.8. Desarrollo de la propuesta de mejora.**

### **2.8.1 Situación actual**

#### **Descripción de la empresa**

Fundada en el año 1945, siendo reactivada en el año 2006 por los mismos dueños. La empresa cuenta con una serie de programas propios de investigación y desarrollo, el cual está constantemente innovando y creando nuevos productos para la industria, siempre de la mano del área de producción para poder llevar a cabo las corridas de dichos productos en planta y evaluar sus resultados. Siendo más relevante el emprendimiento y en la especialización de la industria con la tara, pues tiene una gama de productos que produce en sus instalaciones a base de ello, además cabe resaltar que fueron pioneros con respecto a la industria de la tara.

La empresa se dedica a desarrollar una variedad de productos, de las cuales sus principales productos están enfocados en a la elaboración de tara fina, goma de tara, hojuelas de tara, asimismo produce productos formulados como preservantes de alimentos, detergentes e insecticidas, cuenta con su propia área de investigación y desarrollo. El amplio terreno donde se encuentra las instalaciones de la planta constituye a una dimensión de 10 000 m<sup>2</sup> y está ubicada en el Callao. Este gran grupo de trabajo, cuenta con la valiosa colaboración de sus más de 60 trabajadores, quienes son los principales responsables del buen funcionamiento de la empresa en general.

La visión principal es avalar la calidad e inocuidad de cada uno de sus productos, con ello poder mejorar la imagen del Perú a manera de país exportador y productor, introduciendo

productos de excelente calidad en el mercado internacional, a través de ello generar confianza para lograr competir, entrar y conservar los mercados más exigentes. Manejar la biodiversidad del país como fuentes de productos naturales activos, usados en la agricultura, industria alimentaria, cosmética, farmacéutica, textil y la industria en general.

La empresa cuenta con una gerencia general, la cual tiene la gran responsabilidad de conducir, dirigir y llevar a cabo todo el control de la institución. También cuenta con una gerencia de operaciones, responsable de generar soporte técnico constante a cada una de las áreas de la empresa. Asimismo, cuenta con sus respectivas áreas de jefaturas. (ver figura 3.)

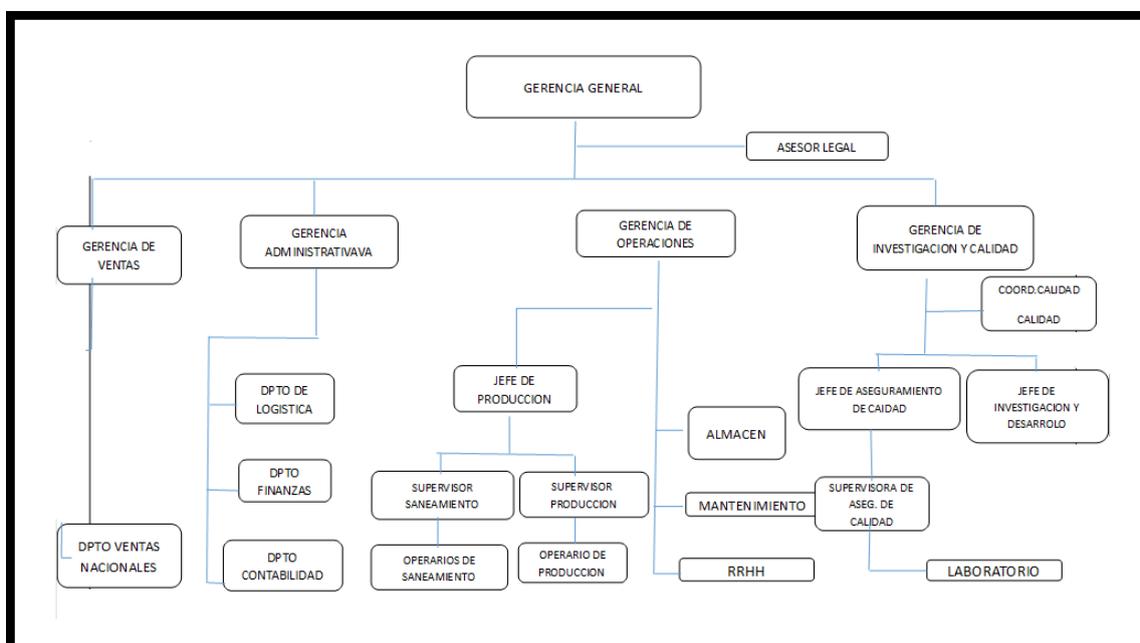


Figura 3. Organigrama de la empresa agroindustrial

### DOP (Diagrama de operaciones del proceso) - Antes

Según KANAWATY (1996) es genérico en el cual se exponen los procesos primordiales de las operaciones, asimismo las indagaciones que se hacen para evaluar los efectos indistintamente de quien lo efectúa o en qué parte se componen la operación.

El diagrama de operaciones nos permite visualizar y comprender el proceso de producción, mediante símbolos que representan cada una de las etapas de la obtención de determinado producto.

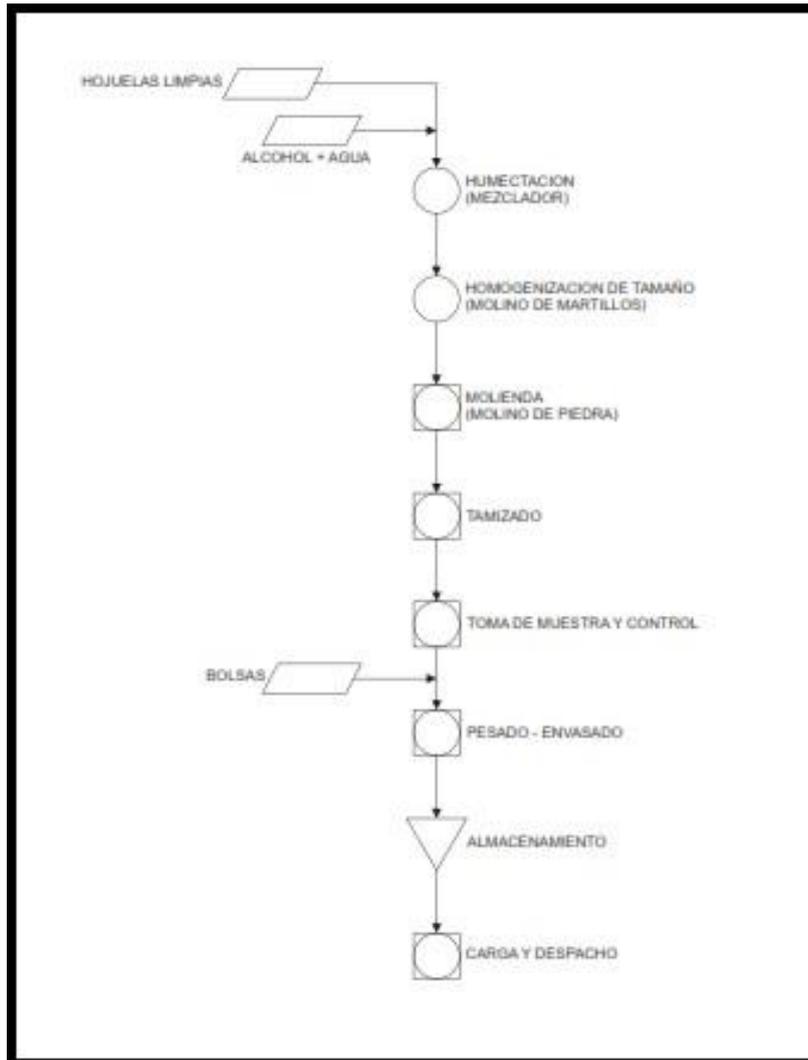


Figura 4. DOP Diagrama de operaciones del proceso de obtención de la goma de tara (antes)

Se visualiza (ver figura 5), que el piso del área de procesamiento de la goma de tara en polvo se encuentra sucia, carece de limpieza y presenta pisos que no son lisos sino agrietados, por ende, no permite que pueda realizarse una limpieza y sanitización adecuada para poder minimizar el riesgo de contaminación durante toda su etapa de procesamiento.



*Figura 5. Área de molienda de goma de tara (molinos de piedra)*

Podemos visualizar como el personal operativo manipula una pieza del equipo de producción de la goma de tara (ver figura 6) en condiciones críticas e inadecuadas, ya que el tamiz al tener contacto directo con el producto final no debería ser manipulado en el piso porque representa un alto potencial de contaminación con microorganismos, una evidencia más de que el personal carece de capacitaciones y conocimientos de buenas prácticas de manufactura.



*Figura 6. Área de tamizado de la goma de tara*

En el punto de humectación (ver figura 7), se refleja que el personal manipula los insumos sin el uso de la indumentaria adecuada (guantes), lo cual representa un factor crítico, ya que ello es una fuente significativa de carga microbiana para la goma de tara durante su procesamiento.



*Figura 7* áreas de humectación de las hojuelas de goma de tara

En este otro punto (ver figura 8), el molino de hojuelas presenta falta de limpieza e higiene en toda su estructura porque se evidencia el exceso de polvo acumulado, así mismo presenta la ausencia de una salvaguarda al motor, siendo estos factores que conllevan a un estado crítico en el proceso.

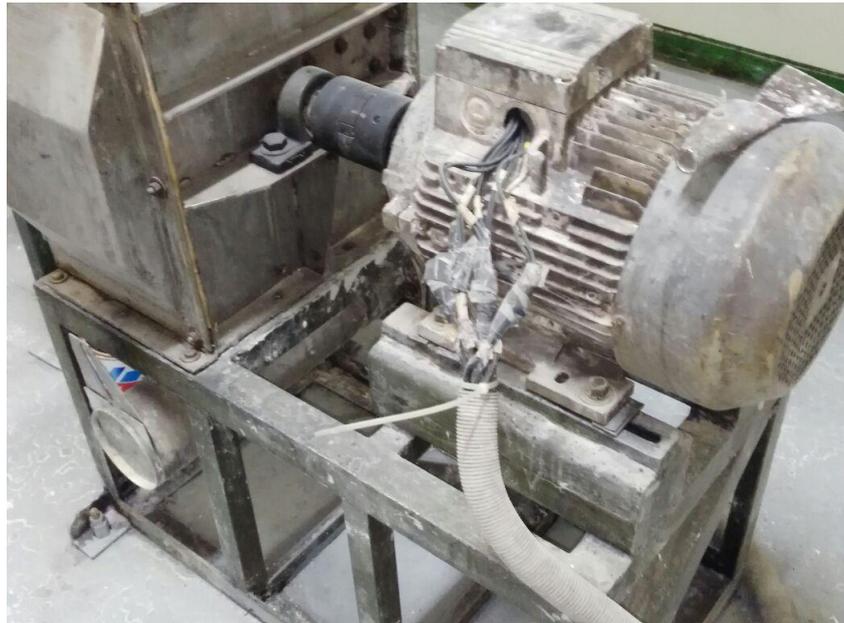


Figura 8. Área de partidor de las hojuelas de goma de tara

## Análisis de la variable Productividad

### Productividad (antes)

En continuidad se presentará los datos del periodo de abril a junio del 2019, y podemos visualizar proporción total de cada mes. (Ver tabla 4)

Tabla 4. Productividad (antes)

TIEMPO EN MESES		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD		
		TOTAL/SEMANA (%)	TOTAL/SEMANA (%)	TOTAL/SEMANA (%)	TOTAL/MES (%)	TOTAL/16 SEMANAS (%)
ABRIL	SEMANA 1	94.00 %	50.00 %	47.00 %	41.18 %	50.53 %
	SEMANA 2	93.00 %	47.00 %	44.00 %		
	SEMANA 3	95.00 %	53.00 %	50.00 %		
	SEMANA 4	92.00 %	26.00 %	24.00 %		
MAYO	SEMANA 5	90.00 %	63.00 %	57.00 %	51.91 %	
	SEMANA 6	92.00 %	51.00 %	47.00 %		
	SEMANA 7	96.00 %	60.00 %	58.00 %		
	SEMANA 8	93.00 %	50.00 %	46.00 %		
JUNIO	SEMANA 9	96.00 %	58.00 %	56.00 %	53.86 %	
	SEMANA 10	94.00 %	67.00 %	63.00 %		
	SEMANA 11	92.00 %	50.00 %	46.00 %		
	SEMANA 12	89.00 %	57.00 %	51.00 %		
JULIO	SEMANA 13	96.00 %	64.00 %	62.00 %	55.17 %	
	SEMANA 14	92.00 %	46.00 %	42.00 %		
	SEMANA 15	95.00 %	61.00 %	58.00 %		
	SEMANA 16	95.00 %	62.00 %	59.00 %		

Fuente: elaboración propia

## Eficiencia (antes)

Se visualiza en continuidad los datos del periodo de abril a julio del 2019, y se puede visualizar que la proporción total mensual es menos de 95%. (Ver tabla 5)

**Tabla 5.** Eficiencia (antes)

TIEMPO EN MESES		EFICIENCIA				TOTAL HORAS HOMBRES /16 SEMANAS (%)
		TOTAL HORAS EMPLEADAS	TOTAL DE HORAS PROGRAMADAS SEMANA	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/MES (%)	
ABRIL	SEMANA 1	135.5	144	94.10 %	93.41 %	93.36 %
	SEMANA 2	134	144	93.06 %		
	SEMANA 3	136.5	144	94.79 %		
	SEMANA 4	132	144	91.67 %		
MAYO	SEMANA 5	130	144	90.28 %	92.80 %	
	SEMANA 6	133	144	92.36 %		
	SEMANA 7	138	144	95.83 %		
	SEMANA 8	133.5	144	92.71 %		
JUNIO	SEMANA 9	137.5	144	95.49 %	92.71 %	
	SEMANA 10	136	144	94.44 %		
	SEMANA 11	132.5	144	92.01 %		
	SEMANA 12	128	144	88.89 %		
JULIO	SEMANA 13	138.5	144	96.18 %	94.53 %	
	SEMANA 14	132	144	91.67 %		
	SEMANA 15	137	144	95.14 %		
	SEMANA 16	137	144	95.14 %		

Fuente: elaboración propia

## Eficacia (antes)

En continuidad, se dará a conocer los datos del periodo de abril a julio del 2019, y se puede visualizar que la proporción mensual es menos de 59%. (Ver tabla 6).

