



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA  
MEJORA DE PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA  
PROCESADORA DE CAFÉ, JULIACA, 2024**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. ROSALIA MAMANI PAYE**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**JULIACA – PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA  
MEJORA DE PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA  
PROCESADORA DE CAFÉ, JULIACA, 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. ROSALIA MAMANI PAYE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO INDUSTRIAL**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

**PRESIDENTE**

:   
Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

**PRIMER MIEMBRO**

:   
M. Sc. ABÉLARDO LEÓN MIRANDA

**SEGUNDO MIEMBRO**

:   
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN

**ASESOR DE TESIS**

:   
M. Sc. JESÚS ESTABAN CASTILLO MACHACA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS – P20**



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 988-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 11 de setiembre del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024- 12663 presentado por el (la) Bachiller: **ROSALIA MAMANI PAYE** estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN**.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. **ROSALIA MAMANI PAYE**, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024**, la misma que pertenece a la línea de investigación **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS** para optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- \* **1er Miembro** : MSc. ABELARDO LEON MIRANDA
- \* **2do Miembro** : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN

**ARTICULO SEGUNDO.** – **RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, **M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

**ARTICULO TERCERO .** – **APROBAR**, la **FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: **ROSALIA MAMANI PAYE**; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial**. de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Viernes 20 de setiembre del 2024
- \* **HORA** : 9:00 a.m.
- \* **LUGAR** : Aula 204 - FICP

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
  
DR. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790

UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
JULIACA - PERÚ  
DIRECTOR  
  
Dr. Efraín Benillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (a)



# UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

## RESOLUCIÓN DECANAL N° 878-2024-D-UI-FICP-UANCV

Juliaca, 26 de agosto del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU - 7767 por el señor (a): **ROSALIA MAMANI PAYE** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el PROVEIDO - N° 848- 2024-UI-FICP-UANCV/J, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACION (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 025- 2024 del integrante del comité de investigación EPII de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el señor (a): **ROSALIA MAMANI PAYE**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) Titulado: **APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Ricardo Anibal Maldonado Mamani** de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 025- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) titulado: **APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024**, Correspondiente a la línea de investigación **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el señor (a): **ROSALIA MAMANI PAYE**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el Tema Titulado: **APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024** correspondiente a la línea de investigación **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) la), M.Sc. **JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Industrial** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

  
UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
DECANO  
WILSON HUANGA  
CUI. 47789

  
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN  
DIRECTOR  
Dr. Efraín Parhio Sosa  
CUI. 47789

cc.  
Archivo  
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA  
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

**RESOLUCIÓN DECANAL N° 341-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 24 de mayo del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU- 5345, presentado el o (la) Bachiller ROSALIA MAMANI PAYE solicitando APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN el PROVEIDO – N° 348 -2024-UI-FICP-UANCV/J, y la FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN formato N° 11 -2024 del integrante del comité de investigación EPII de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el o (la) Bachiller: ROSALIA MAMANI PAYE ha presentado su propuesta de investigación Titulado: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación Dr. Ricardo Anibal Maldonado Mamani de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 11 -2024- aprobando la propuesta de investigación titulado: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN, presentado por el o (la) Bachiller: ROSALIA MAMANI PAYE, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el Tema Titulado: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ JULIACA, 2024 correspondiente a la línea de investigación GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como ASESOR DE INVESTIGACIÓN de al (a la) docente M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
.....  
Dr. MILTHON QUISEP HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
.....  
Dr. Efraín Perillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo 2024  
Interesado (a)



## APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ, JULIACA, 2024

### INFORME DE ORIGINALIDAD

15%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

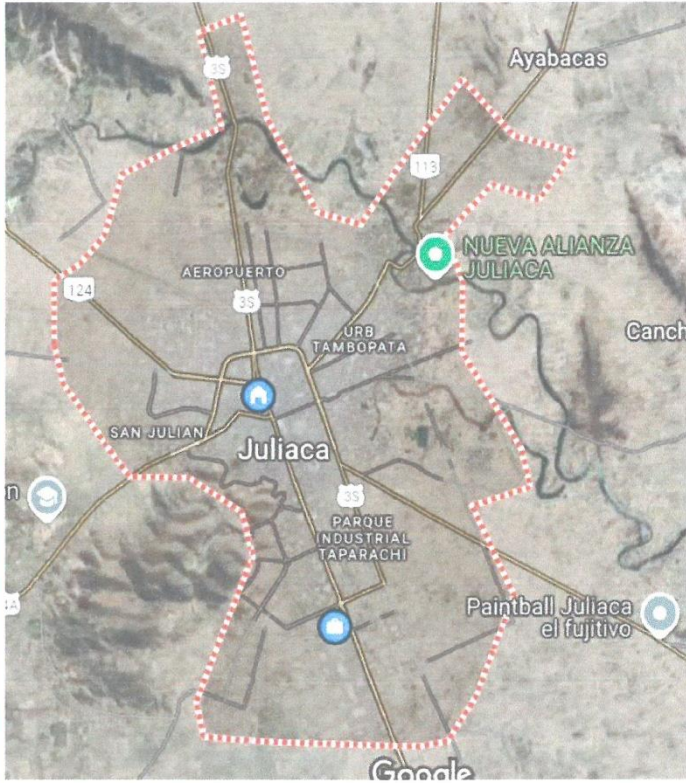
1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	buscador.una.edu.ni Fuente de Internet	1%
6	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	<1%
8	www.coursehero.com Fuente de Internet	<1%



### Metadatos complementarios - UANCV



<b>Título de la Tesis</b>	
<b>APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ, JULIACA, 2024</b>	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	ROSALIA MAMANI PAYE
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73379793
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0001-0071-6709">https://orcid.org/0009-0001-0071-6709</a>
<b>Datos del asesor</b>	
Nombres y apellidos	JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01323821
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-4595-7589">https://orcid.org/0000-0003-4595-7589</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02429806
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	ABELARDO LEÓN MIRANDA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	40198643
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREÓN
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02064066

Datos de investigación	
Línea de investigación	GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS -P20
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>Departamento: Puno                      Provincia: San Román                      Distrito: Juliaca                      Longitud oeste: - 14.494204909976665                      Latitud sur: -70.3448224593506</p>  <p>URL:  <a href="https://maps.app.goo.gl/9XHLwRYfSy6ukcMu7">https://maps.app.goo.gl/9XHLwRYfSy6ukcMu7</a></p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Enero 2024 – junio 2024
URL de disciplinas OCDE	<p>Ingeniería industrial  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00</a></p> <p>Ingeniería de producción  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00</a></p>
<p><a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a>                      - Librería</p>	

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO  
 VICERECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
 DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN  
 Dr. Efraín Parillo Gosa  
 DIRECTOR



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo ROSALIA MAMANI PAYE, identificado con DNI

Nro. 73379793, en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA INDUSTRIAL

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ, JULIACA, 2024**

Asesorado por: M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 26 de setiembre del 2024



Firma del Asesor  
(obligatoria)



Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

A mis apreciados seres queridos por haber forjado como la persona que soy en la actualidad. Me formaron con reglas y algunas libertades para alcanzar mis anhelos.



## AGRADECIMIENTO

Consideraciones especiales para mi asesor de tesis.

A PRONABEC la beca que he recibido es un regalo que ha permitido lograr mi objetivo, mi más sincero agradecimiento por su generosidad y confianza que han depositado en mí, prometo honrar esta oportunidad y hacer lo mejor que pueda.



**ÍNDICE**

**DEDICATORIA ..... X**

**AGRADECIMIENTO ..... xi**

**ÍNDICE ..... xii**

**ÍNDICE DE TABLAS..... xix**

**ÍNDICE DE GRÁFICOS ..... xx**

**RESUMEN ..... xxi**

**ABSTRACT..... xxii**

**INTRODUCCIÓN ..... xxiii**

**CAPÍTULO I**

**EL PROBLEMA**

**1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA ..... 1**

**1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 3**

    1.2.1. Problema general ..... 3

    1.2.2. Problema específico ..... 3

**1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 4**

    1.3.1. Objetivo general..... 4

    1.3.2. Objetivo específico..... 4

**1.4. JUSTIFICACIÓN ..... 5**

    1.4.1. Justificación teórica ..... 5

    1.4.2. Justificación metodológica..... 5

    1.4.3. Justificación práctica..... 6



1.5. HIPÓTESIS .....	6
1.5.1. Hipótesis general .....	7
1.5.2. Hipótesis específicas .....	7
1.6. VARIABLES .....	7
1.6.1. Variable independiente .....	7
1.6.2. Variable dependiente .....	7
1.6.3. Operacionalización de variables .....	7

