

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



USP
UNIVERSIDAD SAN PEDRO

“Mejora de Métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022”

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Industrial

Autores:

Azaña Quezada, Josías Jared

Ramos López, Miguel Ángel

Asesor:

Rodríguez Novoa, Francisco

Cod Orcid: 0000-0003-4523-8744

Chimbote – Perú

2022

ÍNDICE

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE FIGURAS	3
ÍNDICE DE TABLAS	4
I. PALABRAS CLAVE	5
II. TÍTULO	6
III. RESUMEN	7
IV. ABSTRACT	8
1. INTRODUCCIÓN	9
2. METODOLOGÍA	17
3. RESULTADOS	19
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	45
5. CONCLUSIONES	48
6. RECOMENDACIONES	49
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
8. Anexos	55

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Organigrama	21
Figura 2. Diagrama de procesos.....	23
Figura 3. Diagrama de Pareto.....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Técnicas e instrumentos.....	18
Tabla 2. Descripción del producto.....	20
Tabla 3. Resumen de actividades.....	25
Tabla 4. Total de actividades.....	27
Tabla 5. Resumen del estudio de tiempos	28
Tabla 6. Alternativa de solución.....	29
Tabla 7. Matriz de variable	38
Tabla 8. Matriz de consistencia.....	39

I. PALABRAS CLAVE

Tema	Mejora de Métodos
Especialidad	Ingeniería Industrial

Keywords:

Subject	Improvement of methods
Specialty	Industrial Engineer

Líneas de investigación de la Facultad de Ingeniería - OCDE

OCDE			Líneas de investigación
Área	Sub-área	Disciplina	
Ingeniería, Tecnología	Otros ingeniería y tecnologías	Ingeniería industrial	<ul style="list-style-type: none">- Gestión de organizaciones.- Gestión de operaciones y procesos.- Desarrollo e innovación de procesos.



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado **“Mejora de métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022”** del (a) estudiante: **Miguel Ángel Ramos López**, identificado(a) con **Código N° 1114200225**, se ha verificado un porcentaje de similitud del 22%, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 31 de Julio de 2023

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN



Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA:

Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

II. TÍTULO

**Mejora de Métodos en la línea de mango congelado en los
Paltos SAC – Nepeña 2022**

III. RESUMEN

El propósito de la reciente investigación fue proponer una mejora de métodos en la línea de producción de mango congelado en fundo los paltos SAC, en el año 2022, ello con la finalidad de mejorar el procedimiento de trabajo del personal, optimizar procesos, disminuir tiempos y reducir aquellas tareas que no añaden valor al proceso de producción.

Para la investigación se empleó la metodología descriptiva y propositiva, en la cual se describió el total de operaciones que se necesitaban para la producción de mango congelado, se definió la operación cuello de botella y se determinaron las diversas deficiencias. Además, se desarrolló una investigación exhaustiva en relación a las bases teóricas relacionados con la variable en estudio, así mismo, se examinaron las deficiencias de cada etapa del proceso de producción a fin de determinar el estado inicial del sistema productivo, todo lo mencionado previamente, sirvió para definir las estrategias de mejora a desarrollar.

Como resultado de la investigación, se redujo el total de actividades que no agregaban valor al proceso de producción y se disminuyó el tiempo de procesamiento, en conclusión, la propuesta de una mejora de métodos ayuda a optimizar procedimientos de trabajo y aumenta el rendimiento del colaborador.

IV. ABSTRACT

The purpose of the recent research was to propose an improvement of methods in the production line of frozen mango in fundo los avocados S.A.C, in the year 2022, with the purpose of improving the work procedure of the personnel, optimizing processes, reducing times and reduce those tasks that do not add value to the production process.

For the investigation, the descriptive and proactive methodology was used, in which the total number of operations needed for the production of frozen mango was described, the bottleneck operation was defined and the various deficiencies were determined. In addition, an exhaustive investigation was shown in relation to the theoretical bases related to the variable under study, likewise, the deficiencies of each stage of the production process were examined in order to determine the initial state of the productive system, everything previously mentioned, to define the improvement strategies to be developed.

As a result of the investigation, the total of activities that did not add value to the production process was reduced and the processing time was over, in conclusion, the proposal of an improvement of methods helps to optimize the work and increases the performance of the collaborator.

1. INTRODUCCIÓN

En el presente proyecto de investigación sobre la Mejora de Métodos, se consultaron fuentes y repositorios de estudios que se relacionaron con el tema a desarrollar. Se encontró información relacionada con la variable Mejora de Métodos, siendo estos:

Jara & Jara (2021), en su tesis sostuvieron como objetivo aplicar la mejora de métodos con la finalidad de aminorar la merma del proceso de cosecha de mango en la empresa Luna Verde S.A.C., dicha investigación siguió una metodología de tipo aplicativo y un diseño de tipo experimental. En cuanto a la muestra, estuvo conformada por los trabajadores del área de cosecha de mango. En cuanto a los resultados, realizaron un diagrama de Ishikawa (determinación de las causas raíces de las deficiencias), además recolectaron el reporte de merma con lo que determinaron un índice elevado de merma que estimaban a un 9%, que en términos monetarios representaba una pérdida de S/. 40, 554.09. Es así que, con la finalidad de establecer oportunidades de mejora desarrollaron la técnica 5W1H, posteriormente, efectuaron los nuevos diagramas propuestos, entre los que destacaron: DOP, diagrama bimanual y de recorrido. Los autores concluyeron que consiguieron aminorar la merma, puesto que, el índice descendió a un 3%, que en término monetarios representaba S/. 18, 519.74.

Picoy & Vílchez (2021), en su tesis sostuvieron como objetivo elaborar una propuesta de Ingeniería de Métodos a fin de mejorar la productividad en el área acondicionado de una empresa Piurana, dicha investigación siguió una metodología de tipo descriptiva - transversal y un diseño de tipo no experimental. En cuanto a la muestra, estuvo conformada por los tiempos de operación en un periodo de 2 meses. En cuanto a los resultados, realizaron un diagrama de causa – efecto que permitió establecer las causas que generaban deficiencias, de la misma forma, desarrollaron diagrama de operaciones y diagramas de actividades, lo que ayudó a conocer como se encontraba el proceso de mango congelado. Además, se determinó el tiempo tipo alcanzando un valor total de 276.34 minutos. Los autores concluyeron que si la propuesta se aplica, se lograría una mejora en el procesamiento de mango.

Aguilar & Mejía (2021), en su tesis sostuvieron como objetivo aplicar la Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad de la empresa Luna Verde S.A.C., dicha investigación siguió una metodología de tipo aplicativo y un diseño de tipo experimental. Además, la muestra estuvo conformada por la productividad del periodo julio – diciembre en la línea de mango fresco. En cuanto a los resultados, representó mediante un diagrama de flujo y diagrama de actividades el proceso de mango fresco, posteriormente, a partir del desarrollo de diagrama de recorrido evidenció 21.79 metros de transportes, de igual forma, con la finalidad de establecer las causas de los problemas y su prioridad realizaron el diagrama de Ishikawa y Pareto. En cuanto a la productividad, se obtuvo un indicador de 67.71%, ahora bien, con el propósito de encontrar alternativas de mejora procedieron a desarrollar la técnica del interrogatorio sistemático. Es así que, el renovado método de trabajo permitió generar un tiempo estándar de 768 minutos. Los autores concluyeron que lograron simplificar las tareas que no añaden valor, por lo que la productividad incrementó en 22.55%.

Bazán (2019), en su tesis sostuvo como objetivo aumentar la productividad mediante la aplicación de la Mejora de Métodos en el proceso de conserva de alcachofa, dicha investigación siguió una metodología de tipo explicativa y un diseño de tipo experimental. Además, la muestra estuvo conformada por el proceso de conserva de alcachofa de la empresa. En cuanto a los resultados, realizó un diagnóstico mediante el desarrollo del diagrama hombre máquina, alcanzando un tiempo por operario de 74 minutos y por máquina de 32 minutos, en seguida, determinó una PMO de 370.4 kg/H-H. Además, con la finalidad de generar las alternativas de mejoras desarrolló la técnica de los 5W1H. Consecutivamente, a partir de la puesta en acción del renovado método de trabajo, logró reducir 2 operaciones de blanqueo, por lo que la productividad de mano de obra aumentó a 492.6 kg/H-H. Además, estableció un tiempo estándar ideal para el proceso de alcachofa en 185.4 minutos. La autora concluyó que se logró aumentar la productividad en un 6,6%.

Meza & Valdivieso (2019), en su tesis sostuvieron como objetivo aplicar la mejora de métodos a fin de aumentar la productividad en el proceso de conservas en HCV Group,

dicha investigación siguió una metodología de tipo aplicativo y un diseño experimental. Además, la muestra estuvo conformada por los valores diarios de productividad. En cuanto a los resultados, seleccionaron la operación de filete desde el punto de vista técnica, por ser la operación más crítica, inicialmente la productividad de mano de obra y el aprovechamiento de la materia prima fueron de 3.6 Kg/H-H Y 0.75%, respectivamente. Entre tanto, el tiempo estándar fue de 57.25%. Consecutivamente examinaron la mejora de métodos a través de la técnica del interrogatorio, la cual ayudó a definir las oportunidades de mejora. Los autores concluyeron que la PMP y el aprovechamiento de la materia prima incrementaron en 0.37 Kg/H-H y 4%, respectivamente.

Carrillo (2018), en su tesis sostuvo como objetivo determinar la relación entre el estudio de tiempos y la productividad en el proceso de mango en la empresa Biofrutos S.A.C., dicha investigación siguió una metodología de nivel descriptivo – correlacional y un diseño de tipo no experimental. Además, la muestra fue de tipo censal y se consideró a 12 operarios del área de recepción y selección de mango. En cuanto a los resultados, efectuó un estudio situacional utilizando diagramas múltiples, con el propósito de definir los inconvenientes y desarrollar mecanismos de solución. Al desarrollar adecuadamente el diagrama de análisis de alcanzó un tiempo de ciclo de 1586 segundos. Entre tanto, el tiempo estándar fue de 19.88 minutos. En cuanto a la productividad, alcanzó una eficacia del 68.14% y una eficiencia del 68.14%. El autor concluyó que existe una relación fuerte entre el estudio de tiempos y la productividad.

Montaño et al (2018), en su artículo sostuvieron como objetivo evaluar los procedimientos de trabajo en la producción de uva, dicho estudio siguió una metodología de nivel descriptivo y un diseño de tipo no experimental. Además, la muestra estuvo conformada por los jornaleros agrícolas. En cuanto a los resultados, realizaron un estudio de tiempos y movimientos, sumado a ello, desarrollaron un análisis bimanual de movimientos. A partir de ello, determinaron las limitaciones del proceso y analizaron mejores formas de llevar a cabo el trabajo. Los autores concluyeron que la mejora de métodos de trabajo refleja una metodología importante cuando se pretenden alcanzar mejores resultados.