**Tabla 6. Eficacia (antes)**

TIEMPO EN MESES		EFICACIA				TOTAL PRODUCCIÓN /16 SEMANAS (%)
		TOTAL PRODUCCIÓN OBTENIDA	TOTAL PRODUCCIÓN PROGRAMADA	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/MES (%)	
ABRIL	SEMANA 1	3000	6000	50.00 %	43.96 %	54.04 %
	SEMANA 2	2825	6000	47.08 %		
	SEMANA 3	3175	6000	52.92 %		
	SEMANA 4	1550	6000	25.83 %		
MAYO	SEMANA 5	3775	6000	62.92 %	55.94 %	
	SEMANA 6	3050	6000	50.83 %		
	SEMANA 7	3625	6000	60.42 %		
	SEMANA 8	2975	6000	49.58 %		
JUNIO	SEMANA 9	3500	6000	58.33 %	58.02 %	
	SEMANA 10	4025	6000	67.08 %		
	SEMANA 11	2975	6000	49.58 %		
	SEMANA 12	3425	6000	57.08 %		
JULIO	SEMANA 13	3850	6000	64.17 %	58.23 %	
	SEMANA 14	2750	6000	45.83 %		
	SEMANA 15	3650	6000	60.83 %		
	SEMANA 16	3725	6000	62.08 %		

Fuente: elaboración propia

### Propuesta de Mejora

Posteriormente de reconocer los contratiempos, retrasos y puntos críticos del presente estado de la empresa, presentando una productividad baja, se sugirió aplicar un sistema HACCP, la cual busca conseguir la mejora del control del proceso de obtención de la goma de tara, la disminución de tiempos de la realización de las funciones y asimismo el aumento de la producción.

### Cronograma de implementación de la propuesta

En continuidad, se expone un cronograma (ver tabla 7), en el se muestra como se efectuará los trabajos de la proposición para la solución de lo que ha sido diagnosticado en las instalaciones de la planta.

**Tabla 7. Cronograma de implementación de la propuesta**

ACTIVIDADES	MESES															
	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO			
SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Diagnosticar la situación actual	■	■														
Comunicar y dar a conocer el Sistema Haccp			■	■												
Establecer reglas y objetivos de trabajo					■	■										
Obtener datos del planeamiento del Sistema Haccp							■	■								
Implementar el Sistema Haccp									■	■	■	■	■	■		
Verificación y evaluación de la implementación															■	■

Fuente: elaboración propia

### **Implementación de la propuesta de mejora**

#### **Comunicar y dar a conocer el sistema Haccp**

Por lo tanto, después de haberse realizado la evaluación de la situación actual, se programan y se ejecutan reuniones con los miembros implicados en el proyecto, definiéndose las responsabilidades y actividades, asimismo de reglas y objetivos, con la terminación de efectuar una implementación favorable.

Se difunde y se da a conocer a todo el personal de todas las áreas el sistema Haccp, pues es fundamental la participación de todos los integrantes de la empresa, con el compromiso y disposición de poder llevar a cabo la aplicación del sistema.

#### **Implementación del Sistema Haccp**

Está fundado en los Análisis de Peligro de Puntos Críticos de Control, el cual analizara cada uno de los peligros significativos a partir de la materia prima inclusive el despacho

del producto final, vale mencionar que desde el inicio hasta el final de todo el procesamiento y hasta la entrega de su destino final.

Luego de hallar cada uno de los peligros identificados en el proceso se desarrollará los procedimientos para su control a través del monitoreo, vigilancia, acciones correctivas, verificación, etc.

El “Sistema de Aseguramiento de la Inocuidad” basado en el sistema HACCP es para la producción de Goma de Tara, aditivo para la industria alimentaria, esta se desarrolla basándose y siguiendo los lineamientos del CODEX Alimentarius – Higiene de los alimentos (suplemento al volumen IB, 1998) y cumpliendo las exigencias de nuestro último reglamento sobre la vigilancia y el control sanitario de los alimentos y de las bebidas emitido por DIGESA (N° 007-98 S.A.). Como también cumpliendo con el D.S. N° 004-2011-AG, Reglamento de Inocuidad Agroalimentaria.

Este plan HACCP es un sistema preventivo, que nos permite diagnosticar los posibles riesgos y peligros para poder minimizar y controlar el procesamiento de los productos alimentarios, el cual está basado en los 12 pasos del CODEX alimentario, en el cual se encuentran los 7 principios del HACCP.

#### 1. La formación del equipo HACCP

Será conformado por un grupo multidisciplinario, el cual será integrado por personal de las diversas áreas que tienen el conocimiento, criterio adecuado y competencias para ocuparse de todos los aspectos del producto, el proceso, las actividades de verificación y validación asociadas al estudio y aplicación del HACCP.

El Equipo debe reunirse periódicamente para discutir temas relacionados al Sistema y asegurar que el plan HACCP siga avanzando, mejorando y siga siendo válido; todos los acuerdos tomados por el Equipo son registrados y firmados por los integrantes en el Acta de Reuniones. El Equipo HACCP también desarrollará un programa de auditorías internas para comprobar el cumplimiento y la eficiencia del Sistema, tendrán funciones y

responsabilidades de acuerdo al organigrama, y cumplirán con lineamientos establecidos en el reglamento interno.

## 2. Descripción del producto y Uso determinado

**Tabla 8. Descripción del producto y uso determinado**

NOMBRE	Goma de Tara
SINÓNIMOS	Goma de algarrobo peruano
MATERIA PRIMA UTILIZADA	Materia prima: Tara [ <i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) Kuntze] planta silvestre del Perú. Parte utilizada: Semillas que resulta después de separar el polvo más las fibras.
CÓDIGOS	Código en USA y Japón: Gras / Generally Recognized as Safe Código de Unión Europea y Mercosur: Codex Alimentarius E- 417
DESCRIPCIÓN FÍSICA	Hidrocoloide natural de grado alimentario presentado en forma de polvo. Es obtenido a partir del Endospermo de las semillas de Tara [ <i>Caesalpinia spinosa</i> (Molina) kuntze] por procedimientos térmicos y mecánicos. Es un biopolímero (polisacárido) constituido por moléculas de galactosa y manosa. No es afectado por el sistema digestivo humano (Acido gástrico y Ácido duodenal) pudiendo usarse como fuente de fibra dietética en productos dietéticos y similares. Es compatible con otras gomas como Guar, Xanthan, de Algarrobo, con los cuales tiene acción sinérgica.
PUREZA	100% goma de tara
COMPOSICIÓN NUTRICIONAL	Cada 100 g contiene: * Energía: 180 Kcal * Grasas: 0.50% * Hidratos de carbono: 0% - De los cuales, azúcares: 0% - De los cuales, almidón: 0% * Fibra alimentaria: 80% * Proteínas: 3.50% * Sal: 0% (* ) Se metaboliza como fibra soluble
CATEGORÍAS / TIPOS	Este producto corresponde a la categoría de Aditivo de Grado Alimentario para la industria alimentaria. Tipo de Producto a comercializar: Goma de Tara
USO	En la industria alimentaria es usado como espesante y estabilizador para la preparación de sopas instantáneas y condimentos en polvo o líquidos; en la elaboración de ketchup, mostaza, mayonesa; comida para bebés, comida para mascotas, etc. En la industria láctea es empleado para la preparación de yogures, helados, postres, etc. En la elaboración de embutidos, confitería, bebidas, cereales, productos dietéticos y para diabéticos. También es usado en la industria de cosméticos, farmacéutica, de papel, minería, textil, etc. La goma de tara es empleado por sus propiedades de ser espesante, estabilizante, termoestable, dar estabilidad a pH mayor a 3.5, agente de retención de agua, soluble a temperatura ambiente, no modifica sabores, previene la cristalización y sinéresis y, por no ser alterado por la presencia de electrolitos. Dosis sugeridas:  Leche líquida con saborizante: 0.10% - 0.30% Productos lácteos: 0.10% - 0.60% Leche deshidratada, leche en polvo, crema en polvo: 0.05% - 1.00% Helados blandos: 0.15% - 0.50% Postres de frutas y salsa de frutas: 0.10% - 0.50% Helados duros: 0.15% Productos de harina como fideos y pasta: 0.10% - 0.50% Salsas y aderezos: 0.20% - 0.80% Mermeladas, bebidas de fruta, bebidas dietéticas, ketchup: 0.05% - 1.00% Panes y productos de panadería, dietéticos (Galletas, tortas, pasteles): 0.10% - 0.50% Embutidos: 0.10% - 0.40%
RECOMENDACIONES	Mantener alejado del alcance de los niños. Proteger de los rayos solares y otras fuentes de luz. Incompatible con sales férricas, cloratos, permanganatos, amoníaco, hidróxidos alcalinos; agentes oxidantes y reductores fuertes. Mantener el producto en envases originales y cerrados.
FORMAS DE CONSUMO	*No es un producto de consumo directo y está considerado como un aditivo alimentario según el Codex numero E 417
EMPAQUE Y PRESENTACION	Interior: Bolsa de polietileno. Exterior: Saco de papel o caja de cartón tipo exportación. Peso neto: 25 K
PRESENTACIONES COMERCIALES DEL PRODUCTO	- En Hojuelas - En Polvo

VIDA UTIL	La vida útil es de 2 años.	
ROTULADO	El contenido del etiquetado es de acuerdo a la normativa vigente del país de destino y especificaciones asignadas por cada cliente (cuando es solicitada) en donde se indica generalmente: Nombre del Producto, composición, peso neto, peso bruto, lote, fecha de producción, la frase Producto Peruano, fecha de vencimiento.	
CONDICIONES DE ALMACENAMIENTO	El almacenamiento tanto de la Goma de tara debe ser en ambientes cerrados, protegidos de los rayos solares, lugares frescos y ventilados a temperaturas menores a 25 °C, lejos de productos fuertemente oxidantes o reductores, pesticidas y/o medicinales.	
CONTROLES ESPECIALES EN EL TRANSPORTE Y DISTRIBUCION	Buenas Prácticas de almacenamiento y distribución.	
CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS	Apariencia: Polvo fino Color: Blanco o ligeramente crema Olor: Inodoro	
CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, GOMA DE TARA EN POLVO	Humedad: Máximo, 12% Finura: Malla 100, mínimo 98%	Insoluble en ácidos: Máximo, 2% Viscosidad en caliente (1%, 25°C, 20 RPM, Spindle 4, Brookfield DV-E): 4500 – 6500 cps Viscosidad en frío (1%, 25°C, 20 RPM, Spindle 4, Brookfield DV-E): 3500 – 4500 cps pH, 1%, 25°C: 5.00 – 7.00 Almidón: No detectable
CARACTERÍSTICAS MICROBIOLÓGICAS	Aerobios mesófilos: Máximo, 5000 ufc / g E. coli: Negativo / 1 g Salmonella sp: Negativo / 25 g Mohos y levaduras: Máximo, 500 ufc / g  RM N° 591-2008Minsa v.01, Norma sanitaria que establece los criterios de calidad sanitaria e inocuidad para los alimentos y bebidas de consumo humano. (* De acuerdo a requerimiento del cliente	
CONTAMINANTES (METALES PESADOS)	Plomo, como Pb: Máximo, 2 ppm Arsénico, como As: Máximo 3 ppm Mercurio, como Hg: Max. 1 ppm Cadmio, como Cd: Max. 1 ppm Total metales pesados, como (Cu + Zn): Max. 20 ppm	