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES .....	9
2.1.1. Antecedentes internacionales .....	9
2.1.2. Antecedentes nacionales .....	13
2.2. MARCO TEÓRICO .....	15
2.2.1. Estudio de métodos .....	15
2.2.1.1. Generalidades del estudio de métodos .....	15
2.2.1.2. Propósito del estudio de métodos .....	16
2.2.1.3. Enfoque del estudio de métodos de trabajo .....	17
2.2.1.4. Algunas herramientas del estudio de métodos .....	18
2.2.1.5. Fundamentos del estudio de métodos .....	18
2.2.2. Productividad .....	19
2.2.2.1. Conceptos de productividad .....	19
2.2.2.2. Principales factores que afectan a la productividad .....	20



2.2.2.3. Productividad y su importancia. ....	21
2.2.2.4. Indicadores comunes de la productividad .....	22
2.2.2.5. Oportunidades de mejora de métodos de trabajo en empresas del rubro de procesamiento de café. ....	23
2.3. MARCO CONCEPTUAL .....	24
2.3.1. Análisis de tareas .....	24
2.3.2. Capacidad .....	24
2.3.3. Ciclo de producción .....	24
2.3.4. Ciclo de trabajo.....	24
2.3.5. Control de calidad.....	24
2.3.6. Costos de producción.....	24
2.3.7. Diagrama de procesos.....	25
2.3.8. Eficacia .....	25
2.3.9. Eficiencia .....	25
2.3.10. Ergonomía.....	25
2.3.11. Estudio de movimientos .....	25
2.3.12. Estudio de tiempos.....	25
2.3.13. Flujo de trabajo.....	26
2.3.14. Método de trabajo .....	26
2.3.15. Muestreo de trabajo.....	26
2.3.16. Productividad.....	26
2.3.17. Operaciones .....	26



2.3.18.	Proceso .....	26
2.3.19.	Productos en procesos.....	26
2.3.20.	Rendimiento .....	27
2.3.21.	Tiempo ciclo .....	27
2.3.22.	Tiempo de entrega .....	27
2.3.23.	Tiempo estándar .....	27
2.3.24.	Valor añadido .....	27

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.	Enfoque de la investigación .....	28
3.2.	Tipo de investigación.....	28
3.3.	Nivel de investigación.....	29
3.4.	Diseño de investigación .....	29
3.5.	Población y muestra de investigación .....	29
3.5.1.	Población .....	29
3.5.2.	Muestra.....	29
3.6.	Técnicas e instrumentos de investigación.....	29
3.6.1.	Técnicas: .....	30
3.6.2.	Instrumentos .....	30

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.	Información de la organización .....	31
------	--------------------------------------	----



4.1.1. Empresa: Cooperativa Agraria Cafetalera: Tupán Amaru Ltda. ....	31
4.2. Etapas del proceso de producción .....	31
4.3. Principales diagramas para análisis del proceso .....	32
4.3.1. DOP método actual .....	33
4.3.2. DAP método actual.....	34
4.3.3. DAP detallado método actual .....	35
4.3.4. Esquema de recorrido actual – Diagrama de recorrido .....	36
4.3.5. Método propuesto - Diagrama de operaciones del proceso .....	37
4.3.6. DAP- propuesto .....	38
4.3.7. DAP detallado propuesto.....	39
4.3.8. Propuesta de Diagrama de recorrido.....	40
4.4. Estudio de tiempos de los procesos principales.....	40
4.4.1. Toma de tiempos – método actual de trabajo.....	41
4.4.2. Medición de tiempo de método propuesto .....	43
4.5. Análisis de la clasificación de actividades. ....	45
4.5.1. Tipo de actividades – método actual de trabajo. ....	45
4.5.2. Clasificación de actividades método propuesto de trabajo .....	45
4.6. Estudio de la productividad .....	46
4.6.1. Tiempo de procesamiento .....	46
4.6.2. Capacidad de producción .....	47
4.6.3. Ingreso total de venta. ....	48
4.6.4. Costo de insumos y materia prima .....	49



4.6.5.	Estimación de costo de mano de obra.....	50
4.6.6.	Estimaciones de los costos indirectos .....	51
4.6.7.	Estimaciones de los gastos de administración .....	52
4.6.8.	Gastos de distribución y ventas .....	52
4.6.9.	Estimación de los gastos financieros.....	53
4.6.10.	Total de egresos.....	53
4.6.11.	Índice de productividad.....	54
4.6.12.	Estimación del costo unitario.....	55
4.6.13.	Cálculo de las utilidades.....	56
4.6.14.	Cálculo de las productividades parciales.....	57
4.6.15.	Impacto del método propuesto en la Productividad y otros factores	
	58	
4.3.	Discusión.....	62