Caballero & Flores (2018), en sus tesis sostuvieron como objetivo optimizar el proceso productivo de mango, dicho estudio siguió una metodología de tipo aplicativo y un diseño de tipo experimental, además, la muestra estuvo conformada por la etapa de pelado. En cuanto a los resultados, realizaron un diagrama de operaciones con la finalidad de describir el sistema productivo, así mismo, determinaron una productividad de mano de obra y materia prima inicial de 4.49 Kg/H-H y 0.42 kg PT/ kg MP. Posteriormente, identificaron los factores que influían en la baja productividad mediante un diagrama de pescado. Sumado a ello, determinaron un tiempo estándar inicial de 26.918 minutos y representaron el proceso mediante diferentes diagramas de proceso. Con toda la data recolectada, procedieron a establecer acciones de mejora, para ello desarrollaron la técnica del interrogatorio sistemático. Es así que, con la puesta en acción del renovado método de trabajo, lograron generar un nuevo tiempo estándar de 10.27 minutos. Los autores concluyen que la productividad de mano de obra y materia prima incrementó a 6.44 Kg/H-H y 0.50 Kg PT/ Kg MP, respectivamente.

Para la fundamentación científica del presente estudio se utilizaron bases y definiciones teóricas relacionadas al tema de mejora de métodos, estas fundamentaciones se citan a continuación:

La mejora de métodos, es una metodología que examina exhaustivamente cada elemento que forma parte de un determinado proceso, a fin de simplificar y/o reducir todas aquellas actividades que son innecesarias (López, Alarcón & Rocha, 2014). Además, es una técnica que se basa en diseñar, crear y seleccionar las mejores formas de efectuar un trabajo, operación, herramientas de manufactura con el propósito de fabricar un producto en un menor intervalo de tiempo (Niebel & Freivalds, 2014). No obstante, García (2012), alude que la Mejora de Métodos se encarga de integrar al factor humano dentro de un proceso de producción. Para ello, se debe definir la tarea que debe efectuar el colaborador, especificar la forma o procedimiento de ejecutar el trabajo y mantener controles.

Esta técnica se divide en 2 pilares que son esenciales cuando se pretende optimizar una determinada operación y en la cual se involucre particularmente el factor humano (trabajo

manual), siendo estos: estudio de métodos y la medición del trabajo (Kanawaty, 2012). Por una lado, el estudio de métodos; es el registro y examen crítico mediante el cual ciertas actividades son evaluadas drásticamente a fin de encontrar mejores formas de llevarlas a cabo (García, 2012). Mientras tanto, la medición del trabajo es la aplicación de técnicas que ayudan a definir un patrón estandarizado de tiempo para efectuar una actividad, teniendo en cuenta factores de valoración así como de suplementos (Díaz, 2017).

Por otro lado, para implementar la mejora de métodos es esencial seguir los pasos establecidos: a) seleccionar; consiste en escoger una determinada área donde se pretenda hacer la mejora, puesto que, no es recomendable querer efectuar tantas mejoras en un mismo periodo de tiempo, además, se debe tener en cuenta las consideraciones económicas, técnicas y humanas (Kanawaty, 2012). b) registrar; implica detallar mediante gráficos la forma en la que se ejecuta una tarea en particular, por tanto, ese esencial visualizar exhaustivamente cada actividad que forma parte de una operación o proceso (Restrepo & Monsalve, 2017).

c) examinar; basado en analizar el método inicial de trabajo con miras a plantear acciones que posibiliten un mejor desarrollo de las actividades y del proceso productivo en general (Parra, Ballesteros & González, 2017). d) establecer; implica desarrollar un método de trabajo adecuado que permita brindar mejores resultados y que no abarque tanto porcentaje de actividades improductivas así como aquellas que propician los tiempos inactivos (Alfaro & Moore, 2020). e) evaluar; implica analizar los pro y contras de las posibles mejoras a incorporar en la operación a optimizar (Tejada, Gisbert & Pérez, 2017).

f) definir, implica tomar la decisión de seleccionar aquel método de trabajo que brinde mejores resultados, dado que, el propósito de esta metodología es aumentar productividad en cualquier sistema de trabajo (Restrepo & Monsalve, 2017). g) implantar; implica la puesta en marcha de todas las acciones de mejoras que fueron propuestas (González et al, 2017). h) controlar; una vez implantado el nuevo método, este debe ser analizado periódicamente con el propósito de determinar si se están dando los resultados que se esperaban como producto de esta nueva forma de ejecutar el trabajo (Kanawaty, 2012).

En cuanto a las herramientas que se emplean para desarrollar la mejora de métodos, se destaca: diagrama de operaciones: es una representación gráfica que ayuda a describir las operaciones e inspecciones que se incurren en un sistema productivo (Meyers, 2012). Cursograma analítico: es un instrumento que ayuda a describir exhaustivamente todas aquellas actividades productivas e improductivas (Miño, Moyano & Santillán, 2019). Diagrama de recorrido: detalla gráficamente el flujo de un sistema de producción (Vides, Díaz & Gutiérrez, 2017). Diagrama bimanual: representa de manera visual todos aquellos elementos que se ejecutan con la mano derecha e izquierda (Reyes et al, 2017). Interrogatorio sistemático: es un método que ayuda a definir las adecuadas oportunidades de mejoras a partir de una evaluación exhaustiva, abarcando dos fases: preguntas preliminares y preguntas de fondo (Kanawaty, 2012).

Por otro lado, el estudio de tiempos; es un método que permite determinar el tiempo óptimo para llevar a cabo una actividad (Mendoza et al, 2019). Para desarrollar este método es importante evaluar al personal desde el momento que inicia su actividad hasta que finaliza, incluso, es fundamental establecer los tiempos por paradas y tiempos por fatiga (Bravo, Menéndez & Peñaherrera, 2018). Cabe precisar que, consta de 3 tiempos fundamentales y definidos: 1) tiempo promedio, es aquel tiempo empleado para desarrollar una actividad (Ruiz et al, 2017). 2) tiempo normal, es el tiempo empleado en un actividad de trabajo, pero en el que se agrega los factores de valoración (Adeyemi, Babalola & Olantuji, 2018). 3) tiempo estándar, es el tiempo óptimo en el que se ejecuta un elemento, teniendo en cuenta los factores por suplementos (Cuevas et al, 2020).

La investigación tiene una justificación teórica, en vista de que, se emplearon las técnicas de la mejora de métodos, involucrando ciertas etapas y herramientas con la finalidad de generar mejoras en cuanto a la forma de trabajo actual. También se justifica de manera metodológica, puesto que, se desarrollaron algunas herramientas de ingeniería que lograron servir de utilidad para futuras investigaciones. Del mismo modo, se justifica de manera práctica, ya que, se utilizaron herramientas de la mejora de métodos para dar solución a las deficiencias relacionadas con las actividades que no agregaban valor en el

proceso de mango. Respecto a la justificación social, se consiguió instaurar mejores métodos de trabajo con la finalidad de aminorar la carga que presenta el personal, aumentando la calidad del producto terminando, en efecto, propiciando mejores prácticas de manufactura.

Finalmente, se presenta una justificación científica, dado que, se generó nuevos conocimientos con la finalidad de tener una adecuada información y base sustentadora para desarrollar efectivamente la mejora de métodos, reducir actividades que no agregan valor y definir un tiempo estándar.

Fundo los Paltos SAC., es una compañía destinada a la producción y distribución de mango congelado, esta planta efectúa procedimientos no estandarizados que hasta el momento se ha vuelto un impedimento para que no lleguen a cumplir con la producción establecida. El mencionado sistema productivo se desarrolla mediante 3 operaciones esenciales: recepcionamiento del mango, pelado y empaque.

Ahora bien, el proceso donde se generan los mayores inconvenientes es el de pelado, en el cual se genera mucha merma de la materia prima, dado que, el personal no está bien capacitado. Además, al no estar estandarizado los tiempos de trabajo, el personal desarrolla sus actividades de manera pausada, lo que termina retrasando el proceso. Sumado a ello, está el trabajo empírico, dado que, el personal no tiene un método de trabajo adecuado.

Otro factor problemático, es la falta de compromiso del personal, ya que, solo piensan en avanzar sus tareas y no se preocupan por hacerlo de la mejor manera. De la misma manera, al estar el espacio de trabajo desordenado, se provoca que el personal se choque entre ellos mismos, lo que propicia accidentes y caídas de las jabas que pesan aproximadamente 20 kg.

Es por ello, por lo que se pretende resolver la siguiente interrogante:

¿Cuál sería la propuesta de la Mejora de Métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022?

Para una mejor comprensión de la variable empleada en el presente informe de tesis se desarrolló la conceptualización y operacionalización de variables a emplear en este estudio:

Definición conceptual

La Mejora de Métodos es una metodología que examina exhaustivamente cada elemento que forma parte de un determinado proceso, a fin de simplificar y/o reducir todas aquellas actividades que son innecesarias (López, Alarcón & Rocha, 2014).

Definición operacional

Menciona que la Mejora de métodos se divide en 2 pilares que son esenciales cuando se pretende optimizar una determinada operación y en la cual se involucre particularmente el factor humano, siendo estos: estudio de métodos y la medición del trabajo.

- **Estudio de Métodos**

Define que es el registro y examen crítico mediante el cual ciertas actividades son evaluadas drásticamente a fin de encontrar mejores formas de llevarlas a cabo (García, 2012).

- **Medición del trabajo**

Menciona que es la aplicación de técnicas que ayudan a definir un patrón estandarizado de tiempo para efectuar una actividad en particular (Díaz, 2017).

La conceptualización y operacionalización de la variable de esta investigación, se muestra en el anexo 1.

El presente trabajo de investigación es del tipo descriptivo, por lo que no es necesario la formulación de hipótesis en el estudio.

Objetivo general

Desarrollar la Mejora de métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022

Objetivo específico

- Describir la situación actual del proceso productivo de mango congelado
- Elaborar un diagrama de análisis del proceso productivo de mango congelado
- Identificar el proceso con mayor número de problemas
- Calcular el número de actividades productivas e improductivas del proceso a mejorar
- Calcular el tiempo estándar del proceso a mejorar
- Definir las alternativas de solución del proceso a mejorar mediante la técnica del interrogatorio sistemático

2. METODOLOGÍA

Tipo de estudio

En la presente investigación se aplicó por su afinidad el tipo aplicativo, porque el estudio estuvo orientado a lograr un nuevo conocimiento destinado a procurar soluciones a fin de mejorar los métodos de trabajo en el proceso de mango congelado en Fundo los Paltos SAC, en cuanto a su alcance fue de tipo descriptiva porque no se manipuló la variable, es decir, únicamente se recogió data de forma independiente.

Diseño de la Investigación

Este estudio tiene un diseño no experimental – transversal, porque se observará la variable y se describirá los datos para después analizarlos.

Población y muestra

La población estuvo constituida por los procesos productivos para la elaboración de mango congelado en Fundo los Paltos SAC.