Fuente: elaboración propia

### 3. Elaboración del diagrama de operaciones

DOP (Diagrama de operaciones del proceso) – Después

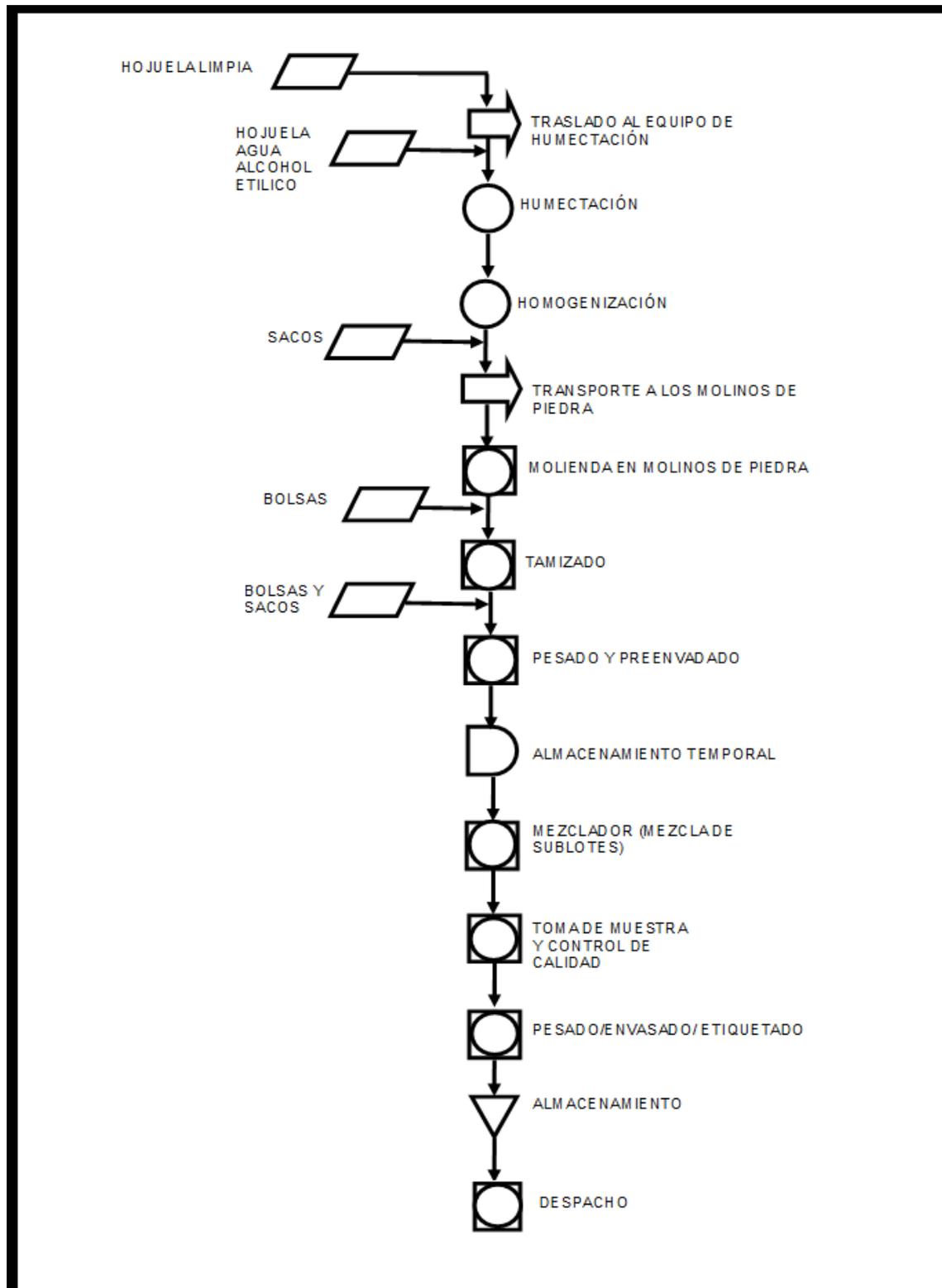


Figura 9. DOP Diagrama de operaciones del proceso de obtención de la goma de tara (después)

a. **Humectación:** Para poder partir la hojuela en partes pequeñas es necesario que estas sean humectadas, para ello se le adiciona dosificadamente a la hojuela, agua y alcohol. Este procedimiento se lleva a cabo para ablandar las hojuelas y facilitar la molienda en los molinos de piedra y mediante dicho proceso poder lograr la obtención del polvo de la goma de tara.

b. **Homogenizado de Tamaño (Molino de Martillos):** Las hojuelas humectadas con el agua y el alcohol es transportado a través de un helicoidal, así mismo es depositado en una tolva, la cual se transporta y alimenta el molino de martillos para ser triturados, este proceso es para uniformizar el tamaño con la finalidad de que la hojuela pueda ser convertido a polvo fino durante el proceso de molienda.

c. **Molienda:** La hojuela humectada y homogenizada en tamaño es trasladada mediante una faja transportadora a los molinos de piedra, la cual es alimentada manualmente por medio de una tolva independiente en cada piedra. Se cuenta con tres molinos de piedra, cada una cuenta con una tolva donde se deposita las hojuelas para ser pulverizada.

d. **Tamizado:** La goma molida es trasladada manualmente al tamizador automático, la cual es tamizada por malla 100 mesh, la goma de tara en polvo debe pasar el 98% como mínimo. En esta etapa es separada el polvo fino del polvo grueso, asimismo se retiene los grumos que son propios del proceso, los cuales se descartan y son separados del proceso.

e. **Pesado y pre-ensado:** El producto (goma de tara en polvo) luego de ser tamizado es debidamente pesado y pre-ensado en bolsas térmicas y sacos de papel kraft, y almacenados temporalmente en un espacio determinado dentro del área. Cabe resaltar que el sellado de las bolsas es sumamente relevante, ya que se debe evitar la contaminación con microorganismos y a su vez el aumento de humedad, es por dichas razones que la producción se mantiene temporalmente dentro del área hasta alcanzar la cantidad del contenedor solicitado.

f. **Mezclado:** Luego toda la goma tamizada y almacenada de un mismo lote es mezclada de manera proporcional para obtener un producto igual en tonalidad y calidad en todo el lote producido. Todos los sublotes utilizados en el proceso para alcanzar la

cantidad del contenedor requerido son homogenizados en una maquina mezcladora, la cual cuenta con una capacidad de una tonelada.

g. **Envasado – Pesado:** conforme se va obteniendo el polvo homogenizado de la mezcladora, se procede a envasar la goma de tara en polvo en bolsas de papel kraft con protección interna de bolsas de polipropileno para poder evitar el aumento de la humedad del producto, el peso neto es de 25 kilogramos. Se controla el peso y el sellado (cocido) de las bolsas de papel.

h. **Etiquetado y Paletizado:** El producto (goma de Tara en polvo) cada uno de los sacos son etiquetados y debidamente paletizados de acuerdo al pedido del cliente. Se lleva un control de etiquetado de producto final para poder tener una correcta identificación de cada uno de los pallets. Cada paleta está conformada por 40 sacos de 25 kilogramos cada uno, lo cual dan un total de 1,000 kilogramos por cada pallet.

i. **Almacenamiento:** El producto final es almacenado en el almacén de Goma, cada pallets está debidamente identificado a través de un kardex con los datos más relevantes. Dicho almacén debe contar con una temperatura menor a 25 grados para evitar el aumento de humedad en el producto final, asimismo el almacenamiento debe contar con una infraestructura totalmente hermética y debidamente sanitizada.

j. **Carga y Despacho:** Se inspecciona las condiciones sanitarias del contenedor tanto en el interior y exterior, esta debe cumplir con las condiciones sanitarias establecidas en el manual y debe regirse bajo las normas estandarizadas según las leyes nacionales e internacionales, caso contrario se rechaza. El despacho se realiza en contenedores de 20 pies de capacidad y el producto va en pallets debidamente enzunchados y embalados.

#### 4. Verificación “IN SITU” del diagrama del proceso

Se verifica el diagrama de operaciones mediante la observación de proceso, para este punto el equipo Haccp se reúne y juntos llevan a cabo el recorrido de la planta para verificar cada etapa del proceso, entrevistan al personal operativo, asegurándonos así, que lo que está escrito es lo que se da en la práctica.

**Tabla 9.** Verificación “IN SITU” del diagrama del proceso de obtención de la goma de tara

ETAPA DEL PROCESO	SUBPROCESOS INVOLUCRADOS	EQUIPOS INVOLUCRADOS	PARÁMETROS DE CONTROL	INGRESO DE MATERIAS PRIMAS, INSUMOS, ENVASES.
<b>RECEPCIÓN</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RECEPCIÓN</li> <li>- PESADO</li> <li>- TRANSPORTE AL ÁREA DE ALMACÉN</li> <li>- ALMACENAMIENTO TEMPORAL (TOLVA)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- BALANZA</li> </ul>	CALIDAD: Composición de las vainas, Humedad	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TARA VAINA</li> </ul>
<b>DESMOTADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TAMIZADO 1</li> <li>- PUNTO N°1 de IMANES</li> <li>- DESMONTADO (SEPARACIÓN DE SEMILLAS)</li> <li>- CLASIFICACIÓN DE SEMILLAS</li> <li>- TRASLADO A SILOS N°1 Y N°2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TAMIZADOR N°1</li> <li>- TRILLADOR</li> <li>- IMANES</li> <li>- CLASIFICADOR</li> </ul>	CALIDAD: Composición de las semillas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- TARA VAINA</li> <li>- SACOS</li> <li>- HILO</li> <li>- MAQUINA DE COSER</li> </ul>
<b>TOSTADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ALMACENAMIENTO TEMPORAL EN SILOS</li> <li>- TOSTADO (HORNO)</li> <li>- PARTIDO</li> <li>- CLASIFICACIÓN</li> <li>- ENSACADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- EQUIPO HORNO N°1 Y N°2</li> <li>- PARTIDOR 1</li> <li>- CLASIFICADOR</li> <li>- BALANZA</li> </ul>	FÍSICO: Temperatura, RPM del alimentador. Calidad: Composición de hojuelas de 1ra y 2da.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SEMILLA DE TARA</li> <li>- SACOS</li> <li>- HILO</li> </ul>
<b>ÓPTICA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- RECEPCIÓN</li> <li>- SELECCIÓN ÓPTICA</li> <li>- ENSACADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- SELECTOR ÓPTICO</li> <li>- PUNTO DE IMANES</li> <li>- BALANZA</li> </ul>	CALIDAD: Cuantificación de inertes.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HOJUELA DE TARA</li> <li>- CILINDROS</li> <li>- SACOS</li> </ul>
<b>GOMA</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HUMECTACIÓN</li> <li>- HOMOGENIZADO</li> <li>- PARTIDO</li> <li>- MOLIENDA (MOLINOS DE PIEDRA)</li> <li>- TAMIZADO</li> <li>- PRE-ENVASADO Y PESADO</li> <li>- MEZCLADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HOMOGENIZADOR</li> <li>- MOLINO DE MARTILLO 1</li> <li>- MOLINO DE PIEDRA 1</li> <li>- MOLINO DE PIEDRA 2</li> <li>- MOLINO DE PIEDRA 3</li> <li>- TAMIZADOR</li> </ul>	CALIDAD: HUMEDAD, FINURA, COLORACIÓN.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- HOJUELA DE PRIMERA, 2DA</li> <li>- BOLSAS</li> <li>- SACOS</li> <li>- HILO</li> </ul>
<b>ENVASADO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PESADO</li> <li>- ENVASADO</li> <li>- ETIQUETADO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- MEZCLADOR</li> <li>- BALANZA</li> </ul>	MICROBIOLÓGICO: BACTERIAS, HONGOS, LEVADURAS FÍSICO QUÍMICO: VISCOSIDAD, PH, HUMEDAD, FINURA, METALES PESADOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>- GOMA DE TARA.</li> <li>- BOLSAS</li> <li>- COSTALES</li> <li>- SACOS DE PAPEL</li> <li>- HILO</li> <li>- CINTILLOS</li> <li>- ETIQUETAS</li> </ul>

Fuente: elaboración propia

## 5. Análisis de Peligros (PRINCIPIO I)

**Tabla 10. Análisis de peligros**

Principio 1					Principio 2							
Paso/ Ingreso	Peligros Identificados en la etapa	Justificación y/o Causa del peligro	Prob.	Grav.	Medidas Preventivas y/o de Control	P1	P2	P3	P4	P5	PCC/PC	Motivos de las Conclusiones
Humectación (Mezclador)	Biológico Contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesofilos)	Inadecuada práctica de las BPM (Lavado de manos, uniforme de trabajo, mascara bucal) Inadecuada aplicación de las SSOP ( limpieza y desinfección de equipos, )	D	5(24)	Capacitación de trabajadores sobre las BPM (Lavado de manos. Uniforme de trabajo, mascara bucal) Supervisión de personal Adecuada aplicación de las SSOP	N					PC	Serán eliminados en la etapa de molienda (80 a 100°C)
	Físico Presencia y contaminación de material extraño (anillo, cabellos, aretes)	Inadecuada práctica de las BPM (No portar anillos, aretes; usar gorros)	D	5(21)	Capacitación de trabajadores sobre las BPM (No portar anillos, aretes, usar gorros) Supervisión de personal	N					PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Químicos Ninguno											
Homogenización de hojuelas (Molino de martillos)	Biológico Contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesofilos)	Inadecuada práctica de las BPM (Lavado de manos, mascara bucal, uniforme de trabajo) Inadecuada aplicación de las SSOP ( limpieza y desinfección de equipos)	D	5(24)	Capacitación de personal de producción. Capacitación de trabajadores sobre las BPM (Lavado de manos. Mascara bucal, uniforme de trabajo) Supervisión de personal Adecuada aplicación de las SSOP	N					PC	Serán eliminados en la etapa de molienda (80° a 100°C)
	Físicos Contaminación de material extraño (anillo, aretes)	Inadecuada práctica de las BPM (Portar anillos, aretes)	D	5(24)	Capacitación de personal de producción y mantenimiento. Capacitación de trabajadores sobre las BPM (No portar anillos, aretes) Supervisión de personal	N					PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Químicos Ninguno											