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

Conclusiones.....	67
Conclusión general .....	67
Primera conclusión específica.....	67
Segunda conclusión específica .....	68
Recomendaciones .....	69
Recomendación general .....	69
Primera recomendación específica .....	69



Segunda recomendación específica .....	69
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>70</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>74</b>
Anexo 1: Matriz de consistencia .....	74
Anexo 2: Instrumentos .....	75
Anexo 3: Procesamiento de datos .....	77



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Operacionalización de las variables de investigación</i> .....	8
Tabla 2 <i>Tiempo de producción de café - método actual</i> .....	41
Tabla 3 <i>Tiempo de procesamiento – método propuesto</i> .....	43
Tabla 4 <i>Participación de actividades – método actual de trabajo</i> .....	45
Tabla 5 <i>Participación de actividades del método propuesto</i> .....	45
Tabla 6 <i>Tiempo de procesamiento</i> .....	46
Tabla 7 <i>Capacidad de producción</i> .....	47
Tabla 8 <i>Ingreso total por venta</i> .....	48
Tabla 9 <i>Comparación de costos de materia prima</i> .....	49
Tabla 10 <i>Comparación de costos de mano de obra</i> .....	50
Tabla 11 <i>Costos indirectos de producción</i> .....	51
Tabla 12 <i>Gastos de administración</i> .....	52
Tabla 13 <i>Gastos de venta</i> .....	52
Tabla 14 <i>Gastos financieros</i> .....	53
Tabla 15 <i>Egresos totales</i> .....	53
Tabla 16 <i>Productividad</i> .....	54
Tabla 17 <i>Comparación de los costos unitarios</i> .....	55
Tabla 18 <i>Comparación de las utilidades</i> .....	56
Tabla 19 <i>Productividades parciales</i> .....	57
Tabla 20 <i>Impacto de la propuesta de método de trabajo en indicadores productivos</i> .....	59
Tabla 21 <i>Costo de mejoras</i> .....	61



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1 <i>DOP actual</i> .....	33
Figura 2 <i>DAP - Actual</i> .....	34
Figura 3 <i>DAP detallado – Método actual</i> .....	35
Figura 4 <i>Diagrama actual de recorrido</i> .....	36
Figura 5 <i>DOP – Propuesto</i> .....	37
Figura 6 <i>DAP - propuesto</i> .....	38
Figura 7 <i>DAP detallado propuesto</i> .....	39
Figura 8 <i>Diagrama de recorrido propuesto</i> .....	40
Figura 9 <i>Tiempo de procesamiento</i> .....	47
Figura 10 <i>Comparación de Producción</i> .....	48
Figura 11 <i>Ingreso total por ventas</i> .....	49
Figura 12 <i>Estimación del costo de mano de obra</i> .....	51
Figura 13 <i>Egresos totales</i> .....	54
Figura 14 <i>Productividad</i> .....	55
Figura 15 <i>Costo unitario</i> .....	56
Figura 16 <i>Comparación de las utilidades</i> .....	57
Figura 17 <i>Productividades parciales</i> .....	58
Figura 18 <i>Impacto de la propuesta de método de trabajo en indicadores productivos</i> .....	60



## RESUMEN

En la investigación de título: "Aplicación del estudio de métodos para la mejora de productividad caso empresa procesadora de café, Juliaca, 2024", en el cual se tiene el objetivo de explicar el impacto que tiene la aplicación del estudio de métodos de trabajo en los niveles de productividad de la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda. de la ciudad de Juliaca. Siendo el problema de investigación basado en la baja productividad, el cual será estudiado por medio de diagramas de procesos y el estudio de tiempos con el cual se generará un tiempo estándar determinado para la producción de café. La metodología de investigación toma un enfoque cuantitativo, de tipo aplicativo, de diseño no experimental y de nivel explicativo. La población de estudio son los tiempos de producción, de la cual se extraerá una muestra determinada. Las técnicas utilizadas para la recolección de datos son el análisis documental y la observación directa del proceso. En lo que corresponde a los resultados se tiene énfasis la estandarización de tiempos ciclos y la productividad. La aplicación de estudio de métodos de trabajo permite encontrar los cuellos de botella, además de las actividades que no añaden valor sumado a demoras, desperdicios, los cuales pueden ser gestionados a fin de que no afecte a la empresa. Se la logrado mejorar la productividad de 1.26 a 1.29, lo que significa un crecimiento del 2.34%, además se ha reducido el tiempo de producción en 21.98%, incremento de ingresos en 2.11% y reducción del costo unitario en 2.29%.