La muestra fue la misma que la población

Técnicas e instrumentos de investigación

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos que se emplearon fueron:

Tabla 1.
Técnicas e instrumentos

Técnicas	Instrumentos
Observación directa	Ficha de recolección de datos
Análisis documental	Registros

Procesamiento y análisis de la información

A fin de llevar a cabo la mejora de métodos en la línea de mango congelado, se llevó a cabo los siguientes pasos:

a. Selección del trabajo que se va estudiar

Como primer punto, se debe delimitar aquellos trabajos que se necesitan mejorar en base a una prioridad establecida.

En este paso fue importante desarrollar el diagrama de Pareto e Ishikawa, por un lado, el diagrama 80/20 ayudó a priorizar el proceso crítico, entre tanto, el diagrama de Ishikawa ayudó a reconocer las causas que generaban las deficiencias.

b. Registro del proceso a estudiar

Una vez seleccionado el proceso a mejorar, se debe registrar la forma en la que se realiza el proceso a fin de tener una visión clara de todo el sistema productivo.

En este paso se desarrolló el cursograma analítico, diagrama de recorrido, diagrama bimanual y la hoja de toma de tiempos.

c. Examinar y establecer el nuevo método

Se debe examinar la totalidad de actividades que se necesitan para llevar a cabo un proceso y en base a ello, plantear acciones de mejoras.

En este paso se desarrolló la técnica del interrogatorio sistemático con el propósito de establecer el renovado método de trabajo.

3. RESULTADOS

3.1. Describir la situación actual del proceso productivo de mango congelado

Fundo los Paltos SAC, es una empresa considerada dentro del rubro agroindustrial, en el cual se procesa materia prima de nuestra región como: mango, arándano y uvas. El fundo dispone de 62 hectáreas y se extiende a lo largo del valle Nepeña.

Misión

Es una empresa productora y procesadora de frutas con altos estándares de calidad

Visión

Ser conocidos como una empresa líder en el mercado Internacional en producción de frutales.

Descripción del producto de mango congelado

Tabla 2.

Descripción del producto de mango congelado

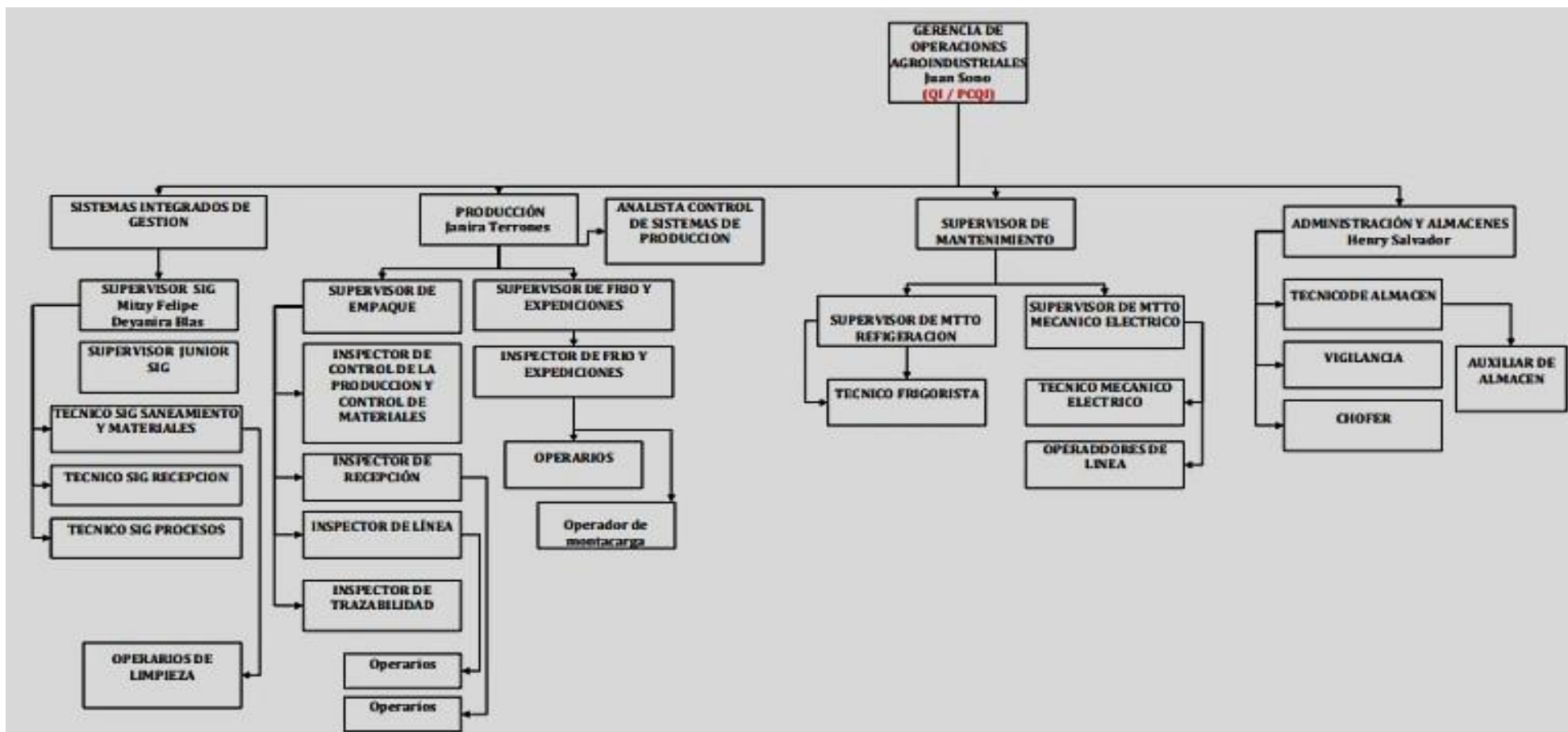
MANGO	
Nombre científico	Mangifera indica
Composición	La materia prima es 100% mango
Características del producto final	Formatos de presentación, calidad física-química, calidad sensorial y calidad microbiológica
Tratamiento de conservación	Congelamiento en un túnel IQF
Vida útil	2 años
Lugares de venta del producto	En almacenes minoristas o mayoristas, instituciones y empresas proveedoras de alimentos

Fuente: Fundo los Paltos SAC

Organigrama de la empresa

Figura 1.

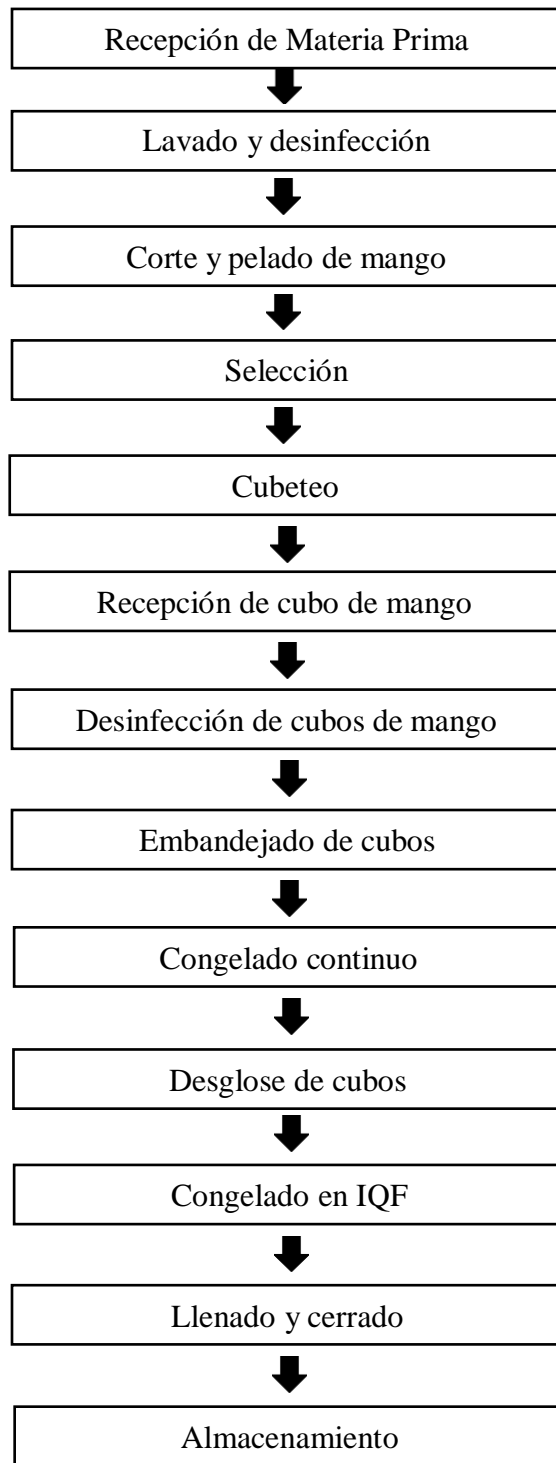
Organigrama de Fundo los Paltos SAC



Fuente: Fundo los Paltos SAC

Figura 2.

Diagrama de procesos de bloques del proceso productivo de mango congelado




Fuente: Fundo Los Paltos SAC

3.2. Elaborar un diagrama de análisis del proceso productivo de mango congelado

Con la finalidad de dar a conocer de una mejor manera el proceso productivo, se optó por desarrollar un DAP (ver figura 3). Para ello, se tuvo que identificar en primer lugar todas las actividades desarrolladas, el tiempo que conllevaba ejecutarlo, así como las distancias.

Figura 3.

Diagrama de análisis del proceso productivo de mango congelado

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO DE MANGO CONGELADO									
		FUNDO LOS PALTOS S.A.C.							
		Operario (x)	Material ()		Equipo ()				
Diagrama N°: 1 Hoja N°: 1 de 1		Resumen							
Producto: Mango congelado		Actividades	Actual	Propuesto	Ahorro				
Actividad: Descripción del proceso productivo		Operación	○	24					
Metodo: Actual (x) Propuesto ()		Inspección	□	4					
Lugar: Área de producción		Demora	D	0					
Materia prima: 20 tm de mango		Transporte	⇨	8					
Elaborado por: Azaña Quezada y Ramos López		Almacenamiento	▽	5					
Fecha de elaboración: 23 / 08 / 2022		Total		41					
Fecha de aprobación: 24 / 08 / 2022		Distancia (m)		55.35					
		Tiempo (seg)		-					
		Tiempo (min)		8512					
Item	Descripción	Símbolo			Distancia (m)	Tiempo Min	Observaciones		
1	Recepción de materia prima	○				325			
2	Pesado					190			
3	Trasladar a zona de lavado				14,00	180			
4	Lavado					165			
5	Selección					495			
6	Desinfección					355	Hipoclorito de sodio 100-200 ppm		
7	Paletizado					425			
8	Trasladar al primer almacén				10,50	432			
9	Pre almacén					80			
10	Trasladar a la cámara de maduración				5,00	40			
11	Maduración					195	Gas etileno 9 a 15 L/min		
12	Trasladar a la zona de selección				4,20	90			
13	Selección					30			
14	Trasladar al segundo almacén				5,50	80			
15	Almacenar hasta disponibilidad de proceso					120			
16	Desinfección					25			
17	Paletizado					65			
18	Distribución				8,10	35			
19	Pelado de mango					625			
20	Corte y cuchareo					610			
21	Cubeteado					430			
22	Calibrado					600			
23	Selección					340			
24	Desinfección					230			
25	Enmallado					190			
26	Traslado al túnel estático				6,35	80			
27	Pre congelado					450			
28	Vaceado a la tolba					240			
29	Desglozado					140			
30	Paletizado					335			
31	Trasladar IQF					90			
32	Congelado					415			
33	Selección					125			
34	Pesado					30			
35	Empaquetado					50			
36	Sellado					70			
37	Etiquetado					40			
38	Detectar los metales					30			
39	Paletizado					25			
40	Trasladar almacén final				7,20	40			
41	Almacén de producto terminado					-			
Total		24	4	0	8	5	55.35	8512	

Ahora bien, se desarrolló una tabla resumen en relación al total de actividades efectuadas en el proceso productivo de mango congelado:

Tabla 3.