Molienda (Molino de piedra)	Físico Contaminación de producto por presencia de inertes sólidos.	Desgaste de piedras de molino	B	4(14)	Capacitación de personal de producción y mantenimiento (contaminación de producto, vida útil de piedras, programas predictivos y preventivos) Supervisión de personal	S	S	N	N		PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Químicos Contaminación de producto por trazas de metales pesados	Desgaste de piedras de molino	C	3(13)	Capacitación de personal de producción y mantenimiento (contaminación de producto, vida útil de piedras, programas predictivos y preventivos) Supervisión de personal	S	S	N	N		PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Calidad Coloración no deseada de producto	Por contaminación de inertes por desgaste de piedras de molino	C	4(18)	Capacitación de personal de producción y mantenimiento (contaminación de producto, vida útil de piedras,) Supervisión de personal	S	S	S			PCQ	Se espera que no suceda por programas preventivos de mantenimiento de los molinos de piedra
Tamizado	Biológico Contaminación por bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesofilos)	Inadecuada práctica de las BPM (Lavado de manos, máscara bucal) Inadecuada aplicación de las SSOP (limpieza y desinfección de equipos)	D	5(24)	Capacitación de trabajadores sobre las BPM (Lavado de manos. Uniforme de trabajo. Máscara bucal) Adecuada aplicación de las SSOP Supervisión de personal	N					PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Físico Contaminación de material extraño (anillo, aretes)	Inadecuada práctica de las BPM (Portar anillos, cabellos largos, aretes)	D	5(24)	Capacitación de trabajadores sobre las BPM (No portar anillos, aretes, usar gorros protectores) Supervisión de personal	N					PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Químico Ninguno											
	Calidad Presencia de partículas mayores a malla 100. No cumplimiento de viscosidad	No hay molienda uniforme de producto por molino de piedras o presencia de tamiz roto	B	4(14)	Capacitación de personal de planta (evitar reproceso de molienda) y mantenimiento (vida útil de mallas) Supervisión de personal	S	S	S			PCQ	Control por laboratorio de granulometría y viscosidad
Toma de muestra y control	Biológico Contaminación por bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesofilos)	Inadecuada práctica de las BPM (Lavado de manos, máscara bucal)	D	5(24)	Capacitación del personal de producción en las BPM. Control y/o validación de resultados por laboratorios acreditados. Supervisión de personal	N					PC	Cumplimiento de las BPM, SSOP. Control de laboratorio y verificación por laboratorios acreditados

	Físico (Limite crítico) M-100, mínimo pasante: 98%	Puede no cumplirse siendo necesario reprocesar	D	4(21)	Capacitación del personal de producción sobre límites críticos operativos Supervisión de personal	N						PCQ	Control de laboratorio, programas de mantenimiento de mallas.
/*Pesado - Pre-Envasado	Biológico Contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesófilos)	Inadecuada práctica de las BPM (Lavado de manos, mascara bucal) Envases contaminados	D	2(12)	Capacitación de trabajadores sobre las BPM (Lavado de manos. Uso de mascara bucal) Supervisión de personal Se cuenta con certificados de calidad de los envases	S	S	N	N			PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Físico Ninguno												
	Calidad Presentación defectuosa (peso no correcto, mal sellado, mal etiquetado, rotulado incorrecto)	Inadecuado procedimientos operacionales de producción	D	4(21)	Capacitaciones de personal de producción y almacén sobre peso neto, sellado correcto de bolsas y etiquetado adecuado.	S	S	N	N			PQ	Capacitación del personal, calibración de balanza Control de pesos, sellado, etiquetado
Almacenamiento temporal	Biológico Contaminación externa de sacos sellados por bacterias patógenas (Aerobios mesófilos, Salmonella)	Inadecuada práctica de las BPM y SSOP (limpieza de áreas, contaminación cruzada)	D	5(24)	Capacitación del personal de almacén sobre aplicación de BPM (almacén de productos terminados, sobre parihuelas, libre de contaminación cruzada) Supervisión de personal	N						PC	Se espera que no suceda por adecuada aplicación de BPM y SSOP
	Físico Contaminación externa de sacos por partículas de polvo	Inadecuada práctica de las SSOP (limpieza de piso, paredes, techo y ventanas)	D	5(24)	Capacitación de personal de almacén sobre aplicación de BPM y SSOP (Programa de limpieza) Supervisión de personal	N						PC	Se espera que no suceda por aplicación de programas de limpieza
	Químico Ninguno												
Mezclador	Biológico: Contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesófilos)	Inadecuada práctica de las BPM (Lavado de manos, mascara bucal) Inadecuada limpieza de equipos	D	2(12)	Capacitación de trabajadores sobre las BPM (Lavado de manos. Uso de mascara bucal) Supervisión de personal Adecuada aplicación de las SSOP	S	S	N	N			PC	Se espera que no suceda por adecuada aplicación de BPM y SSOP
	Físico : Ninguno												
	Químico: Ninguno												
Pesado / Envasado	Biológico Contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesófilos)	Inadecuada práctica de las BPM (Lavado de manos, mascara bucal) Envases contaminados	D	2(12)	Capacitación de trabajadores sobre las BPM (Lavado de manos. Uso de mascara bucal) Supervisión de personal Se cuenta con certificados de calidad de los envases	S	S	N	N			PC	Se espera que no suceda por implementación de las BPM y SSOP
	Físico Ninguno												
	Calidad Presentación defectuosa (peso no correcto, mal sellado, mal etiquetado, rotulado incorrecto)	Inadecuado procedimientos operacionales de producción	D	4(21)	Capacitaciones de personal de producción y almacén sobre peso neto, sellado correcto de bolsas y etiquetado adecuado.	S	S	S				PCQ	Capacitación del personal, calibración de balanza, Verificación de Balanzas

Almacenamiento	Biológico Contaminación externa de sacos sellados por bacterias patógenas (Aerobios mesófilos)	Inadecuada práctica de las BPM y SSOP (limpieza de áreas, contaminación cruzada)	D	5(24)	Capacitación del personal de almacén sobre aplicación de BPM (almacén de productos terminados, sobre parihuelas, libre de contaminación cruzada) Supervisión de personal	N						PC	Se espera que no suceda por adecuada aplicación de BPM y SSOP
	Físico Contaminación externa de sacos por partículas de polvo	Inadecuada práctica de las SSOP (limpieza de piso, paredes, techo y ventanas)	D	5(24)	Capacitación de personal de almacén sobre aplicación de BPM y SSOP (Programa de limpieza) Supervisión de personal	N						PC	Se espera que no suceda por aplicación de programas de limpieza
	Químico Ninguno												
Carga y despacho	Biológico Contaminación de bacterias patógenas en el contenedor y en la superficie externa de los sacos (Escherichia coli, Salmonellas, Aerobios mesofilo)	Inadecuada práctica de limpieza por el proveedor del contenedor Inadecuadas prácticas de BPM del personal de almacén (lavado de manos, máscara bucal, contaminación cruzada)	D	5(24)	Cambio de contenedor por el proveedor. Inspección visual del transporte. Capacitación de personal de almacén sobre aplicación de BPM (Lavado de manos, máscara bucal) Supervisión de personal.	N						PC	Aplicación de SSOP y BPM
	Físico Contaminación por materiales extraños (trozos de madera, plástico, plagas, tuercas)	Inadecuada práctica de las BPM por personal de almacén (Programa de limpieza y mantenimiento de parihuelas)	D	5(24)	Capacitación de personal de almacén sobre aplicación de las BPM (Programas de limpieza y mantenimiento) Supervisión de personal	N						PC	Inspección, verificación y aplicación de SSOP y BPM.
	Químico Presencia en el contenedor de olores extraños (olor a pescado, amoníaco y otros)	Inadecuada práctica de lavado y desinfección por el proveedor del contenedor	D	4(21)	Inspección visual del contenedor Cambio de contenedor por proveedor. Supervisión de personal.	N						PC	Inspección, verificación y aplicación de SSOP y BPM.

Fuente: elaboración propia

## 6. Los Puntos Críticos de Control (PRINCIPIO II)

**Tabla 11.** *Los puntos críticos de control*

Paso/Ingreso	Peligros Identificados en la etapa	P1	P2	P3	P4	P5	No de PCC/PCQ	Peligro controlado en :
Dosificación y tratamiento térmico (tostador)	Biológico Supervivencia Eliminación de presencia y contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesofilos), hongos, levaduras	S	S	S			1	PCC
Molienda (Molino de piedra)	Calidad Coloración no deseada de producto	S	S	S	No		2	PCQ

Fuente: elaboración propia

## 7. Establecimiento de los Límites Críticos de Control (PRINCIO III)

Los establecimientos de cada uno de los límites críticos fueron determinados de manera que garantiza el control de los puntos críticos de control hallados durante cada etapa del proceso de la obtención de la goma de tara, estos límites fueron justificados y validados de la siguiente manera:

Información Publicada:

- Literatura científica
- Registros de la empresa
- Pautas reguladoras y pautas de la industria (Codex FDA, etc.)

Datos Experimentales

- Análisis Microbiológicos

Consejo de Expertos

- Asesor Ingeniero Alimentario
- Ingeniero Químico

**Tabla 12. Límites críticos de control**

NOMBRE DEL PRODUCTO: TARA GUM									
PCC	PELIGRO	LÍMITES CRÍTICOS	MONITOREO				ACCIÓN CORRECTIVA	REGISTROS	VERIFICACIÓN
			QUE	COMO	FRECUENCIA	QUIEN			
PCC 1:	Biológico: Supervivencia, Eliminación de presencia y contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesófilos)	Temperatura del proceso entre los 90° a 105 °C en el Horno N° 1 Temperatura de proceso 150°C-180°C en el Horno N°2	Temperatura del equipo y RPM de la alimentación	Vigilando , controlando y registrando los medidores temperatura del equipo y los RPM en el panel de control del equipo	Por hora	Operario de Producción Supervisor de Producción Supervisor de Calidad Jefe de Producción	Detener el proceso térmico, verificar el termómetro y reproceso del producto. Revisar el funcionamiento del equipo	Registro de Tostado. Calibración anual del termómetro Registro de mantenimiento del equipo ( Horno)	Revisión diaria de los Registros de Control de PCC de tostado Revisión de certificados de análisis microbiológico de producto Revisión de Registro de calibración anual del termómetro. Revisión de Registro de mantenimiento del equipo de Tostado.
PCQ2	Calidad Coloración no deseada del producto por desgaste de piedras de molino	Este debe tener un aspecto blanco ligeramente crema	Desgaste de piedras de Molino	Por visualización Control de vida útil de las piedras	Vigilancia constante del producto y control de vida útil de las piedras	Operador de molino y supervisor de producción	Suspensión de Molienda, cambio de piedras del molino Descarte del producto afectado	Registro de Molienda . Vitacora del molino de piedra	Revisión de registro por supervisor de producción y verificación por control de calidad .

Fuente: elaboración propia

## 8. Sistema de Monitoreo (PRINCIPIO IV)

Se estableció un control de monitoreo tal que detecta la pérdida de supervisión de los PCC y los PCQ según los límites establecidos.

Esto nos asegura que, al momento de realizar ajustes durante el proceso, dichos parámetros establecidos no se salen fuera de los límites críticos, esto mediante la realización de un monitoreo continuo tal que sea lo suficiente para garantizar que el PCC este en medio de los límites críticos.

Todos los documentos de monitoreo son registrados, firmados por el personal que realiza el monitoreo y responsables de la calidad y seguridad.