**Palabras clave:** Estudio de métodos, trabajo, productividad, proceso, café



## ABSTRACT

In the research titled: "Application of the study of methods for the improvement of productivity in the case of a coffee processing company, Juliaca, 2024", in which the objective is to explain the impact of the application of the study of work methods on the productivity levels of the Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda. of the city of Juliaca. The research problem is based on low productivity, which will be studied by means of process diagrams and the study of times with which a determined standard time for coffee production will be generated. The research methodology takes a quantitative, applicative, non-experimental design and explanatory approach. The study population is the production times, from which a given sample will be extracted. The techniques used for data collection are documentary analysis and direct observation of the process. As far as the results are concerned, emphasis is placed on the standardization of cycle times and productivity. It has been possible to improve productivity from 1.26 to 1.29, which means a growth of 2.34%, in addition to reducing production time by 21.98%, increasing income by 2.11% and reducing unit cost by 2.29%.

**Keywords:** Study of methods, work, productivity, process, coffee

.



## INTRODUCCIÓN

En la investigación de título: “Aplicación del estudio de métodos para la mejora de productividad caso empresa procesadora de café, Juliaca, 2024”, en el cual se tiene el objetivo de explicar el impacto que tiene la aplicación del estudio de métodos de trabajo en los niveles de productividad de la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda. de la ciudad de Juliaca. Siendo el problema de investigación basado en la baja productividad, el cual será estudiado por medio de diagramas de procesos y el estudio de tiempos con el cual se generará un tiempo estándar determinado para la producción de café.

Por ello, dentro de la industria del café, que es un sector importante de la economía a nivel mundial, además de ser parte de la cultura de algunos países. El proceso de producción de café implica una serie de actividades que inician desde los procesos de cultivos y las cosechas correspondientes, lo que implica el procesamiento, selección y el embalado correspondiente al producto final. Es por ello que dentro de ese contexto la aplicación de ingeniería de métodos permite mejorar la eficiencia de los procesos, siendo una herramienta de mejora de productividad en las etapas de producción.

Entonces, la ingeniería de métodos toma relevancia debido a que se centra en el análisis y una mejora de diseños de sistemas de trabajo esto con el fin de mejorar la eficiencia de los procesos, para lo cual se centra en simplificar las operaciones y el método de trabajo, además de la reducción de los tiempos ciclos de trabajo, así como la eliminación de actividades que no generan valor, lo que permite brindar un producto de calidad. En el caso de la producción de productos en base al café, se centran en proceso de mejora de productividad, que permite encontrar vacíos en el proceso de producción, centrado en la mejora de competitividad y productividad.



Dentro del panorama de producción de café, las empresas suelen enfrentarse a problemas externos como la variabilidad de la calidad de materia primas, la cual genera variaciones en la calidad de grano de café, los procesos manuales y los procesos mecanizados, también influyen en el producto final, así como la gestión de la cadena de suministros, que consta en los transportes y el tipo de almacenamiento que tiene el café, todo ellos deben de minimizar sus costos y brindar la calidad necesarias.

La aplicación de ingeniería de métodos, toma un conjunto de pasos, que parten del análisis de los procesos, para ello se hace seguimiento mediante diagramas de flujo, además de generar la estandarización del trabajo, esto implica generar procedimientos para actividades de cosecha, procesado y empaquetado, a fin de generar un producto estándar, los procesos de automatización y la capacitación, permite lograr los objetivos de un trabajo más sencillo y de calidad.

La productividad, por su parte es producto de la aplicación de una adecuada ingeniería de métodos, para ello se debe tener estrategias como mejora en la eficiencia de los procesos, así como la reducción de costos, el incremento de la calidad de producto y la mejora capacidad de respuesta que tiene el mercado donde se posiciona la empresa.

El presente estudio se basa en una estructura basada en capítulos, siendo ellos:

Capítulo I: Describe el problemas y sus correspondiente formulación por medio de interrogantes para responder, para ello se hace su relación con la presentación de los objetivos y las hipótesis correspondientes, es por ello que enfoca en la determinación de las variables y su extensión en lo correspondiente a sus dimensiones e indicadores para su respectiva medición y seguimiento, además de centra en justificar las razones para realizar el estudio.



Capítulo II: Para este capítulo se centra en la parte teórica de la investigación en la cual se presentan los debidos antecedentes de la investigación, los cuales pueden ser consultados de forma virtual en repositorios que brindan acceso a información a nivel local, nacional e internacional, luego de ello se hace extensión del tema de estudio esto en base a las variables identificadas, de la cual se centran en la marco conceptual todos los términos comunes que son utilizados para el mejor entendimiento y comunicación.