Resumen de actividades del diagrama analítico del proceso de mango congelado

Actividad	Símbolo	N°	%
Operación	○	24	58.54%
Inspección	□	4	9.76%
Demora	D	0	0.00%
Transporte	⇒	8	19.50%
Almacenamiento	▽	5	12.20%
Total		41	100%

Fuente: Figura 3

Como se puede observar en la tabla 3, se obtuvo un total de 41 actividades para llevar a cabo el proceso de mango congelados, los cuales se dividieron en: operaciones (24), inspecciones (4), transportes (8) y almacenamientos (5). De la misma forma, se determinó el % de actividades productivas e improductivas dando un total de 68.30% y 31.70, respectivamente.

3.3. Identificar el proceso con mayor número de problemas

Ahora bien, con la finalidad de identificar el proceso con mayor número de problemas (proceso crítico) es que se realizó en primer lugar el diagrama de Pareto. Para ello, se utilizó el registro de problemas (ver tabla 4), el cual fue brindado por la empresa objeto de estudio. Estos datos fueron útiles, dado que, facilitó reconocer las principales deficiencias de los procesos llevados a cabo de manera manual, para luego poder priorizarlos por frecuencias tanto relativas como acumuladas (ver tabla 5) y así poder graficar el diagrama de Pareto.

Tabla 4.
Registro de problemas

Nº	ÁREAS	Causas	1/06/2022	4/06/2022	5/06/2022	7/06/2022	10/06/2022	14/06/2022	17/06/2022	20/06/2022	23/06/2022	25/06/2022	3/07/2022	4/07/2022	7/07/2022	11/07/2022	14/07/2022	16/07/2022	17/07/2022	20/07/2022	22/07/2022	27/07/2022	1/08/2022	3/08/2022	5/08/2022	10/08/2022	12/08/2022	13/08/2022	16/08/2022	19/08/2022	20/08/2022	22/08/2022	TOTAL
1	Recepción de materia prima	Personal no calificado para descarga	X		X								X				X		X				X			X							7
2		falta de supervisión		X			X							X								X							X				5
3	Selección y clasificación	Falta de coordinación con supervisor de calidad	X	X			X				X		X	X			X		X		X			X		X		X	X				11
4		inadecuada selección del mango		X		X	X	X		X			X		X			X		X		X		X		X		X	X	X			12
5		Falta de orden y limpieza				X		X										X								X							4
6	Lavado	Mal cálculo de PPM de hipoclorito		X			X						X					X		X				X				X					6
7	Pesado	Inadecuado muestreo de carga		X					X					X		X		X									X						5
8	Pelado	Ritmo deficiente de trabajo		X	X		X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14
9		Falta de capacitación en el personal		X	X		X		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16
10		Incorrecto pelado de mango		X	X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X			10
11		Personal sin experiencia		X	X		X		X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	13
12		Área desordenada		X			X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X				8
13		Falta de estandarización de tiempos		X	X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	X	X		
14	Cubeteo	Falta de experiencia de las corregidoras				X		X		X		X		X		X		X		X							X						6
15		Presencia de resto de pepa		X		X				X		X		X		X		X		X		X							X				
16	Calibrado	Inadecuada distribución del personal			X		X										X							X									4
17		Falta de mantenimiento preventivo del túnel estático					X						X							X								X					4
18	Empaquetado	Falta de control de calidad			X												X							X									3
19		Mal Empaquetado				X		X		X			X				X			X		X		X			X		X				7
20	Sellado y etiquetado	Paradas inesperadas de la selladora		X		X				X					X				X				X		X		X		X				8
21		Demora en el etiquetado		X											X												X						3
22	Almacén	Mal apilado del producto terminado					X					X					X						X					X					5
23		Obstrucción del paso por cajas mal ubicadas		X					X				X					X					X			X				X			7

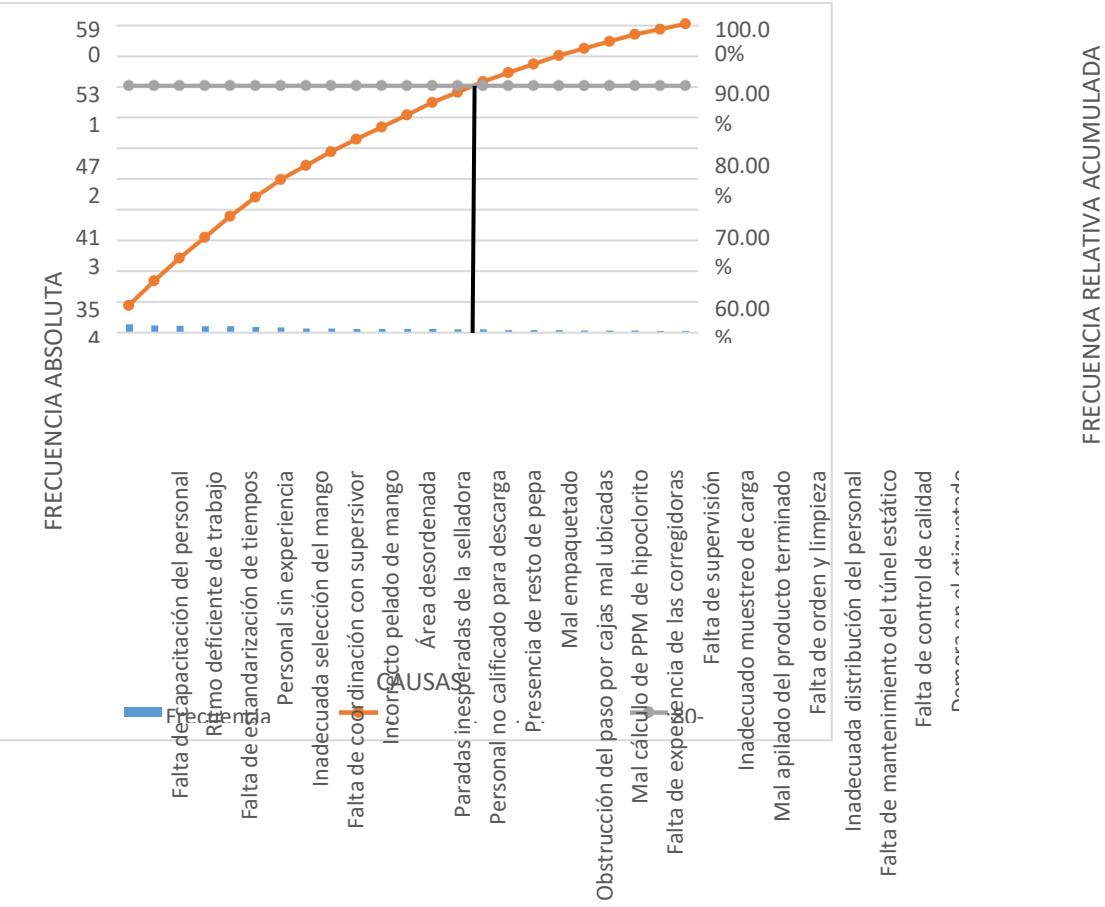
Tabla 5.*Frecuencias relativas y acumuladas*

Área	Causas	Frecuencia absoluta	Frecuencia absoluta acumulada	Frecuencia relativa	Frecuencia relativa acumulada	80-20
Pelado	Falta de capacitación del personal	16	16	9.04%	9.04%	80.00%
pelado	Ritmo deficiente de trabajo	14	30	7.91%	16.95%	80.00%
Pelado	Falta de estandarización de tiempos	13	43	7.34%	24.29%	80.00%
Pelado	Personal sin experiencia	12	55	6.78%	31.07%	80.00%
Selección y clasificación	Inadecuada selección del mango	12	67	6.78%	37.85%	80.00%
Selección y clasificación	Falta de coordinación con supervisor	11	78	6.21%	44.07%	80.00%
Pelado	Incorrecto pelado de mango	10	88	5.65%	49.72%	80.00%
Pelado	Área desordenada	8	96	4.52%	54.24%	80.00%
Sellado y etiquetado	Paradas inesperadas de la selladora	8	104	4.52%	58.76%	80.00%
Recepción de materia prima	Personal no calificado para descarga	7	111	3.95%	62.71%	80.00%
Cubeteo	Presencia de resto de pepa	7	118	3.95%	66.67%	80.00%
Empaquetado	Mal empaquetado	7	125	3.95%	70.62%	80.00%
Almacén	Obstrucción del paso por cajas mal ubicadas	7	132	3.95%	74.58%	80.00%
Lavado	Mal cálculo de PPM de hipoclorito	6	138	3.39%	77.97%	80.00%
Cubeteo	Falta de experiencia de las corregidoras	6	144	3.39%	81.36%	80.00%
Recepción de materia prima	Falta de supervisión	5	149	2.82%	84.18%	80.00%
Pesado	Inadecuado muestreo de carga	5	154	2.82%	87.01%	80.00%
Almacén	Mal apilado del producto terminado	5	159	2.82%	89.83%	80.00%
Selección y clasificación	Falta de orden y limpieza	4	163	2.26%	92.09%	80.00%
Calibrado	Inadecuada distribución del personal	4	167	2.26%	94.35%	80.00%
Calibrado	Falta de mantenimiento del túnel estático	4	171	2.26%	96.61%	80.00%
Empaquetado	Falta de control de calidad	3	174	1.69%	98.31%	80.00%
Sellado y etiquetado	Demora en el etiquetado	3	177	1.69%	100.00%	80.00%
TOTAL		177		100.00%		

Es así que, ya obtenido las frecuencias relativas y acumuladas, se procedió a adicionar una columna que representaba el 80/20 y con ello graficar el diagrama de Pareto, tal y como se aprecia en la siguiente figura:

Figura 4.

Diagrama de Pareto



Fuente: Tabla 5

Como se aprecia en la figura 4, se detectaron 14 causas que son de suma importancia, lo cual significaba que se le debía dar prioridad en la búsqueda de soluciones ya que son las que generaban las mayores deficiencias en Fondo Los Paltos SAC, de la misma manera, se demostró que hay pocos vitales de las causas que representan el 20%, las cuales son de


mayor impacto. Entre las causas de mayor prioridad se determinaron: falta de capacitación del personal (pelado), ritmo deficiente de trabajo (pelado) y falta de estandarización de tiempos (pelado), a su vez estas causas están ligados al proceso deficiente. Por ello, se determinó que el proceso que generaba mayor problemas era el pelado.