**Tabla 13.** Sistema de monitoreo

NOMBRE DEL PRODUCTO: TARA GUM												
Paso / Entrada	PELIGRO	Medida de control	PCC/ PCQ	LIMITES CRITICOS	MONITOREO					ACCIÓN CORRECTIVA	VERIFICACIÓN	REGISTROS
					QUE	Donde	COMO	Cuando	QUIEN			
Tostado	Biológico: Supervivencia, Eliminación de presencia y contaminación de bacterias patógenas (Escherichia coli, Salmonella, Aerobios mesofilos)	Monitorear adecuadamente la temperatura y RPM de la alimentación al tostador	PPC	Temperatura del proceso entre los de 90° a 105° C (Horno N°1) Temperatura de Proceso 150° C - 180° C (Horno N°2)	Temperatura del producto y RPM de la alimentación al tostador	En el termómetro o del tostado y en el panel de control del equipo tostador	Vigilando, controlando y registrando los medidores de temperatura del equipo y los rpm en el panel de control del equipo	Por hora	Operador de producción Supervisor de producción	Detener el proceso térmico, verificar el termómetro y reproceso del producto Revisar el funcionamiento del equipo	Revisión diaria de registros de control de PCC de tostado Revisión de certificados de análisis microbiológicos del producto Revisión de Registro de calibración anual del termómetro. Revisión de mantenimiento de equipo.	Registro de Tostado Calibración anual del termómetro Registro de Mantenimiento del equipo (Tostador)
Molienda de Piedra	Calidad Coloración no deseada del producto por desgaste de las piedras del molino	Monitorear adecuadamente el color del producto molido y Control de la vida útil de las piedras del molino	PCQ	Este debe tener un aspecto blanco ligeramente crema	Desgaste de piedras de molino	En los molinos de Piedra	Por visualización y control de vida útil de las piedras	Vigilancia constante del producto y control de vida útil de piedras del molino	Operador de Molino y Supervisor de producción	Suspensión de molienda, cambio de piedras del molino, Descarte del producto afectado	Revisión de registros de control por supervisor de producción y verificación por control de calidad	Registro de Molienda Vitácora de molinos de piedra

Fuente: elaboración propia

## 9. Acciones Correctivas (PRINCIPIO V)

Se desarrolló las acciones correctivas para cada PCC y PCQ las acciones tomadas Acciones inmediatas en el cual se ajusta el proceso para recuperar el control y si fuera necesario se pone en observación el producto sospechoso o se retira.

Acciones preventivas en las cuales se hace un estudio del porqué de la desviación para que no vuelva a ocurrir.

En ambos casos se toma a un responsable (Gerente de Producción) de aplicar la acción correctiva y registrar.

## 10. Procedimiento de Verificación (PRINCIPIO VI)

### a. OBJETIVO

Se realiza los procedimientos de verificación y validación adecuados para asegurar que el Plan HACCP se esté ejecutando y es efectivo en el procesamiento de Goma de Tara. El personal especializado y debidamente capacitado debe tener el adecuado criterio para verificar y evaluar correctamente lo establecido y determinado en el plan, asimismo garantizar la inocuidad de lo que se está produciendo.

### b. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- Plan HACCP.
- Registros del Plan HACCP.
- Registros del BPM

### c. RESPONSABLES

Los responsables son el Gerente de Operaciones y el equipo HACCP, ellos serán los encargados de proyectar la verificación y determinar correctamente que auditores externos pueden ejercer este trabajo. Si se consiste en una verificación interna, debe llevarse a cabo por personal de la empresa, es decir integrantes del equipo Haccp deben realizar la revisión periódica para corroborar el cumplimiento del plan.

### d. PUNTOS A SUPERVISAR

- Técnicas e de PCC
- Utilización de derivaciones de Límites Críticos
- Utilización de documentos vinculados al Plan HACCP
- Programa de Higiene y Saneamiento- Buenas Prácticas de Manufactura
- Capacitación, motivación y estado de salud del personal.

#### e. PROCEDIMIENTO

1. En base al cronograma de verificación el equipo de auditores se reúne con el Gerente de Operaciones y con cada persona que conforma el Equipo HACCP, en esta junta se debe realizar las siguientes actividades:

- Se debate objetivos de la revisión y se examinan los reportes y los informes de las sugerencias.

2. Se lleva a cabo la supervisión in situ para corroborar que lo que se ha documentado se lleva a cabo en la realidad, es decir a través de la verificación y revisión diaria, revisión periódica, se realizarán anualmente o cuando sea necesario.

- Supervisión del DOP
- Entrevista al personal sobre el modo de ejecución del monitoreo de los PCC.
- Cambio de operación(es) en el proceso.
- Cambios en el empaque.

Informe de Verificación, se debe incluir en la verificación lo siguiente: documentación de la existencia de un plan HACCP aprobado y con su respectiva actualización.

Documentación que sustente la existencia de registros y documentos relacionados con el monitoreo de los PCC, firmados por el Supervisor de Producción y visados por la Jefatura de Producción y jefatura de calidad. Certificados de calibración de equipos e instrumentos de medición del monitoreo.

Análisis de muestras para confirmar que los PCC están bajo control, esto es, evaluación físico-organoléptica, química y microbiológica. Por medio de monitoreo y toma de muestras constantes, las cuales serán debidamente analizados por el área de calidad y el área de laboratorio para poder garantizar que se esté cumpliendo correctamente los parámetros establecidos en el plan Haccp.

## 11. Mantenimiento de registros (PRINCIPIO VII)

### f. OBJETIVOS

Definir procedimientos para mantener todos los registros HACCP y BPM, involucrar a todos los responsables de la empresa a sostener y administrar la seguridad de la información y al mantenimiento de los registros mientras la etapa requerida.

### g. DEFINICIONES

#### ARCHIVOS PLAN HACCP, DE HIGIENE Y PROCESAMIENTO

Archivos de documentos, registros, certificados entre otros que pertenecen al desarrollo productivo, preservados y que se mantienen en las áreas de Aseguramiento de la calidad y Jefatura de Producción.

#### ARCHIVO MUERTO

Los archivos antes mencionados son guardados por un período mayor a 3 años. en la Oficina de almacén.

### h. PROCEDIMIENTO

Los registros de PCC se mantendrán en un archivo separado a los demás.

Al finalizar las labores, todos los registros del Plan HACCP y BPM serán reunidos y revisados por el Jefe de Producción y el Jefe de Aseguramiento de la Calidad.

Estos registros se mantendrán en el área de Aseguramiento de Calidad y en el área de producción por el tiempo de un (01) año y estarán al alcance de cada persona que forma parte del equipo HACCP y personal de producción. Culminando los 12 meses tendrán que mantenerse como archivo muerto.

Los registros tendrán que estar disponibles a los comisionados autorizados de los organismos reguladores y/o auditores externos, asimismo en el caso de incidentes, como malestares y/o demanda derivados del proceso. Este a su vez investiga la causa del reclamo junto con el Gerente de operaciones y ejecutan acciones correctivas si las hubiera en producción y de acuerdo al reclamo, registrándolo y enviando un informe sustentado por el Jefe de Producción al Gerente de Operaciones para su conocimiento.

Todos los registros de reclamos del consumidor son guardados debidamente en la oficina de la Jefatura de Aseguramiento de Calidad.

### **Verificación y evaluación de las implementaciones**

Posterior a la aplicación del Haccp, se efectúa la contratación de la misma a través del DOP. (pág. 43)

A continuación, podemos observar (ver figura 10), que el área de obtención de la goma de tara en polvo se halla en óptimas condiciones de sanitización, asimismo el personal operativo cumple con el debido uso de la indumentaria adecuada para minimizar el riesgo de contaminación, la infraestructura se presente en buenas condiciones, por ende, mediante estas buenas prácticas de procedimiento se evita los reprocesos, dándonos como resultados la ampliación de la productividad.



*Figura 10:* área de molinos de piedra (molienda)

## Resultados de la implementación de la propuesta de mejora

### Productividad (después)

Luego de emplear la proposición de mejora, se visualiza en la tabla, que la productividad ha aumentado por arriba de 89.25 %, en continuidad se expondrá los datos del periodo de junio a julio del 2019, y nos señala la proporción total mensual. (ver tabla 14)

**Tabla 14.** Productividad después

TIEMPO EN MESES		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD		
		TOTAL/SEMANA (%)	TOTAL/SEMANA (%)	TOTAL/SEMANA (%)	TOTAL/MES (%)	TOTAL/16 SEMANAS (%)
ABRIL	SEMANA 1	97.00 %	91.00 %	88.00 %	91.75 %	90.13 %
	SEMANA 2	98.00 %	95.00 %	93.00 %		
	SEMANA 3	98.00 %	94.00 %	92.00 %		
	SEMANA 4	99.00 %	95.00 %	94.00 %		
MAYO	SEMANA 5	99.00 %	95.00 %	94.00 %	90.00 %	
	SEMANA 6	97.00 %	92.00 %	89.00 %		
	SEMANA 7	97.00 %	93.00 %	90.00 %		
	SEMANA 8	96.00 %	90.00 %	87.00 %		
JUNIO	SEMANA 9	97.00 %	92.00 %	88.00 %	89.25 %	
	SEMANA 10	97.00 %	94.00 %	91.00 %		
	SEMANA 11	96.00 %	90.00 %	86.00 %		
	SEMANA 12	98.00 %	93.00 %	92.00 %		
JULIO	SEMANA 13	98.00 %	95.00 %	93.00 %	89.50 %	
	SEMANA 14	98.00 %	93.00 %	91.00 %		
	SEMANA 15	96.00 %	88.00 %	84.00 %		
	SEMANA 16	97.00 %	93.00 %	90.00 %		

Fuente: elaboración propia

### Eficiencia (después)

Luego de empleada la proposición de mejora, se visualiza en la tabla, que la eficiencia ha aumentado por arriba de 97 %, en continuidad se expondrá los datos del periodo de junio a julio del 2019, y nos señala la proporción total mensual. (ver tabla 15)

**Tabla 15. Eficiencia después**

TIEMPO EN MESES		EFICIENCIA				TOTAL HORAS HOMBRES /16 SEMANAS (%)
		TOTAL HORAS EMPLEADAS	TOTAL DE HORAS PROGRAMADAS SEMANA	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/MES (%)	
ABRIL	SEMANA 1	139	144	97.00 %	98.00 %	97.38 %
	SEMANA 2	141	144	98.00 %		
	SEMANA 3	141.5	144	98.00 %		
	SEMANA 4	142	144	99.00 %		
MAYO	SEMANA 5	142	144	99.00 %	97.25 %	
	SEMANA 6	139.5	144	97.00 %		
	SEMANA 7	139.5	144	97.00 %		
	SEMANA 8	138.5	144	96.00 %		
JUNIO	SEMANA 9	139	144	97.00 %	97.00 %	
	SEMANA 10	140	144	97.00 %		
	SEMANA 11	138	144	96.00 %		
	SEMANA 12	141.5	144	98.00 %		
JULIO	SEMANA 13	141.5	144	98.00 %	97.25 %	
	SEMANA 14	141	144	98.00 %		
	SEMANA 15	138	144	96.00 %		
	SEMANA 16	140	144	97.00 %		

Fuente: elaboración propia

### Eficacia (después)

Luego de emplear la proposición de mejora, se visualiza en la tabla, que la eficacia ha aumentado por arriba de 92.25%, en continuidad se expondrá los datos del período de junio a julio del 2019, y nos señala la proporción total mensual. (Ver tabla 16)

**Tabla 16. Eficacia después**

TIEMPO EN MESES		EFICACIA				TOTAL PRODUCCIÓN /16 SEMANAS (%)
		TOTAL PRODUCCIÓN OBTENIDA	TOTAL PRODUCCIÓN PROGRAMADA	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/MES (%)	
ABRIL	SEMANA 1	5450	6000	91.00 %	93.75 %	92.69 %
	SEMANA 2	5700	6000	95.00 %		
	SEMANA 3	5625	6000	94.00 %		
	SEMANA 4	5725	6000	95.00 %		
MAYO	SEMANA 5	5700	6000	95.00 %	92.50 %	
	SEMANA 6	5525	6000	92.00 %		
	SEMANA 7	5550	6000	93.00 %		
	SEMANA 8	5425	6000	90.00 %		
JUNIO	SEMANA 9	5500	6000	92.00 %	92.25 %	
	SEMANA 10	5625	6000	94.00 %		
	SEMANA 11	5375	6000	90.00 %		
	SEMANA 12	5600	6000	93.00 %		
JULIO	SEMANA 13	5675	6000	95.00 %	92.25 %	
	SEMANA 14	5600	6000	93.00 %		
	SEMANA 15	5250	6000	88.00 %		
	SEMANA 16	5575	6000	93.00 %		

Fuente: elaboración propia

### **Análisis económico y financiero**

Lo invertido se empleada para la implementación del HACCP se basó fundamentalmente en controlar y vigilar el proceso de obtención de la goma de tara en polvo, de tal modo que genere un ahorro relevante que a su vez aumentará la productividad de una empresa agroindustrial.