Capítulo III: En relación a la metodología de investigación este capítulo se centra en definir el nivel, el diseño, el tipo y el enfoque de la investigación que permite estructurar la secuencia del estudio, además de describe la población y la muestra correspondiente al estudio, se cita las técnicas y los instrumentos utilizados para la investigación, centrándose en el medio de recolección de información, su posterior procesamiento de datos y la gestión de los resultados, para su correspondiente interpretación de los resultados..

Capítulo IV: En cuanto a la parte de resultados se enfoca en la determinación de los primeros objetivos alcanzados, se expresa el procedimiento adecuado para generar los resultados y la aplicación de las mejores correspondientes, es por ello que se debe determinar el impacto el método propuesto de trabajo, dentro de estos aspectos se citan a los antecedentes para su correspondiente discusión, que implica tener consideración con los objetivos, metodología, resultados o conclusiones, siendo ello material de comparación.

Capítulo V: Para este capítulo se centra en generar las conclusiones correspondientes a los resultados y los objetivos, esto con fines de culminar la investigación, luego con esto se hacen las correspondientes recomendaciones, esto con el fin de complementar la investigación.



Al final, se presenta la información relevante de las referencias bibliográficas, los cuales han sido de valor para el procesamiento, interpretación y los resultados preliminares del estudio, seguido de ello se presenta los anexos correspondientes que permite complementar el estudio.

.



## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En lo correspondiente a la industria del café siendo un factor importante para la economía global, en especial importancia para sus sectores productores como son el caso de Latinoamérica y sobre todo en lo específico en Perú, con lo referente al mercado de Juliaca, la producción de café presenta actualmente problemas diversos que generan un efecto negativo en la productividad y la competitividad del rubro.

En referente al contexto global, el sector de la producción de café tiene dificultades que influyen en la productividad, siendo estos factores como la volatilidad del mercado y precios, que presenta variaciones de los precios, además de los cambios climáticos y la competencia global, lo que implica una correspondiente mejora de procesos y mejora de calidad, para resaltar y enfrentar la competitividad. Dentro de este contexto la ingeniería de métodos se ha centrado en la generación de soluciones, lo que implica la mejora de los procesos continuos, que implica reducir los costos necesarios



y mejora de calidad de la materia prima que es café, esto permite mejorar la competitividad de las empresas a nivel mundial.

En tanto, en Latinoamérica, el sector cafetalero se centra en países como Colombia, Brasil y Perú, en el cual se centran en desafíos para su producción como el caso de una infraestructura inadecuada para su producción, esto implica tener deficiencias en el proceso de transporte, generándose retrasos y pérdidas, además de la dependencia de métodos tradicionales para la cosecha que implica altos costos operativos, a poca injerencia en aspectos de adopción a la tecnologías para sus procesos y la poca automatización, como alternativa de trabajo se centran en el uso de ingeniería de procesos, que permite identificar falencias, tiempos improductivos y demás, con el fin de eliminarlos y establecer acciones de mejora.

En el Perú, las actividades de producción de café, también se ven influencias en las condiciones de geográficas, la variación de la calidad de café, así como la falta de capacitación para generar un proceso eficiente, con ello surge la necesidad de aplicar ingeniería de métodos, que permite la estandarización de procesos y la adopción de tecnologías para el incremento de producción.

La región de Puno, así como el mercado local de Juliaca, en lo correspondiente a actividades de producción de café, presentan problemas similares con el cambio de clima de forma brusca y la altitud que afecta la producción de café e influyen en su calidad, sumado a ello se considera una deficiente infraestructura, que afecta el sistema de producción, además de las pérdidas significativas que tiene el producto, otro factor influyente son las



limitaciones para la inversión en tecnologías y la capacitación para mejora del desempeño de sus trabajadores.

A esto, el caso en específico de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., afronta problemas que afectan a sus factores productivos, como la variación de sus materias primas, esto referente a las cosecha de grano de café, problemas con la falta de mejora de capacitación de la mano de obras, la falta de optimización para el uso de máquinas y equipos, además de no contar con un método adecuado de trabajo y no tener las métricas necesarias para sus procesos en general, estos problemas pueden ser abordados desde la ingeniería de métodos, el cual permite establecer un proceso más sencillo y con actividades u operaciones que están limitadas por la métrica correspondiente.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En cuanto a la formulación, es un proceso que permite enfocarse en determinar las interrogantes que deben ser respondidas o los objetivos que es la investigación quieres conseguir, siendo ellas:

### 1.2.1. Problema general

¿Cuál es el impacto de la aplicación del estudio de métodos en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024?