3.4. Calcular el número de actividades productivas e improductivas del proceso a mejorar

Una vez determinado el proceso crítico, se procedió a desarrollar el cursograma analítico del operario con la finalidad de determinar el total de actividades:

Figura 5.

Cursograma analítico del operario

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL OPERARIO								
		FUNDO LOS PALTOS S.A.C.						
		Operario (x)	Material ()	Equipo ()				
Diagrama N°: 2 Hoja N°: 1 de 1		Resumen						
Producto: Mango congelado		Actividades	Actual	Propuesto	Ahorro			
Actividad: Pelado de mango		Operación	○	8				
		Inspección	□	2				
Metodo: Actual (x) Propuesto ()		Demora	D	2				
Lugar: Área de producción		Transporte	⇒	1				
Materia prima: 20 tm de mango		Almacenamiento	▽	0				
		Total		13				
Elaborado por: Azaña Quezada y Ramos López	Fecha de elaboración: 05 / 09 / 2022	Distancia (m)		0				
	Fecha de aprobación: 06 / 09 / 2022	Tiempo (Min)						
Item	Descripción	Símbolo			Distancia (m)	Tiempo Min	Observaciones	
1	Coge el pelador de corte	○				0.103		
2	Coge el mango	○				0.107		
3	Retira el péndulo	○				2.450		
4	Remoja el mango en hipoclorito de sodio disuelto con agua	○				0.590		
5	Verificar si el pelador se encuentra limpio	○				0.445		
6	Limpia la cuchilla de los residuos del péndulo	○				0.158		
7	Pela el mango	○				11.670		
8	Coloca mango en bandas transportadoras	○				0.076		
9	Limpia la faja de los residuos encontrados	○				0.148		
10	Bota los residuos	○			1.5	0.258		
11	Verifica si el pelado es correcto	○				2.300		
12	Rectificación del pelado de mango	○				2.250		
13	Coloca a las bandas transportadoras	○				0.107		
Total		8	2	2	1	0	20.662	

Posteriormente, se desarrolló una tabla resumen con el fin de determinar el % de actividades productivas e improductivas:

Tabla 6.

Total de actividades productivas e improductivas del proceso de pelado

Actividad	Símbolo	N°	%
Operación	○	8	61.54%
Inspección	□	2	15.38%
Demora	D	2	15.38%
Transporte	→	1	7.69%
Almacenamiento	▽	0	0.00%
Total		13	100%

Fuente: Figura 5

Como se puede evidenciar en la tabla 6, se determinó un total de 8 operaciones, 2 inspecciones, 2 demoras y 1 transporte, lo que representa un total de 13 actividades. Cabe señalar que, las actividades productivas están comprendidas por las operaciones e inspecciones, entre tanto, las actividades improductivas están abarcadas por demoras, transportes y almacenamiento. Bajo esta premisa es que se logró determinar el % de actividades productivas dando un valor de 76.92%, mientras tanto, el % de actividades improductivas fue de 23.08%.

3.5. Calcular el tiempo estándar del proceso a mejorar

Con el propósito de determinar el tiempo estándar inicial de proceso de pelado, en primer lugar, se efectuaron 7 observaciones preliminares para cada elemento del trabajo con la finalidad de determinar el número de observaciones necesarias (ver tabla 7). Posteriormente, se calculó el tiempo promedio, se calificó la actuación del personal (ver tabla 8), se calificó el factor de tolerancias (ver tabla 9) y finalmente se determinó el tiempo estándar del proceso (ver tabla 10). Además en la siguiente tabla se aprecia el resumen de todos los resultados alcanzados:

Tabla 7.

Cálculo de observaciones necesarias


ESTUDIO DE TIEMPOS													
FUNDO LOS PALTOS S.A.C.		ÁREA	Pelado		N° de trabajadores		5		Método observado	Pelado de mango			
Etapa	N°	Actividad	Tiempo observado 1	Tiempo observado 2	Tiempo observado 3	Tiempo observado 4	Tiempo observado 5	Tiempo observado 6	Tiempo observado 7	Sumatoria X (seg)		Sumatoria X^2	N'
										Seg	Min		
Actual	1	Coge el cuchillo de corte	0.10	0.10	0.11	0.10	0.11	0.11	0.10	0.01	0.73	0.08	4
	2	Coge el mango	0.12	0.10	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.01	0.75	0.08	7
	3	Retira el péndulo	2.45	2.47	2.50	2.45	2.49	2.35	2.46	0.29	17.17	42.13	1
	4	Remoja el mango en hipoclorito de sodio	0.59	0.56	0.58	0.57	0.55	0.57	0.55	0.07	3.97	2.25	1
	5	Verifica si el pelador se encuentra limpio	0.45	0.44	0.40	0.42	0.43	0.44	0.45	0.05	3.03	1.31	2
	6	Limpia la cuchilla de los residuos del pendículo	0.15	0.16	0.17	0.15	0.16	0.16	0.17	0.02	1.12	0.18	4
	7	Pela el mango	12.10	11.24	12.15	12.35	11.55	12.04	11.45	1.38	82.88	982.36	2
	8	Coloca mango en bandas transportadoras	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.01	0.53	0.04	7
	9	Limpia la faja de los residuos encontrados	0.15	0.16	0.14	0.14	0.15	0.16	0.15	0.02	1.05	0.16	4
	10	Bota los residuos	0.24	0.26	0.25	0.28	0.27	0.25	0.27	0.03	1.82	0.47	4
	11	Verifica si el pelado es correcto	2.30	2.46	2.33	2.40	2.37	2.41	2.36	0.28	16.63	39.53	1
	12	Rectificación del pelado de mango	2.25	2.27	2.25	2.29	2.23	2.19	2.33	0.26	15.81	35.72	1
	13	Colocar en banda transportadora	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.11	0.10	0.01	0.75	0.08	7


Tabla 8.*Factor de calificación*

FACTOR DE CALIFICACIÓN						
	CRITERIOS	HABILIDAD	ESFUERZO	CONDICIONES	CONSISTENCIA	TOTAL
1	Coge el cuchillo de corte	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
2	Coge el mango	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
3	Retira el péndulo	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
4	Remoja el mango en hipoclorito de sodio	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
5	Verifica si el pelador se encuentra limpio	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
6	Limpia la cuchilla de los residuos del pendículo	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
7	Pela el mango	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
8	Coloca mango en bandas transportadoras	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
9	Limpia la faja de los residuos encontrados	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
10	Bota los residuos	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
11	Verifica si el pelado es correcto	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
12	Rectificación del pelado de mango	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12
13	Colocar en banda transportadora	0.03	0.02	0.04	0.03	1.12

Tabla 9.*Factor de tolerancias*

FACTOR DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO				
CRITERIOS		SUPLEMENTOS CONSTANTES	SUPLEMENTOS VARIABLES	TOTAL
1	Coge el cuchillo de corte	0.09	0.11	1.20
2	Coge el mango	0.09	0.11	1.20
3	Retira el péndulo	0.09	0.11	1.20
4	Remoja el mango en hipoclorito de sodio	0.09	0.11	1.20
5	Verifica si el pelador se encuentra limpio	0.09	0.11	1.20
6	Limpia la cuchilla de los residuos del péndulo	0.09	0.11	1.20
7	Pela el mango	0.09	0.11	1.20
8	Coloca mango en bandas transportadoras	0.09	0.11	1.20
9	Limpia la faja de los residuos encontrados	0.09	0.11	1.20
10	Bota los residuos	0.09	0.11	1.20
11	Verifica si el pelado es correcto	0.09	0.11	1.20
12	Rectificación del pelado de mango	0.09	0.11	1.20
13	Colocar en banda transportadora	0.09	0.11	1.20

Tabla 10.
Tiempo estándar

ESTUDIO DE TIEMPOS														
FUNDO LOS PALTOS S.A.C.		ÁREA	Pelado	N° de trabajadores			5	Método observado		Pelado de mango				
Etapa	N°	Actividad	Tiempo observado 1	Tiempo observado 2	Tiempo observado 3	Tiempo observado 4	Tiempo observado 5	Tiempo observado 6	Tiempo observado 7	Tiempo promedio	Factor de calificación	Tiempo normal	Suplemento	Tiempo estándar
Actual	1	Coge el pelador de corte	0.10	0.10	0.11	0.10				0.103	1.12	0.115	1.20	0.138
	2	Coge el mango	0.12	0.10	0.11	0.10	0.11	0.10	0.11	0.107	1.12	0.120	1.20	0.144
	3	Retira el péndulo	2.45							2.450	1.12	2.744	1.20	3.293
	4	Remoja el mango en hipoclorito de sodio	0.59							0.590	1.12	0.661	1.20	0.793
	5	Verifica si el pelador se encuentra limpio	0.45	0.44						0.445	1.12	0.498	1.20	0.598
	6	Limpia la cuchilla de los residuos del péndulo	0.15	0.16	0.17	0.15				0.158	1.12	0.176	1.20	0.212
	7	Pela el mango	12.10	11.24						11.670	1.12	13.070	1.20	15.684
	8	Coloca mango en bandas transportadoras	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.08	0.076	1.12	0.085	1.20	0.102
	9	Limpia la faja de los residuos encontrados	0.15	0.16	0.14	0.14				0.148	1.12	0.165	1.20	0.198
	10	Bota los residuos	0.24	0.26	0.25	0.28				0.258	1.12	0.288	1.20	0.346
	11	Verifica si el pelado es correcto	2.30							2.300	1.12	2.576	1.20	3.091
	12	Rectificación del pelado de mango	2.25							2.250	1.12	2.520	1.20	3.024
	13	Colocar en banda transportadora	0.10	0.11	0.10	0.11	0.12	0.11	0.10	0.107	1.12	0.120	1.20	0.144
TOTAL										20.660	14.560	23.139	15.600	27.767

Posteriormente, se desarrolló una tabla resumen con los resultados alcanzados, tal y como se demuestra en la siguiente tabla:

Tabla 11.

Resumen del estudio de tiempo inicial del proceso de pelado

Indicadores de tiempos	
Tiempo promedio	20.66
Factor de calificación	1.12
Tiempo normal	23.14
Tolerancia (%)	1.20
Tiempo estándar	27.77

Fuente: Tabla 7, 8, 9 y 10

Como se puede apreciar en la tabla 11, a partir de la realización del estudio de tiempos, se consiguió un tiempo estándar de 27.77 minutos/caja.

3.6. Definir las alternativas de solución del proceso a mejorar mediante la técnica del interrogatorio sistemático

Ahora bien, con la finalidad de establecer las alternativas de solución más óptimas, se desarrolló la técnica del interrogatorio sistemático, la cual se basó en 2 aspectos: preguntas preliminares y preguntas de fondo (ver tabla 12).

Tabla 12.