**Tabla 17.** Costo del proceso de obtención de la goma de tara en polvo

	<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>
<b>DETALLES</b>	Producción de Goma de tara mensual	
Producción Programada	10500 kg	10,500 kg
Producción Obtenida	10125 kg	10,500 kg
Personal Asignado	7	6
Días de producción	20	12
Horas Hombre Perdidas	9.5	4
Horas Hombre Utilizadas	470.5	284
Costo de producción	S/77,079.89	S/70,751.17
Inversión	S/9,000.00	
Ahorro mensual		S/6,328.72

Fuente: elaboración propia

### **Inversión de la aplicación de la propuesta de mejora**

Se presentará una tabla, donde se visualiza la cuantía en soles. (ver tabla 18)

**Tabla 18.** Inversión de la aplicación de la propuesta de mejora

<b>Propuesta</b>	<b>Inversión (S/ )</b>
Capacitación a los colaboradores	S/2,400.00
Aplicación de la mejora	S/6,600.00
<b>Total</b>	<b>S/9,000.00</b>

Fuente: elaboración propia

### **Análisis Costo – Beneficio**

Respecto al vínculo del análisis costo beneficio de la presente implementación del HACCP del proceso de obtención de la goma de tara, se logró una ampliación de la producción y decrecimiento de los costos, para lo cual se realizó el análisis del ahorro anual. (Ver tabla 19)

**Tabla 19.** *Análisis costo – beneficio*

	<b>ANTES</b>	<b>DESPUÉS</b>
<b>DETALLES</b>	Producción de Goma de tara anual	
Costo de producción	S/924,958.68	S/849,014.04
Inversión	S/9,000.00	
Ahorro mensual		S/75,944.64

Fuente: elaboración propia

Asimismo, se ha considerado un consumo de inversión de S/9,000, en la aplicación del HACCP para aumentar la productividad de una empresa agroindustrial. Se logra demostrar que, en un lapso de 12 meses, se origina un ahorro total de S/75,944.64 del proceso de obtención de la goma de tara en polvo, obteniendo como efecto de la diferencia del ahorro un costo significativo, ya que en cuanto a la inversión origina un saldo provechoso de S/ 66,944.64.

En cuanto a lo detallado podemos expresar que el beneficio para la empresa en comparación con el costo resulta lo siguiente:

$$\frac{\text{Beneficio anual}}{\text{Costos}} = \frac{75,944.64}{9,000.00} = 8.44$$

Esto indica que la rentabilidad alcanzada es más de 8 veces de lo que se ha invertido en la aplicación, esto es considerablemente provechoso para la empresa, así mismo esto representa que por cada sol designado en la mejora se recupera S/8.44.

En continuidad se detalla el tiempo de la inversión.

$$\text{T tiempo de Retorno} = \frac{\text{Costos}}{\text{Beneficio anual}}$$

$$\text{T tiempo de Retorno} = \frac{S/9,000}{S/75,944.64} = 0.11851$$

$$\text{T tiempo de Retorno} = 0.11851 \times 12 \text{ meses} = 1.42209 \times 24 = 34.13 \text{ días}$$

**Meses**

Se puede visualizar que la inversión de S/ 9,000 se recuperarán en 34 días.

### **III. RESULTADOS**

### 3.1. Análisis Descriptivo.

#### Productividad

En continuidad se expone con la gráfica (ver figura 11), en el que se visualiza el versus de la productividad alcanzada antes, a partir de abril a mayo del 2019, obteniéndose un promedio de 50.53% y posteriormente de la aplicación del haccp, a partir de junio a julio del 2019, la productividad es de 90.13%. Esto nos dice que ha sido muy próspero la aplicación del HACCP en el incremento de la productividad del proceso de obtención de la goma de tara.

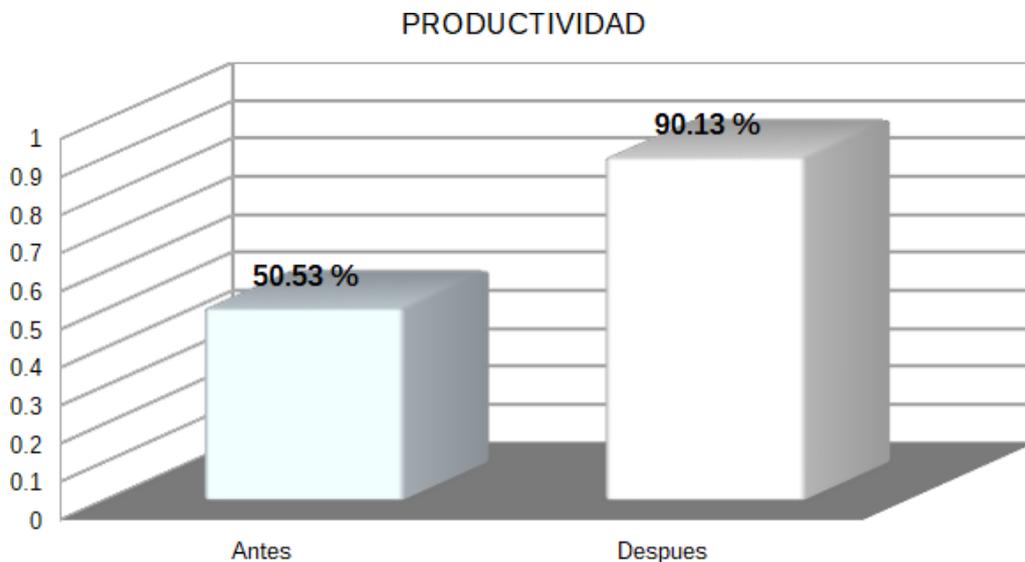


Figura 11. Productividad

#### Eficiencia

En continuidad se expone con una gráfica (ver figura 12), en el que se visualiza el versus de la eficiencia alcanzada antes, a partir de abril a mayo del 2019, obteniéndose un promedio de 93.36% y después de la aplicación del haccp, a partir junio a julio del 2019, la eficiencia es de 97.38 %. Esto nos dice que ha sido positivo la aplicación del HACCP en el incremento de la productividad del proceso de obtención de la goma de tara.

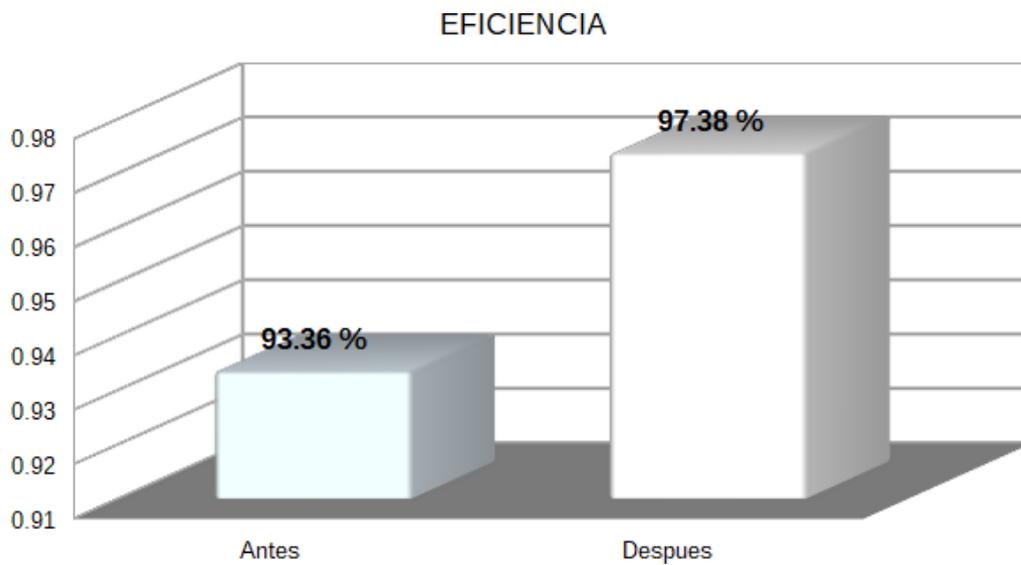


Figura 12. Eficiencia

**Eficacia**

Por último, se expone con la siguiente gráfica (ver figura 13), en el que se refleja el versus de la eficacia alcanzada anteriormente, a partir de abril a mayo del 2019, obteniéndose un promedio de % 54.04 y posterior de la aplicación del HACCP, a partir de junio a julio del 2019, la eficacia es de 92.69%. Esto nos dice que ha sido prospero la aplicación del HACCP en la ampliación de la productividad del proceso de obtención de la goma de tara.

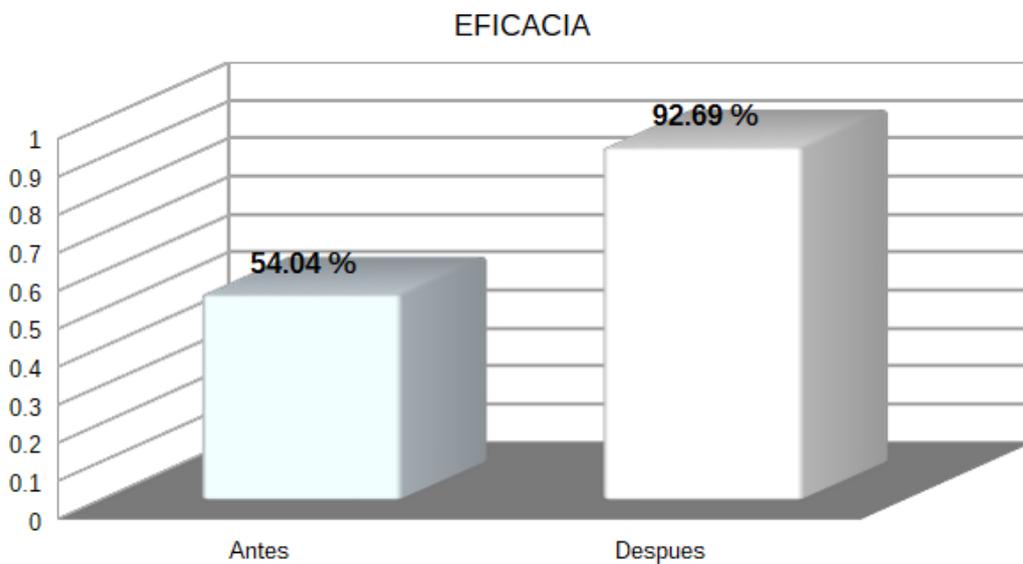


Figura 13. Eficacia

## 3.2 Análisis Inferencial.

### 3.2.1. Análisis de la hipótesis general

Ha: La aplicación del HACCP incrementara la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Teniendo el propósito de lograr diferir la hipótesis general, primero es concluir si los datos que relacionan a la secuencia de la productividad antes y después poseen un comportamiento paramétrico, para dicha finalidad y en perspectiva que las series de los datos son en total 16, se realiza el análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro Wilk.

Shapiro-wilk: Prueba que se realiza a las muestras pequeñas (<30)

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie poseen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie poseen un comportamiento paramétrico

**Tabla 20.** Prueba de normalidad de la hipótesis general

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad antes	,893	16	,062
Productividad después	,955	16	,568

En la tabla 20, se logra corroborar que la significancia de las productividades, del antes es 0.062 y del después es 0.568, puesto que la productividad posee un comportamiento paramétrico ( $> 0,05$ ), asimismo la productividad después posee un comportamiento paramétrico ( $> 0,05$ ), siendo así, se admite para el análisis de la contrastación de la hipótesis el empleo de un estadígrafo paramétrico, para esta ocasión se empleará la prueba de T-Student.

### Contrastación de la hipótesis general

Ho: La aplicación del HACCP no incrementa la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Ha: La aplicación del HACCP incrementa la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Regla de decisión:

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

**Tabla 21.** Estadístico descriptivo de la hipótesis general

	N	Media	Desviación estandar	Media de error estandar
Productividad antes	16	50,63	9,756	2,439
Productividad después	16	90,13	2,941	,735

En la tabla 21, queda confirmado que la media de la productividad antes (50,63%) siendo menos el porcentaje que la media de la productividad después (90,13 %), es por ello que no se cumple Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna. Siendo así queda probado que la aplicación del HACCP incrementa la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Con el propósito de confirmar que el análisis es el adecuado, se procede a llevar a cabo el análisis a través del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a entre las dos productividades.

Regla de decisión:

Si  $pvalor \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $pvalor > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 22.** Estadísticos de prueba de T-Student para Productividad

	productividad después - productividad antes
Z	-3,521 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la tabla 22, se logra corroborar que la significancia de la prueba de T-Student, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consecuente y en base a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del HACCP incrementa la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

### 3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación del HACCP incrementara la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Teniendo el propósito de lograr diferir la hipótesis específica es indispensable concluir si los datos que se relacionan a las series de la eficiencia antes y después poseen un comportamiento paramétrico, para dicha finalidad y en perspectiva que las series de ambos datos son en total 16, se realiza el análisis de normalidad a través del estadígrafo de Shapiro Wilk.

Shapiro-wilk: Prueba que se realiza a las muestras pequeñas (<30)

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie poseen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie poseen un comportamiento paramétrico

**Tabla 23.** Prueba de normalidad de la primera hipótesis específica

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia antes	,926	16	,207
Eficiencia después	,894	16	,065

En la tabla 23, se logra corroborar que la significancia de las eficiencias, antes es 0.207 y después 0.065, puesto que la eficiencia antes y después es superior que 0.05, en base a la regla de decisión, se admite para el análisis de la contrastación de la hipótesis el empleo de un estadígrafo paramétrico, para esta ocasión se empleará la prueba de T-Student.

### **Contrastación de la primera hipótesis específica**

Ho: La aplicación del HACCP no incrementa la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Ha: La aplicación del HACCP incrementa la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao 2019.