### 1.2.2. Problema específico

- ¿Cuál es el impacto de la identificación de cuellos de botella en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024?



- ¿Cuál es el impacto de la aplicación del método propuesto en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024?

Una vez establecidos las interrogantes de investigación, se centran en formular los objetivos en base a ellas, para lograr resultados y el impacto correspondiente del estudio.

### 1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Siendo los objetivos, la razón por la que se desea realizar y medir el logro de la investigación, siendo estos:

#### 1.3.1. Objetivo general

Explicar el impacto de la aplicación del estudio de métodos en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024

#### 1.3.2. Objetivo específico

- Determinar el impacto de la identificación de cuellos de botella en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024

- Determinar el impacto de la aplicación del método propuesto en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024

Una vez formulado los objetivos de investigación, el siguiente paso es justificar las razones por la que se hace la investigación, para ello nos centramos en aspectos como la metodología, la parte teórica y lo que corresponde a la parte aplicativa de la investigación.



## 1.4. JUSTIFICACIÓN

Son las razones por las que se hace la investigación, basado en la justificación teórica, metodológica y aplicativa.:

### 1.4.1. Justificación teórica

En lo referente a la justificación teórica, la ingeniería de métodos permite la aplicación de un conjunto de principios que permite la mejora de procesos de producción, a la vez genera relaciones entre los procesos y el método de trabajo, siendo ello enfocado en su producción y el análisis teórico. La investigación parte por la identificación de problemas que afectan a la productividad, a los procesos u otros, luego ello se establecer el análisis del proceso con el fin de identificar actividades que no añaden valor y los tiempos improductivos, esto con fines de manejo de data e información del proceso productivo.

### 1.4.2. Justificación metodológica

En lo referente a la justificación metodología, se centra en establecer los procedimientos necesarios para mejora el proceso de trabajo, para ello parte de realizar un diagnóstico del método actual de trabajo, para ello se aplican los diagramas de operaciones y análisis de procesos, sumados con los diagramas de recorrido, los cuales dan información de los tiempos y del flujo de procesos, para los materiales, personas y otros recursos utilizadas en la producción de café, para ello se estandariza los procesos acorde a los tiempos improductivos, eliminando en el proceso actividades que no añaden



valor, eso también implica tener actividades de monitoreo y seguimiento de los resultados.

### **1.4.3. Justificación práctica**

En cuanto a la justificación práctica, la investigación se hace con el fin de lograr la aplicación de las diversas herramientas de ingenierías de métodos esto para la identificación directa de las causas que afectan a la productividad, es decir, los tiempos improductivos, sumando actividades repetitivas. Con la información de genera un estándar de trabajo que implica tomar en consideración demoras y atrasos involuntarios, para ello se establecer las estrategias dentro del método propuesto, esto a las finales mejorar los niveles de productividad, reduce el tiempo ciclo de producción, reduce los costos de producción, es por ello que la justificación práctica recae con el fin de aplicación de técnicas y conocimientos respecto a un tema es específico.

Luego de establecer los objetivos se procede a determinar las posibles respuestas, siendo ello enfocado en la hipótesis correspondiente, siendo ellos:

### **1.5. HIPÓTESIS**

Las hipótesis establecen un panorama anticipado, siendo las respuestas previas a los casos de estudio, para nuestro caso el impacto positivo y directo que tendrá la aplicación de métodos en los niveles de productividad, así, como en la producción.



## 1.5.1. Hipótesis general

La aplicación del estudio de métodos tiene un impacto directo en la productividad en la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024

## 1.5.2. Hipótesis específicas

- La identificación de cuellos de botella tiene un impacto directo en la productividad en la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024
- La aplicación del método propuesto tiene un impacto directo en la productividad en la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024

## 1.6. VARIABLES

Las variables son las propiedades medibles de la investigación, las cuales proveen de la información relevante del estudio, a ello se suma la forma de trabajarlas en base a sus definiciones, dimensiones, indicadores para su medición, entre otras cualidades, siendo ellas de tipo dependiente e independiente:

### 1.6.1. Variable independiente

Ingeniería de métodos

### 1.6.2. Variable dependiente

Productividad.