Técnica del interrogatorio sistemático

Actividad	¿Qué se hace en realidad?	¿Por qué hay que hacerlo?	¿Qué otra cosa podría hacerse?	¿Qué debería hacerse?
Coge el cuchillo de corte	Se coge la herramienta de trabajo	Para poder efectuar el pelado	Ninguna otra cosa porque así debe empezar el proceso	De la misma manera
Coge el mango	Se coge el mango que se va pelar	Para empezar a pelar el mango	De esta manera se empieza el proceso	De la misma manera
Retira el péndulo	Se retira el colgante sobrante proveniente de la planta con tallo	Para que no se quede residuos de la planta y pueda pelarse el mango	De esta manera es la correcta	De la misma manera
Remoja el mango en hipoclorito de sodio	Se sumerge el mango en una tina disuelta con hipoclorito	Para desinfectar	Ninguna otra cosa porque así debe empezar el proceso	Debería eliminara esta actividad porque se desinfecta el mango antes de la recepción de MP

Limpia la cuchilla de los residuos del pendículo	Se retira los residuos sobrantes de mango encontrados en el pelador	Para poder comenzar a pelar correctamente	De esta manera es la correcta	De la misma manera
Pela el mango	Se retira la cáscara del mango	Porque es el procedimiento de pelado	Se podría buscar herramientas que permitan disminuir tiempos	Buscar una herramienta de corte adecuado para el proceso de pelado
Coloca mango en bandas transportadoras	Se coloca los mangos pelados en la faja	Para continuar con la operación de pelado	De esta manera es la correcta	De esta manera está correcto
Limpia la faja de los residuos encontrados	Se retira los sobrantes de cáscara de mango de la banda transportadora	Para no interrumpir el proceso de pelado	De esta manera es la correcta	De la misma manera
Bota los residuos	Coge los desperdicios y los arroja a una bolsa y muchos de ellos al suelo	Para tener la mesa libre para la recepción del mango	Se podría buscar herramientas que permitan disminuir tiempos	El trabajador conforme va pelando tiene que ir colocando en su bolsa
Rectificación del pelado de mango	Se corrige el pelado en caso exista residuos de mango	Para que el producto tenga la calidad correcta	Se debe realizar correctamente el pelado para evitar este reproceso	Debería mejorar la operación de pelado para evitar correcciones
Colocar en banda transportadora	Se coloca el mango para seguir con el siguiente proceso	Para que continúe el siguiente proceso	Actualmente es la manera adecuada de transporte	De la misma manera

Aplicación de la técnica del interrogatorio	PRELIMINARES		FONDO	
Proceso: Pelado de mango				
Elaborado por: Azaña Quezada y Ramos López				
Etapa: Lugar				
Actividad	¿Dónde se hace?	¿Por qué se hace allí?	¿En qué otro lugar podría hacerse?	¿Dónde debería hacerse?
Coge el cuchillo de corte	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Coge el mango	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Retira el péndulo	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Remoja el mango en hipoclorito de sodio	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Limpia la cuchilla de los residuos del pendículo	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar

Pela el mango	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Coloca mango en bandas transportadoras	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Limpia la faja de los residuos encontrados	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Bota los residuos	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Rectificación del pelado de mango	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar
Colocar en banda transportadora	En el área de pelado	Porque es el lugar destinado para desarrollar este proceso	Por ahora en ningún otro lugar	En el mismo lugar

Aplicación de la técnica del interrogatorio	PRELIMINARES		FONDO	
Proceso: Pelado de mango				
Elaborado por: Azaña Quezada y Ramos López				
Etapa: Sucesión				
Actividad	¿Cuándo se hace?	¿Por qué se hace en ese momento?	¿Cuándo podría hacerse?	¿Cuándo debería hacerse?
Coge el cuchillo de corte	Cuando se empieza el pelado	Porque es el momento indicado	Podría realizarse después de coger el mango	Al mismo tiempo de coger el mango
Coge el mango	Cuando se cuenta con la herramienta y el mango	Porque es el momento indicado	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado
Retira el péndulo	Cuando ya la cáscara empieza a colgar	Porque de no hacerlo dificulta el proceso	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado
Remoja el mango en hipoclorito de sodio	Cuando se termina el pelado	Para que continúe el proceso	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado
Limpia la cuchilla de los residuos del pendículo	Luego de verificar que el fruto esté en buenas condiciones	Para que continúe el proceso	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado
Pela el mango	Cuando se cuenta con el mango y el pelador en la mano	Porque es el momento indicado	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado

Coloca mango en bandas transportadoras	Cuando se acaba de pelar el mango	Para que continúe el proceso	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado
Limpia la faja de los residuos encontrados	Cuando existen desperdicios en la faja que interrumpen la labor	Para que continúe el proceso	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado
Bota los residuos	Cuando la cáscara empieza a colgar	Para que continúe el proceso	Cuando se está pelando el mango	Al momento de ir pelando conforme va soltando la cáscara
Rectificación del pelado de mango	Cuando el mango está mal pelado	Porque si no se realiza, el producto no saldría con buena calidad	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado
Colocar en banda transportadora	Luego de verificar que el fruto esté en buenas condiciones	Para que continúe el proceso	Es el momento adecuado para hacerlo	Como se viene haciendo es el momento adecuado

Aplicación de la técnica del interrogatorio	PRELIMINARES		FONDO	
Proceso: Pelado de mango				
Elaborado por: Azaña Quezada y Ramos López				
Etapas: Persona				
Actividad	¿Quién lo hace?	¿Por qué lo hace esa persona?	¿Qué otra persona podría hacerlo?	¿Quién debería hacerlo?
Coge el cuchillo de corte	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Coge el mango	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Retira el péndulo	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Remoja el mango en hipoclorito de sodio	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Limpia la cuchilla de los residuos del pendículo	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Pela el mango	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Coloca mango en bandas transportadoras	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación

Limpia la faja de los residuos encontrados	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Bota los residuos	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Rectificación del pelado de mango	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación
Colocar en banda transportadora	El personal de pelado	Porque es el encargado de cumplir con esa función	Lo podría hacer el personal con más experiencia	El personal con más experiencia y mayor capacitación

Aplicación de la técnica del interrogatorio	PRELIMINARES		FONDO	
Proceso: Pelado de mango				
Elaborado por: Azaña Quezada y Ramos López				
Etapa: Medios				
Actividad	¿Cómo se hace?	¿Por qué se hace de ese modo?	¿Qué otro modo podría hacerse?	¿Cómo debería hacerse?
Coge el cuchillo de corte	Se coge la herramienta de trabajo	Porque es la forma que está establecido	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Coge el mango	Se coge el mango que se va pelar	Para empezar a pelar el mango	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Retira el péndulo	Se coge el colgante sobrante del mango	Porque es la forma que está establecido	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Remoja el mango en hipoclorito de sodio	Coge el mango y lo sumerge en la tina disuelta con hipoclorito	Porque es la forma que está establecido	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Limpia la cuchilla de los residuos del péndulo	Coge la cuchilla y comienza a retirar los sobrantes del mango	Porque es la forma que está establecido	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Pela el mango	Se quita la cáscara del mango	Porque es el procedimiento de pelado	Se debería trabajar con cuchillas apropiadas para la función	Se debería comprar cuchillas apropiadas para el corte

Coloca mango en bandas transportadoras	Coloca el mango pelado en la barra transportadora	Porque es la forma que está establecido	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Limpia la faja de los residuos encontrados	Retira los sobrantes de la cáscara de mango	Porque es la forma que está establecido	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Bota los residuos	Coge los desperdicios y los arroja a una bolsa de basura	Para ayudar a seguir pelando	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora
Rectificación del pelado de mango	Coge mango y corrige aquellos que tengan residuos	Para que el mango cumpla con los parámetros adecuados	Se debería trabajar con cuchillas apropiadas para la función	Se debería comprar cuchillas apropiadas para el corte
Colocar en banda transportadora	Se coloca el mango en faja para la siguiente etapa	Para que continúe con el siguiente proceso	De la misma manera como se hace ahora	De la misma manera como se hace ahora

Consecutivamente, se desarrolló una tabla resumen en la cual se registraron las posibles alternativas de solución:

Tabla 13.

Alternativa de solución para el proceso de pelado de mango

Resumen	Causa raíz	Alternativa de mejora	Proceso
	Carencia de nuevas herramientas para el proceso de pelado	Invertir en nuevas herramientas para el proceso de pelado	Pelado
Propósito - Lugar - Sucesión- Persona - Medio	Tiempos prolongados, trabajo empírico	Establecer un manual de buenas prácticas de manufactura	Pelado
		Plan de capacitación al personal	
	Demoras en los reproceso	Eliminar las actividades que son innecesarias	
		Establecer un programa de incentivos por cumplimiento de metas	Pelado

Fuente: Tabla 12

En la tabla 13 se aprecia que como resultado del interrogatorio se obtuvo que es necesario capacitar al personal, con la finalidad de que tengan métodos de trabajo más adecuados, es decir, sepan la forma de cómo deben llevarse a cabo cada actividad. Para ello, también resulta adecuado establecer un manual de buenas prácticas, para que de esta forma el personal disponga de una mejor especialización y así de logre evitar tiempos prolongados que terminen retrasando el proceso. Se obtuvo también que es necesario eliminar actividad de remojo, dado que, en la operación anterior previamente antes de ingresar al pelado, el mango ya fue desinfectado, por lo que se debería eliminar dicha actividad y así el mango pase directo al retiro del pedúnculo y cáscara. Finalmente, con la finalidad de que el personal tenga mejor motivación y a fin de que se familiarice rápidamente con esta nueva forma de trabajo se presenta la propuesta de incentivos por cumplimiento de metas.

4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el estudio de Jara y Jara (2021), con la finalidad de detallar la situación actual del proceso de cosecha de mango, emplearon diagramas de flujo, diagramas múltiples, diagrama de Ishikawa y diagrama de Pareto. Sumado a ello, representaron la estructura de la empresa por medio de un organigrama así como la explicación de su misión, visión y valores. En cuanto al presente estudio, con la finalidad de reflejar la situación inicial del proceso productivo de mango congelado se emplearon diagrama de bloques. Además, se resaltaron las generalidades de la empresa, entre las que se destacó: reseña histórica, misión, visión y la descripción del producto final. En ambos estudios se buscó explicar la manera en la que se llevaba inicialmente el proceso productivo, sin embargo, se logra determinar que existen diversas maneras de analizar un sistema productivo, todo dependerá de los instrumentos que desea aplicar el investigador así como la información que esté a su alcance.