Regla de decisión:

Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$

Ha:  $\mu_{Pa} < \mu_{Pd}$

**Tabla 24.** Estadístico descriptivo de la primera hipótesis específica

	N	Media	Desviación estandar	Media de error estandar
Eficiencia antes	16	93,36	2,125	,531
Eficiencia después	16	97,38	,957	,239

En la tabla 24, ha quedado confirmado que la media de la eficiencia antes (93,36 %) siendo menos el porcentaje que la media de la eficiencia después (97,38 %), es por ello que no se cumple Ho:  $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis alterna. Siendo así queda probado que la aplicación del HACCP incrementa la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Con el propósito de corroborar que el análisis es el adecuado, se procesa a realizar el análisis a través del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de T-Student a entre las dos eficiencias.

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 25:** Estadísticos de prueba de T-Student para Eficiencia

	eficiencia después – eficiencia antes
Z	-3,526 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

En la tabla 25, se logra corroborar que la significancia de la prueba de T-Student aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consecuente y en base a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del HACCP incrementa la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

### 3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica

Ha: La aplicación del HACCP incrementara la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Teniendo el propósito de lograr diferir la segunda hipótesis específica, es imprescindible concluir si los datos que relacionan a las secuencias de la eficacia antes y después poseen un comportamiento paramétrico, para dicha finalidad y en perspectiva que las series de ambos datos son en total 16, se procederá a realizar el análisis de normalidad a través el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Shapiro-wilk: Es la prueba que se realiza a las muestras pequeñas (<30).

Regla de decisión:

Si  $p\text{valor} \leq 0.05$ , los datos de la serie poseen un comportamiento no paramétrico

Si  $p\text{valor} > 0.05$ , los datos de la serie poseen un comportamiento paramétrico

**Tabla 26.** Prueba de normalidad de la segunda hipótesis específica

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia antes	,881	16	,041
Eficacia después	,908	16	,110

De la tabla 26, se logra confirmar que la significancia de las eficacias, antes es 0.041 y después 0.110, puesto que la eficacia antes y después es inferior que 0.05, por consecuente y en base a la regla de decisión, se admite para el análisis de la contrastación de la hipótesis el empleo de un estadígrafo no paramétrico, para esta ocasión se empleará la prueba de Wilcoxon.

### **Contrastación de la segunda hipótesis específica**

Ho: La aplicación del sistema HACCP no incrementa la productividad en la eficacia en el proceso de obtención de la goma de tara en polvo de una empresa agroindustrial, Callao 2019.

Ha: La aplicación del sistema HACCP incrementa la productividad en la eficacia en el proceso de obtención de la goma de tara en polvo de una empresa agroindustrial, Callao 2019.

Regla de decisión:

$$Ho: \mu Pa \geq \mu Pd$$

$$Ha: \mu Pa < \mu Pd$$

**Tabla 27.** Estadístico descriptivo de la segunda hipótesis específica

	N	Media	Desviación estandar	Media de error estandar
Eficacia antes	16	54,04	9,930	2,482
Eficacia después	16	92,69	2,089	,522

La tabla 27, confirma que la media de la eficacia antes (54.04 %) siendo menos el porcentaje que la media de la eficacia después (92.69 %), es por ello que no se cumple Ho:  $\mu Pa \geq \mu Pd$ , en tal razón se rechaza la hipótesis nula, y se acepta la hipótesis de alterna. Siendo así queda probado que la aplicación del HACCP incrementa la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

Teniendo propósito de corroborar que el análisis es el correcto, se realiza el análisis a través del pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a entre las dos eficacias.

Regla de decisión:

Si  $\rho_{valor} \leq 0.05$ , se rechaza la hipótesis nula

Si  $\rho_{valor} > 0.05$ , se acepta la hipótesis nula

**Tabla 28:** Estadísticos de prueba de Wilcoxon para Eficacia

	eficacia después – eficacia antes
Z	-3,520 <sup>b</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,000

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Con respecto a la tabla 28, se logra corroborar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consecuente y en base a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del HACCP incrementa la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.

## **IV. DISCUSIÓN**

### **Primera**

Con respecto a la hipótesis general, luego de ser expuesto nos confirma que la aplicación del Haccp incrementa la productividad de una empresa agroindustrial, Callao-2019. Representado con el grado de significancia de 0,000, por ello se finaliza con el rechazo de la hipótesis nula, admitiendo la hipótesis alterna y obteniéndose una ampliación de la productividad con un porcentaje 39,50 %. Este acierto se valida con la tesis de PONCIANO, (2017) nombrado Aplicación del Mantenimiento Preventivo para incrementar la Productividad de la Línea de Sachets en la empresa Laboratorios Sma S.A.C. Ate 2017, el proyecto en mención nos expone que su análisis inferencial con respecto a la productividad tiene un nivel de significancia de 0,000, siendo esta la razón para que se concluyera con el rechazo de la hipótesis nula, admitiendo la hipótesis alterna y obteniéndose una ampliación de la productividad en un 11.1%.

### **Segunda**

En relatividad a la hipótesis específica se indica que la aplicación del HACCP incrementa la eficiencia de una empresa agroindustrial, Callao-2019. Con un nivel de significancia de 0,000, por ello se finaliza con el rechazo de la hipótesis nula, admitiendo la hipótesis alterna y obteniéndose una ampliación de la eficiencia con un porcentaje 4.02%. Este acierto se valida con la tesis de PONCIANO, (2017) nombrado Aplicación del Mantenimiento Preventivo para incrementar la Productividad de la Línea de Sachets en la empresa Laboratorios Sma S.A.C. Ate 2017, el proyecto en mención nos expone que en su análisis inferencial con respecto a la eficiencia tiene un nivel de significancia de 0,000, siendo esta la razón para que se concluya con el rechazo de la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna y obteniéndose una ampliación de la eficiencia en un 7,05%.

### **Tercera**

Y finalmente en relación a la hipótesis específica dos determina que la aplicación del haccp incrementa la eficacia de una empresa agroindustrial, Callao-2019. Con un nivel de significancia de 0,000, por ello se finaliza con el rechazo de la hipótesis nula, admitiendo la hipótesis alterna y obteniéndose una ampliación de la eficacia con un porcentaje 38.65 %. Este acierto se valida con la tesis de PONCIANO (2017) nombrado Aplicación del Mantenimiento Preventivo para incrementar la Productividad de la Línea

de Sachets en la empresa Laboratorios Sma S.A.C. Ate 2017, el proyecto en mención nos expone que su análisis inferencial con respecto a la eficacia tiene un nivel de significancia de 0,000, siendo esta la razón para que se concluyera con el rechazo de la hipótesis nula, admitiendo la hipótesis alterna y obteniéndose una ampliación de la eficacia en un 5.23%.

## **V. CONCLUSIONES**

### **Primera**

Referente al objetivo general, se afirma que la aplicación del Haccp incrementará la productividad de una empresa agroindustrial, Callao-2019, obteniendo el nivel de significancia de la prueba de T- Student 0,000. Es por ello que se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, y posee un nivel de seguridad de un 95% igualmente posee una ampliación de medias de 39,50%.

### **Segunda**

Del primer objetivo específico, se logró afirmar que la aplicación del Haccp incrementará la eficiencia de una empresa agroindustrial, Callao-2019, obteniéndose el nivel de significancia de la prueba de T-Student 0,000. Es por ello que se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, y posee un nivel de seguridad de un 95% igualmente posee una ampliación de medias de 4,02%.

### **Tercera**

Y en relación al segundo objetivo específico, se logró afirmar que la aplicación del Haccp incrementará la eficacia de una empresa agroindustrial, Callao-2019, obteniéndose el nivel de significancia de la prueba de Wilcoxon 0,000. Es por ello que se rechaza la hipótesis nula y se admite la hipótesis alterna, y posee un nivel de seguridad de un 95% igualmente posee una ampliación de medias de 38%.

## **VI. RECOMENDACIONES**

### **Primera**

Se sugiere verificar y monitorear el cumplimiento del Haccp del proceso de obtención de la goma de tara, ya que es importante aplicar los indicadores de la variable independiente y llevar a cabo un seguimiento continuo, pues mediante dicha aplicación se observará si está decayéndose, sosteniéndose o mejorando.

### **Segunda**

En continuación se sugiere a la empresa agroindustrial, realizar la mejora continua del proceso de obtención de la goma de tara para minimizar los reprocesos, en base a capacitaciones constantes, y renovación constante de procedimientos que apoyen a extender las habilidades de cada colaborador, así como también concientizar a todos los integrantes de la empresa, minimizando los recursos que asimismo dará lugar a incrementar la eficiencia.

### **Tercera**

Para finalizar se sugiere a la gerencia responsable de la empresa, optar por trabajadores competentes y con deseo de desarrollarse para que posteriormente se conviertan en líderes, de dicha forma ayuden de aspiración a buenos valores, asimismo, designar objetivos individuales a los colaboradores, manejar un seguimiento constante del cumplimiento de los objetivos mencionados y recompensar el ánimo y sacrificio a través de estímulos económicos y no económicos, y de dicha forma lograr incrementar la eficacia de cada miembro de la empresa.

## **REFERENCIAS**

PONCIANO, Idel. Con el título de Aplicación del mantenimiento preventivo para incrementar la productividad de la línea de sachets en la empresa Laboratorios Sma S.A.C. Ate 2017. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo 2017.

PUYEN, Elvia. En la tesis Análisis de un Sistema de Producción bajo el enfoque Lean Manufacturing para la optimización de la cadena productiva de la empresa Induplast. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo 2011.

LEÓN y VERGARA. La presente tesis “Aplicación de las Herramientas del estudio del Trabajo para Incrementar la Productividad en el Molino el Comanche Srl, 2018.” (Título de Ingeniero Industrial). Chepén: Universidad César Vallejo 2018.

GONZALES, Carlos. Con la tesis titulado “Diseño del Método de Implementación del Programa HACCP (análisis de riesgos y puntos críticos de control) en una compañía de productos alimenticios en polvo” - Guatemala 2007.

RAMÍREZ, Julio. en la tesis “Diseño e implementación del Sistema HACCP para la línea de pechuga desmechada enlatada en la Facultad de \_Ingeniería de. Alimentos" 2007.

FILIZZOLA, Carolina. En la tesis “Plan de mejoramiento continua de la productividad en la línea de recibo y pasteurización de la leche de la empresa COOLESAR.” Tesis (Ingeniero Industrial). Colombia: Universidad Pontífice Bolivariana 2010

BERNAL, César. Metodología investigación. 3ª. ed. Bogotá, Colombia: Pearson educación, 2010. 320 p. ISBN: 978-958-699-128-5

CRUELLES, José. Productividad e incentivos. 1ª. ed. México: Alfaomega, 2013. 220 p. ISBN: 978-607-707-578-3

GARCÍA, Alfonso. Productividad y reducción de costos. 2ª. ed. México: Trillas, 2011. 279 p. ISBN: 978-607-17-0733-8

GARCIA, Roberto. Estudio del Trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo. 2ª

ed. México D.F.: McGraw-Hill, 2009. 459 p. ISBN: 9789701046579

HERNANDEZ, Enrique. La productividad multifactorial: concepto, medición y significado [en línea] Economía: Teoría y práctica. Enero - junio 2007, [fecha de consulta: 13 de junio del 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/2811/281122893002.pdf>

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNÁNDEZ, Carlos y BAPTISTA, María. Metodología de la Investigación. 6ª. ed. México: McGraw-Hill, 2014.600 p. ISBN: 9781456223960

VALDERRAMA, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2a. ed. Lima: San Marcos, 2013. 495 p. ISBN: 9786123028787

DIGESA, M. d. (27 de Junio de 2007). Guía para la Aplicación de los Principios del Sistema HACCP en la Elaboración de Productos de Panadería. Recuperado el 25 de Abril de 2013, de [http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/guia\\_panaderias.pdf](http://www.digesa.sld.pe/publicaciones/descargas/guia_panaderias.pdf)

SENASA. (9 de Setiembre de 2011). Guía De Aplicación Del Sistema HACCP , de Principios y Recomendaciones para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control. Recuperado el 27 de Abril de 2013,,: <http://www.senasa.gob.pe/RepositorioAPS/0/3/JER/-1/HACCP.pdf>

Codex stan, 1.-1. (s.f.). Todo Miel. Recuperado el 30 de Setiembre de 2013, de <http://www.todomiel.com.ar/pdf/archivos/CODEX-STAN-12-1981-NORMA-DEL-CODEX-PARA-LA-MIEL-1-4.pdf>

FAO 2002 Sistemas de Calidad e Inocuidad de los Alimentos. Manual de Capacitación sobre Higiene de los Alimentos y sobre el Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), Roma Italia.  
<http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/101/1/T72555.pdf>

El Consumidor Frente a los Alimentos, Secretaria de agricultura, ganadería, pesca y alimentos. Dirección Nacional de Alimentación [citado 30 oct 2015]. Disponible en. [http://copal.org.ar/wpcontent/uploads/2015/06/informacion\\_para\\_consumidores.pdf](http://copal.org.ar/wpcontent/uploads/2015/06/informacion_para_consumidores.pdf)

ABADIA, Bernadette y BARTOSIK, Ricardo. 2013. Manual de buenas prácticas en poscosecha de granos : hacia el agregado de valor en origen. Buenos Aires : INTA, 2013. pág. 194. ISBN: 9789876792646.

ARMENDÁRIZ, Jose. 2012. seguridad e higiene en la manipulacion de alimentos. segunda. Madrid : Paraninfo S.A, 2012. pág. 193. ISBN: 9788497320726.

ASQ Food, Drug & Cosmetic Division. 2006. The Certified Quality Auditor's HACCP Candbook. [trad.] Blas Borde. Zaragoza : Editorial la CRIBIA, 2006. pág. 294. ISBN 13: 9788420010106.

AYALA, José. Diseño y ejecución de una intervención orientada al mejoramiento en la implementación de las Buenas Prácticas de Fabricación (BPF) en los servicios de alimentación concesionados de establecimientos educacionales de la Fundación Integra. Tesis (Magíster en Alimentos mención Gestión, Calidad e Inocuidad de los Alimentos). Santiago: Universidad de Chile, Facultad de ciencias químicas y farmacéuticas, 2013. 185p.

CABALLERO, Angel. 2008. Temas de higiene de los alimentos. La Habana : Ciencias Medicas, 2008. pág. 382p. ISBN: 9789592123632.

FOLGAR, Oscar. 2015. Buenas practicas de manufactura analisis de peligros y control de puntos criticos. Cordova : Ediciones MACCHI, 2015. Pág. 214. ISBN: 9505375093.

QUINTANA, Willy. Aplicación del sistema HACCP en una planta de producción de fideos. Tesis (Título Profesional de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, 2008. 180 p.

NSW Meat Industry Authority. HACCP Manual. Attachment G - HACCP plan audit check-list 1997. Online. Home page Australia <http://www.meat.nsw.gov.au/haccp> .

Cameron, M.D., Beers, M.Y., Walker, C.C., et al. Community outbreak of hemolytic uremic syndrome attributable to Escherichia coli O111:NM - South Australia, 1995. Morbidity and Mortality Weekly Report, 44(29):550-551, 557-558, 1995.

Codex Alimentarius Commission. Codex Alimentarius. Volume 1: General Requirements. 2a ed. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 1997.

FAO. Food Quality and Safety Systems. A training manual on food hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) system. Rome : FAO, 1998. 232 p.

IDFA. Dairy Product Safety System. A technical manual for the entire dairy industry encompassing basic sanitation, good manufacturing practices, and focusing on Hazard Analysis and Critical Control Points (HACCP). Washington, D.C., may, 1996.

Khodr, M.; Hill, S.; Perkins, L., et al. Bacillus cereus food poisoning associated with fried rice at two child day care centers - Virginia, 1993. Morbidity and Mortality Weekly Report, 43(10):177-178, 1994.

National Seafood HACCP Alliance. HACCP: Hazard Analysis and Critical Control Point Training Curriculum. 3a. ed. Raleigh: North Carolina Sea Grant, 1997. 276 p.

Stevenson, K. E. Introduction to Hazard Analysis Critical Control Point Systems. In: Stevenson, Kenneth E.; Bernard, Dane T., eds. HACCP: Establishing Hazard Analysis Critical Control Point Programs. A workshop manual. 2a. ed. Washington: The Food Processors Institute, 1995. (Chapter 1).

Turney, C.; Green-Smith, M.; Shipp, M., et al. Escherichia coli O157:H7 outbreak linked to home-cooked hamburger - California - July 1993. Morbidity and Mortality Weekly Report, 43(12):213-216, 1994.

Ward, D. (ed.) HACCP; Hazards Analysis and Critical Control Point training curriculum. National Seafood HACCP Alliance for Training and Education. 2a ed. North Carolina, 1997.

CCFH (Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos). 2003. Consideration of the obstacles to the application of HACCP particularly in small and less developed businesses

and approaches to overcome them (CX/FH 03/4-add.1). Prepared by the Netherlands and presented at the Codex Committee on Food Hygiene, Orlando, Florida, 27 Jan.- 1 Feb. 2003.

FSA (Food Standards Agency). 2004. Food hygiene law consultation launched: Food Standards Agency, UK. <http://www.food.gov.uk/news/newsarchive/2004/oct/fhleg>.

Mortlock, M.P.A., Peters, A.C. y Griffiths, C.J. 1999. Food hygiene and hazard analysis critical control point in the United Kingdom food industry: practices, perceptions and attitudes. *J. Food Prot.*, 62: 786-792.

Osborn, A.F. 1967. *Applied imagination: Principles and procedures of creative problem solving*. Tercera edición revisada, Nueva York, Charles Scribner and Sons.

NSSC (National Seafood Sector Council). 1996-2006. *Regulatory skills upgrading products: Basic seafood spoilage and food safety, industrial safety for workers in the seafood processing, industry (and HACCP DVD)*.  
[http://www.nssc.ca/eng\\_doc.cfm?DocID=10#C](http://www.nssc.ca/eng_doc.cfm?DocID=10#C).

## **ANEXOS**

### Anexo 1: Matriz de consistencia

<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLE</b>	<b>POBLACIÓN</b>	<b>METODOLOG.</b>
¿De qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019?	Determinar de qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad del proceso de obtención de la goma de tara una empresa agroindustrial, Callao-2019.	La aplicación del HACCP incrementará la productividad del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>  HACCP  <b>DIMENSIONES</b>  Realizar un análisis de peligros puntos críticos de control límites críticos de control sistema de vigilancia medidas correctoras verificación sistema de documentación	<b>Población:</b> 16 semanas <b>Muestra :</b> 16 semanas <b>Técnica:</b> Observación de campo <b>Instrumento de recolección de datos:</b> Ficha de datos <b>Procesamiento de datos:</b> descriptivo, tablas y figuras estadísticas	<b>Tipo:</b> Aplicada <b>Diseño:</b> Pre - experimental
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b>			
¿De qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao -2019?	Determinar de qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.	La aplicación del sistema HACCP incrementará la productividad en la eficiencia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.	<b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>  Productividad		
¿De qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019?	Determinar de qué manera la aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.	La aplicación del HACCP incrementará la productividad en la eficacia del proceso de obtención de la goma de tara de una empresa agroindustrial, Callao-2019.	<b>DIMENSIONES</b>  Eficiencia Eficacia		

## Anexo 2: Validación del Instrumento N°01



### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: SISTEMA HACCP – PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA HACCP								
	<b>DIMENSIÓN 1: Realizar un análisis de peligros</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	- Peligros físicos. - Peligros químicos. - Peligros biológicos.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Puntos críticos de control (PCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	- Inocuidad de los alimentos (Calidad microbiológica).	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 3: Límites críticos de control (LCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	- Inocuidad de los alimentos (Calidad microbiológica).	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 4: Sistema de vigilancia del control (PCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	Desempeño de los procesos. - Realización de productos. - Registro de control. - Control de Parámetros. - Indicadores de fallas externas e internas.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 5: Medidas correctivas</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
5	Corrección de desviaciones de control en los procesos. - Capacitación del personal.	✓		✓		✓		

	- Calibración de equipos. - Cumplimiento de procedimientos BPM. - Seguimiento de quejas y reclamos.							
	<b>DIMENSIÓN 6: Verificación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
6	- Evolución de mejoras en el control de procesos. - Indicadores del proceso de implementación de BPM y HACCP.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 7: Sistema de registro y documentación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
7	- Inspecciones realizadas. - Documentos existentes de implementación.	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
1	Eficiencia = $\text{Tiempo programado} / \text{Tiempo utilizado} * 100$	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
2	Eficacia = $\text{Producción real} / \text{Producción planificada} * 100$	✓		✓		✓		



Observaciones: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:           Aplicable: (X)                           Aplicable después de corregir: ( )                           No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr. /Mg.: QUISPE ALVARADO, NILDA GRACIELA.

Especialidad del validador: ING. ALIMENTARIA.

Fecha: 15 de octubre 2019

  
Firma del experto informante.  
DNI: 09653138

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes.

### Anexo 3: Validación del Instrumento N°02



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: SISTEMA HACCP – PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA HACCP								
	<b>DIMENSIÓN 1: Realizar un análisis de peligros</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	- Peligros físicos. - Peligros químicos. - Peligros biológicos.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Puntos críticos de control (PCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	- Inocuidad de los alimentos (Calidad microbiológica).	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 3: Límites críticos de control (LCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	- Inocuidad de los alimentos (Calidad microbiológica).	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 4: Sistema de vigilancia del control (PCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	Desempeño de los procesos. - Realización de productos. - Registro de control. - Control de Parámetros. - Indicadores de fallas externas e internas.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 5: Medidas correctivas</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
5	Corrección de desviaciones de control en los procesos. - Capacitación del personal.	✓		✓		✓		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Calibración de equipos.</li> <li>- Cumplimiento de procedimientos BPM.</li> <li>- Seguimiento de quejas y reclamos.</li> </ul>							
	<b>DIMENSIÓN 6: Verificación</b>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución de mejoras en el control de procesos.</li> <li>- Indicadores del proceso de implementación de BPM y HACCP.</li> </ul>							
	<b>DIMENSIÓN 7: Sistema de registro y documentación</b>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Inspecciones realizadas.</li> <li>- Documentos existentes de implementación.</li> </ul>							
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	
1	Eficiencia = $\text{Tiempo programado} / \text{Tiempo utilizado} * 100$							
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	<del>SI</del>	<del>NO</del>	
2	Eficacia = $\text{Producción real} / \text{Producción planificada} * 100$							



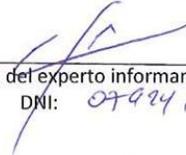
Observaciones: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:           Aplicable:            Aplicable después de corregir: ( )           No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr. /Mg.: GARCÍA TALLEZ ENYER

Especialidad del validador: Ingeniería

Fecha: 15 de octubre 2019

  
Firma del experto informante.  
DNI: 07924163

<sup>1</sup> Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.  
<sup>3</sup> Claridad: Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.  
Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes.

### Anexo 4: Validación del Instrumento N°03



#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE: SISTEMA HACCP – PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: SISTEMA HACCP								
	<b>DIMENSIÓN 1: Realizar un análisis de peligros</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	- Peligros físicos. - Peligros químicos. - Peligros biológicos.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Puntos críticos de control (PCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	- Inocuidad de los alimentos (Calidad microbiológica).	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 3: Límites críticos de control (LCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	- Inocuidad de los alimentos (Calidad microbiológica).	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 4: Sistema de vigilancia del control (PCC)</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	Desempeño de los procesos. - Realización de productos. - Registro de control. - Control de Parámetros. - Indicadores de fallas externas e internas.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 5: Medidas correctivas</b>	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
5	Corrección de desviaciones de control en los procesos. - Capacitación del personal.	✓		✓		✓		

	- Calibración de equipos. - Cumplimiento de procedimientos BPM. - Seguimiento de quejas y reclamos.							
	<b>DIMENSIÓN 6: Verificación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>6</b>	- Evolución de mejoras en el control de procesos. - Indicadores del proceso de implementación de BPM y HACCP.	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 7: Sistema de registro y documentación</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>7</b>	- Inspecciones realizadas. - Documentos existentes de implementación.	✓		✓		✓		
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD								
	<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>1</b>	Eficiencia = $\text{Tiempo programado} / \text{Tiempo utilizado} * 100$	✓		✓		✓		
	<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
<b>2</b>	Eficacia = $\text{Producción real} / \text{Producción planificada} * 100$	✓		✓		✓		

Observaciones: (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión aplicable:                   Aplicable: (X)                   Aplicable después de corregir: ( )                   No aplicable: ( )

Apellidos y nombres del juez validado. Dr. /Mg.: Dr. Luis Alberto Caldivia Sanchez

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

Fecha: 15 de octubre 2019



Firma del experto informante.  
DNI: 07634522

<sup>1</sup> **Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup> **relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

<sup>3</sup> **Claridad:** Se entiende, sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes.

## Anexo 5: Ficha de recolección de dato

### PRODUCTIVIDAD ANTES (16 SEMANAS) 2019

TIEMPO EN MESES		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD		
		TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/ME S (%)	TOTAL/16 SEMANAS (%)
ABRIL	SEMANA 1					
	SEMANA 2					
	SEMANA 3					
	SEMANA 4					
MAYO	SEMANA 5					
	SEMANA 6					
	SEMANA 7					
	SEMANA 8					
JUNIO	SEMANA 9					
	SEMANA 10					
	SEMANA 11					
	SEMANA 12					
JULIO	SEMANA 13					
	SEMANA 14					
	SEMANA 15					
	SEMANA 16					

### PRODUCTIVIDAD ANTES (16 SEMANAS) 2019

TIEMPO EN MESES		EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD		
		TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/ SEMANA (%)	TOTAL/ME S (%)	TOTAL/16 SEMANAS (%)
ABRIL	SEMANA 1					
	SEMANA 2					
	SEMANA 3					
	SEMANA 4					
MAYO	SEMANA 5					
	SEMANA 6					
	SEMANA 7					
	SEMANA 8					
JUNIO	SEMANA 9					
	SEMANA 10					
	SEMANA 11					
	SEMANA 12					
JULIO	SEMANA 13					
	SEMANA 14					
	SEMANA 15					
	SEMANA 16					