En el estudio de Picoy y Vílchez (2021), elaboraron un diagrama de operaciones y diagrama de actividades, lo que les permitió conocer más a fondo la manera en la que se llevaba a cabo el procesamiento de mango, mediante dichos diagramas lograron determinar el total de actividades. Del mismo modo, dichos diagramas fueron muy útiles, puesto que, ayudaron a determinar el % de actividades que agregaban valor así como el % de actividades que no agregaban valor, lo cual resultó muy importante al momento de poder analizar actividad por actividad en cuanto a la búsqueda de soluciones óptimas. En cuanto al presente estudio, se desarrolló un diagrama de análisis de procesos (DAP), lo cual resultó muy importante, en vista de que, ayudó a determinar el total de actividades, el total de distancias recorridas así como el % de actividades productivas e improductivas. Inclusive, se estableció el tiempo promedio del proceso productivo en general. En ambos estudios, se buscó detallar minuciosamente el total de actividades, el % de actividades productivas e improductivas, todo ello, con el objetivo primordial de tener un mejor alcance en cuanto a información y de esa forma poder concretar mejores acciones de mejoras en relación al método de trabajo.

En el estudio de Aguilar y Mejía (2021) con la finalidad de identificar la operación más crítica en el proceso de mango fresco, desarrollaron 2 diagramas, siendo estos: Ishikawa y Pareto. Por un lado el Ishikawa, ayudó a determinar las causas de la baja productividad y el Pareto, permitió priorizar las causas que generaban las deficiencias. En cuanto al estudio, se desarrolló un diagrama de Pareto mediante el cual se logró identificar el proceso con mayor número de problemas y en el cual se debería centrar el estudio en relación a la búsqueda de soluciones. Como se evidencia, en ambos estudio de logró determinar el proceso crítico a partir del desarrollo de un diagrama de Pareto, puesto que, este instrumento es esencial para priorizar el área donde se centran los mayores inconvenientes dentro de un sistema productivo.

En la investigación de Montaña et al (2018) indicó que es esencial evaluar los procedimientos de trabajo dentro de una línea productiva, es así que desarrollaron 1 diagrama bimanual y 1 diagrama de actividades, instrumentos que ayudaron a detallar minuciosamente cada actividad en la producción de uva e incluso permitió determinar el total de actividades productivas. En cuanto al estudio se desarrolló un cursograma analítico, instrumento que ayudó a describir actividad por actividad y a partir de la cual se logró establecer el número de actividades productivas e improductivas. Ante ello, el autor Niebel y Freivalds (2014) indicaron que para registrar los hechos más relevantes en un sistema productivo es primordial desarrollar diagramas de actividades, cursogramas, entre otros.

En la investigación de Bazán (2019) sobre el proceso de conserva de alcachofa, con la finalidad de determinar el tiempo estándar inicial desarrolló el estudio de tiempos. Del mismo modo, Caballero y Flores (2018) en su estudio del proceso de mango calcularon el tiempo estándar por medio del estudio de tiempos. En cuanto al presente estudio, se desarrolló un estudio de tiempos con la finalidad de determinar el tiempo estándar inicial en el proceso de mango congelado.

En la investigación de Bazán (2019) con el objetivo de establecer las alternativas de solución desarrollaron la técnica de los 5W1H. Entre tanto, Meza y Valdiviezo (2019) en

su estudio con la finalidad de establecer las oportunidades de mejoras desarrollaron la técnica del interrogatorio. Además, Carrillo (2018) con la finalidad de implantar acciones de mejoras óptimas llevó a cabo entrevistas a todo el personal de la empresa. En cuanto al presente estudio, se llevó a cabo la técnica del interrogatorio, dado que, ayudó a establecer detalladamente las alternativas de solución más adecuadas para dar fin a los inconvenientes manifestados en el proceso productivo de mango congelado.

5. CONCLUSIONES

Al describirse la situación actual del sistema productivo de mango congelado se logró evidenciar que todo el sistema productivo consta de 14 procesos esenciales para que el producto final sea de buena calidad.

Al elaborar el diagrama de análisis de procesos, se determinó que el sistema productivo de mango congelado lleva a cabo un total de 41 actividades, de los cuales el 68.30% representaba el total de actividades productivas, entre tanto, el 31.70% representaba el total de actividades improductivas.

Al desarrollar el diagrama de Pareto se identificó que el proceso con mayor número de problemas fue el pelado de mango. Entre las causas de mayor prioridad se determinaron: falta de capacitación del personal (pelado), ritmo deficiente de trabajo (pelado) y falta de estandarización de tiempos (pelado).

Al desarrollar el cursograma analítico del operario, se determinó que en el proceso de pelado de mango se suscitaba el un total de 8 operaciones, 2 inspecciones, 2 demoras y 1 transporte, lo que representa un total de 13 actividades. Bajo esta premisa es que se logró determinar el % de actividades productivas dando un valor de 76.92%, mientras tanto, el % de actividades improductivas fue de 23.08%.

Al desarrollarse el estudio de tiempos se logró determinar un tiempo estándar para el proceso de pelado de mango de 27.77 minutos/caja.

Al desarrollar la técnica del interrogatorio sistemático se estableció que las alternativas de solución más factible fueron: invertir en nuevas herramientas de trabajo, establecer un manual de buenas prácticas de manufactura, capacitar al personal y establecer un programa de incentivos.

6. RECOMENDACIONES

Se recomienda desarrollar capacitaciones bimestrales para todo el personal en cuanto a métodos de trabajo.

Se recomienda aplicar la metodología de Lean Manufacturing con la finalidad de reducir los despilfarros suscitados a lo largo de la cadena productiva.

Se recomienda evaluar los indicadores de productividad de la empresa en general.

Se recomienda analizar los métodos de trabajo de los demás procesos con la finalidad de reducir las paradas inesperadas.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, E., & Mejia, A. (2021). *Aplicación de la Ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la empresa Luna Verde S.A.C, Chimbote 2021*. Chimbote: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (UCV). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/84019>
- Alfaro, A., & Moore, R. (2020). Estudio de tiempos como base para trazar estrategias orientadas al incremento de la eficiencia del proceso de batido de una planta de producción de helado. *Producción y gestión. Revista Redalyc*, 113-126. doi:<https://doi.org/10.15381/idata.v23i1.16651>
- Babalola Et al. (2018). Revisión del enfoque de estudio de métodos para el aumento de la productividad. *Journal of Engineering and Tecnology*, 1-6. doi:<https://doi.org/10.46792/fuoyejt.v3i2.181>
- Baena, E. (2017). *Metodología de la investigación*. Mexico: Editorial Grupo Patria. doi:Doi: 978-607-744-748-1
- Bazan, A. (2019). *Mejora de métodos de trabajo en el proceso de conserva de alcachofa para aumentar la productividad en una empresa agroindustrial en el año 2018*. Trujillo: UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO (UNT). Obtenido de <https://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/13435>
- Bravo Et al. (2018). Importancia de los estudios de tiempos en el proceso de comercialización de las empresas. *Revista Observatorio de la economía Latinoamericana*, 1-14. Obtenido de <https://www.eumed.net/rev/oe/2018/05/comercializacion-empresas-ecuador.html>
- Caballero, J., & Flores, D. (2018). *Mejoramiento del proceso de pelado de mango para incrementar la productividad de la empresa Mebol S.A.C., 2018*. Trujillo: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (UCV). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/35999>
- Cuevas Et al. (2020). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Revista Dialnet*, 1-6. doi:<https://doi.org/10.30973/inventio/2020.16.39/7>

- Diaz, R. (2017). Procedimiento sobre estudios del trabajo y sus resultados en el cigot de sancti spiritus. *Revista Redalyc*, 124-133. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181325081010>
- Durant, A. (2014). *Ingeniería de métodos (Segunda edición)*. Ecuador: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. doi: Doi: 978-997-859-016-4
- Garcia, R. (2012). *Estudio de trabajo: Ingeniería de métodos y medición de trabajo. (Segunda edición)*. Monterrey: McGrawHill. doi:Doi: 970-104-236-579-0
- Gonzales Et al. (2017). Estudio de tiempos y movimientos para la implementación de métricos de acuerdo a las necesidades de los clientes. *Revista administración y finanzas*, 32-38. Obtenido de https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacionessociales/journal/vol3num7/Revista_de_Investigaciones_Sociales_V3_N7_5.pdf
- Hernandez Et al. (2014). *Metodología de la investigación. (Sexta edición)*. Mexico: McGrawHill. doi:Doi: 978-145-622-396-0
- Jara, L., & Jara, S. (2021). *Mejora de métodos de trabajo para disminuir la merma del proceso de cosecha en la empresa Luna Verde S.A.C. – Casma 2021*. Casma: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (UCV). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79591>
- Julian Et al. (2014). *Estudio del trabajo. (Segunda edición)*. Mexico: La Patria S.A. Obtenido de [file:///C:/Users/jordy/Downloads/Estudio%20del%20Trabajo%20Una%20Nueva%20Visi%C3%B3n%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/jordy/Downloads/Estudio%20del%20Trabajo%20Una%20Nueva%20Visi%C3%B3n%20(1).pdf)
- Kanawaty, G. (2012). *Introducción al estudio del trabajo (Segunda edición)*. Ginebra: Organización Internacional del trabajo. doi:Doi: 922-307-108-423-9
- Mayers, F. (2012). *Estudio de tiempos y movimientos. (Segunda edición)*. Mexico: Pearson Education. Obtenido de https://www.academia.edu/28556729/Meyers_Estudio_de_Tiempos_y_Movimientos_para_la_Manufactura_Agil_2_ed

- Mendoza Et al. (2019). Estudio de tiempos y movimientos de producción para Fratello Vegan Restaurant. *Revista interdisciplinaria de humanidades, educación, ciencia y tecnología*, 271-297. doi:<https://doi.org/10.35381/cm.v5i1.267>
- Meza, H., & Valdivieso, B. (2019). *Aplicación de la mejora de métodos de trabajo para incrementar la productividad del proceso de filete de anchoas en la empresa HCV GROUP – Casma, 2019*. Casma: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (UCV). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/39234>
- Miño Et al. (2019). Tiempos estándar para balanceo de línea en área de soldadura de automóvil modelo cuatro. *Revista Ingeniería Industrial*, 110-122. Obtenido de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360459575002>
- Montaño Et al. (2018). Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreño. Estudios sociales. *Revista de alimentación Contemporánea y desarrollo regional*, 1-25. doi:<https://doi.org/10.24836/es.v28i52.579>
- Niebel, & Freivalds. (2014). *Ingeniería Industrial Métodos, estándares y diseño del trabajo (Cuarta edición)*. Mexico: McGrawHill. doi:Doi: 978-607-151-154-6
- Parra, F., Ballesteros, L., & Gonzales, L. (2017). Sistema de costes contables a partir del estudio de tiempos y movimientos en Pymes de la provincia de Tungurahua. *ORGANIZACIÓN Y DIRECCIÓN DE EMPRESAS*, 621-639. Obtenido de <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/745>
- Picoy, S., & Vilchez, D. (2021). *Propuesta de Ingeniería de Métodos para mejorar la productividad del área de acondicionado en una empresa agroexportadora de mango congelado, Piura – 2021*. Piura: UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO (UCV). Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87208>
- Polanco Et al. (2017). Análisis metodológico para la realización de estudios de métodos y tiempos. *Revista ID en TIC*, 1-8. doi:<https://doi.org/10.17081/invinno.2.1.2054>
- Quiroz, C. (2018). *Estudio de tiempos en el proceso de lavado y selección de materia prima y productividad en la producción de mango congelado, empresa Biofrutos*. Chancay: UNIVERSIDAD NACIONAL JOSE FAUSTINO SANCHEZ CARRION. Obtenido de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/UNJFSC/2868>

- Restrepo, G., & Monsalve, A. (2017). Aplicación de la ingeniería estándar en las empresas de confecciones y alimentos del valle de aburrá. Escuela de Ingeniería de Antioquia. *Revista Redalyc*, 169-187. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=149212825013>
- Reyes Et al. (2017). Importancia de la aplicación de estudios de tiempos y movimientos para pequeñas y medianas empresas en el área de almacén. *Revista administración y finanzas*, 22-41. Obtenido de https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Administracion_y_Finanzas/vol4num11/Revista_de%20Administraci%C3%B3n_y_Finanzas_V4_N11_3.pdf
- Ruiz Et al. (2017). Optimización de tiempos de proceso en desistibadora y en llenadora. *Revista Ra Ximhai*, 291-298. Obtenido de <http://www.revistas.unam.mx/index.php/rxm/article/view/71525/63115>
- Tejada Et al. (2017). Metodología de estudio de tiempo y movimientos. *Revista 3C empresa*, 39-49. doi:<http://dx.doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial>.
- Valderrama, S. (2013). *Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta. (Segunda edición)*. Peru: San marcos. Obtenido de http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=211&controller=product

8. Anexos

Anexo 1. Matrices

Tabla 14. *Matriz de operacionalización de variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Mejora de Métodos	La Mejora de Métodos o más conocida como ingeniería de métodos, es una metodología que examina exhaustivamente cada elemento que forma parte de un determinado proceso, a fin de simplificar y/o reducir todas aquellas actividades que son innecesarias (López, Alarcón & Rocha, 2014).	La Mejora de métodos se divide en 2 pilares que son esenciales cuando se pretende optimizar una determinada operación y en la cual se involucre particularmente el factor humano, siendo estos: estudio de métodos y la medición del trabajo.	Estudio de métodos	Seleccionar el trabajo a mejorar	Nominal
				Registrar el método de trabajo actual	Nominal
				Examinar las alternativas de mejora	Nominal
			Medición del trabajo	Tiempo promedio	Razón
				Tiempo normal	Razón
				Tiempo estándar	Razón

Tabla 15. Matriz de consistencia

Problema	Variable	Objetivos	Hipótesis	Metodología
¿Qué resultados se obtendrán de la Mejora de Métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022?	Mejora de métodos	General: <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar la Mejora de métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022 	Por ser una investigación descriptiva, la hipótesis se encuentra implícita.	Tipo de investigación: Según su finalidad, es una investigación aplicada Según su alcance, es de tipo descriptiva Diseño de investigación: Esta investigación tiene un diseño no experimental – transversal Población y muestra La población está constituida por los procesos productivos para la elaboración de mango congelado en Fundo los Paltos SAC Debido al tipo de población, la muestra es la misma que la población. Técnicas e instrumento de recolección de datos: Observación directa: ficha de recolección de datos. Análisis documental: registros.
		Específicos: <ul style="list-style-type: none"> • Describir la situación actual del proceso productivo de mango congelado • Elaborar un diagrama de análisis del proceso productivo de mango congelado • Identificar el proceso con mayor número de problemas • Calcular el número de actividades productivas e improductivas del proceso a mejorar • Calcular el tiempo estándar del proceso a mejorar • Definir las alternativas de solución del proceso a mejorar mediante la técnica del interrogatorio sistemático 		

“hoja de análisis de tiempos”

Datos generales									
Empresa									
Área									
Jefe de área									
Investigador									
Proceso	Fecha de inicio:								
	Fecha final								
Nº	Elementos	Número de observaciones							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1									
2									
3									

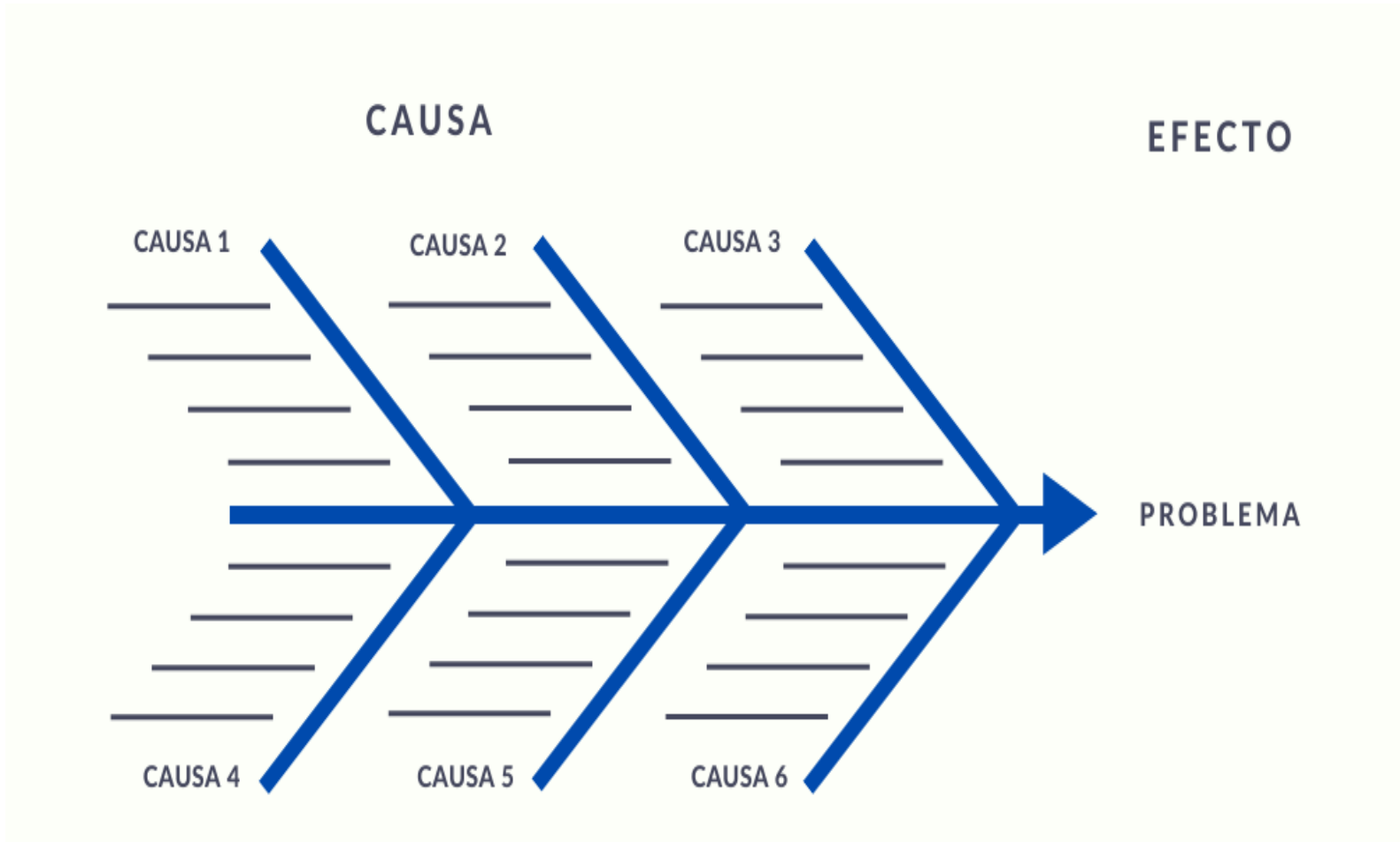
Nº	Elemento 1	Elemento 2	Elemento 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
N			
X			
$\Sigma(x^2)$			
K/S			
N'			

	Tiempo promedio	Factor de calificación (%)	Tiempo normal	Tolerancias (%)	Tiempo estándar
Elemento 1					
Elemento 2					
Elemento 3					
TOTAL					

“Registro de problemas”

Nº	Proceso	Causas	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	Fecha	TOTAL
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		
1																		

“Diagrama de Ishikawa”



REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
Ramos López Miguel Angel		70300327	miguelramos.2897@gmail.com
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
<input checked="" type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Suficiencia Profesional
<input type="checkbox"/>	Trabajo Académico	<input type="checkbox"/>	Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
<input type="checkbox"/>	Bachiller	<input checked="" type="checkbox"/>	Título Profesional
<input type="checkbox"/>	Título Segunda Especialidad	<input type="checkbox"/>	Maestría
<input type="checkbox"/>	Doctorado		
4. Título del Documento de Investigación			
<p>MEJORA DE MÉTODOS EN LA LÍNEA DE MANGO CONGELADO EN LOS PALTOS S.A.C, NEPEÑA – 2022.</p>			
5. Programa Académico			
Ingeniería Industrial			
6. Tipo de Acceso al Documento			
<input checked="" type="checkbox"/>	Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)	<input type="checkbox"/>	Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) (*)
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶




Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	<u>08</u>	<u>04</u>	<u>24</u>

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2.
- Ley N° 30035, Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM.
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.
- En caso de que el autor elija la segunda opción únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONCYTEC-DEGC (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital.
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales-RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota. - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a Ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3).

Mejora de Métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022

por Ramos López, Miguel Ángel

Fecha de entrega: 30-jul-2023 12:53p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2138895295

Nombre del archivo: Informe_final_de_tesis.pdf (959.9K)

Total de palabras: 12632

Total de caracteres: 62476



Mejora de Métodos en la línea de mango congelado en los Paltos SAC – Nepeña 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	8%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	6%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
8	46.210.197.104.bc.googleusercontent.com Fuente de Internet	<1%
9	publicaciones.usandorino.edu.pe Fuente de Internet	



<1 %

10

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

11

tesis.usat.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

12

repositorio.uct.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

13

revistas.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

14

dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

15

livrosdeamor.com.br

Fuente de Internet

<1 %

16

www.sidalc.net

Fuente de Internet

<1 %

17

gestiopolis.com

Fuente de Internet

<1 %

18

repositorio.utp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

19

"Information Technology and Systems",
Springer Science and Business Media LLC,
2021

Publicación

<1 %



20	prezi.com Fuente de Internet	<1 %
21	repositorio.ufrn.br Fuente de Internet	<1 %
22	ecorfan.org Fuente de Internet	<1 %
23	moam.info Fuente de Internet	<1 %
24	repositorio.tec.mx Fuente de Internet	<1 %
25	atalayar.com Fuente de Internet	<1 %
26	digibug.ugr.es Fuente de Internet	<1 %
27	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
28	es.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
29	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
30	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
31	repositorio.usil.edu.pe Fuente de Internet	<1 %



32

repositorio.usmp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

33

upc.aws.openrepository.com

Fuente de Internet

<1 %

34

"Inter-American Yearbook on Human Rights /
Anuario Interamericano de Derechos

Humanos, Volume 29 (2013)", Brill, 2016

Publicación

<1 %



Excluir citas

Apagado

Excluir coincidencias < 6 words

Excluir bibliografía

Activo