### 1.6.3. Operacionalización de variables

El proceso de operacionalización de las variables facilita a definir las dimensiones e indicadores para realizar una correcta investigación, a ello se centra en:



**Tabla 1**

*Operacionalización de las variables de investigación*

Variables	Dimensiones	Indicadores
Estudio de métodos	Proceso	Tiempo ciclo
		Uso de recursos
		Producción
	Calidad	Merma
		Defectos
		Cumplimiento de especificaciones
		Costo de producción
	Operacional	Costo de materia prima
		Costo de mano de obra
		Costo unitario de producción
Productividad	Operacional	Producción horaria
	Calidad	Reprocesos
	Laboral	Productividad de la mano de obra

Nota: Autor

Luego de ello se establecen la exploración de conceptos en el marco teórico.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

Los antecedentes permiten extender los conceptos y el conocimiento de las variables.

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

En la investigación hecha en Cundinamarca por (Céspedes, 2018), sobre: “Estudio de tiempos y movimientos realizados en el área de empaquetado (Maquinas Libra) en la Empresa Alimentos Caribe S.A.S.”, en el cual se ha procedido a realizar las mediciones correspondientes del ciclo de producción, así como la determinación del tiempo estándar, la medición directa de las actividades, verificar los elementos repetitivos, luego de ello aplicar la medición de tiempos mediante el cronometrajes, con ello establecer los tiempos normales, generar las valoraciones y suplementos, para estandarizar el tiempo de producción. El objetivo de la investigación es analizar el método de trabajo para la producción, en el cual se verifican los tiempos y movimientos en cada estación, además de analizar la productividad de los factores productivos, como con el caso de la mano de obra, los insumos, las materias primas, esto permite enfocarse en encontrar



las mejoras correspondientes, para ello se establecen los tiempos estándares para un producto establecido, luego de ello generar estrategias de mejora con la identificación de actividades que no generan valor y los tiempos improductivos, todo ello con la finalidad de reducir los tiempos de parada, además de la mejora integración de mano de obra y maquinarias. Dentro de las mejoras en los resultados se tiene que el tiempo de operaciones en el área de empaquetados se tiene de 0.40 minutos por cada arroba, se ha mejorado los tiempos de empaquetado, el cual implica mejores ritmos de trabajo para el proceso de almacenamiento de producto terminado, En el estudio realizado Matagalpa por (Saavedra & Castellón, 2016) sobre el tema de: "Aplicar Ingeniería de métodos para verificar las capacidades de las maquinas durante el proceso de beneficiado seco café en la Empresa Exportadora ATLANTIC S.A. Municipio de Sebaco departamento de Matagalpa, durante el II Semestre del año 2015", en el cual se ha desarrollo el estudio en base a la aplicación de ingeniería de métodos para la mejora del procesamiento de café. El objetivo de la investigación es realizar la evaluación y formulación de estrategias de mejora de capacidad de producción en el procesado de café, por medio de aplicación de la ingeniería de métodos. Siendo el primer paso para la determinar las características del método de trabajo, la identificación y las capacidades de equipos y la secuencia de los procesos, esto ha permitido tener información importante de la empresa, dentro de estos procesos se ha identificado cuellos de botella en algunos procesos, luego de ello se ha determinado el uso de cronómetro para determinar los tiempos de cada actividad, esto en función de la capacidad de los equipos y las máquinas. Entonces se ha determinado que



las mejores adaptaciones de equipos con un adecuado transporte permiten mejorar la capacidad de producción, es decir la adopción de elevadores por medio de faja de transporte permite generar un transporte de 450qq/h, a diferencia del actual elevador de 340qq/h, es importante el cambio de tolva pulmón de 60qq/h, para el área de trillo y para la otra rama de producción uno de 120qq/h, lo que haría más fluido el proceso de producción.

En otro estudio realizado en Guayaquil por (Sani, 2016), sobre el tema de "Mejoramiento técnico del proceso de industrialización del café Soluble", en el cual se tiene el objetivo de mejorar el procesamiento de café desde la etapa de extracción, siendo la alternativa escogida el acondicionamiento de un proceso previo de trituración y de transporte después de la etapa de tostado, lo que ha permitido incrementar en 3.5% los sólidos del café, esto ha permitido reducir el costos de producción en un 10.22%. El proceso consta en dos etapas importantes como son la recepción de materia prima y su almacenamiento correspondiente siendo ellas las actividades preliminares, luego de ello se enfoca en la industrialización de café, desde las operaciones de tostado, mezclado, extracción, centrifugación, evaporación, secado y envasado. Entonces, la mejora correspondiente a la materia prima ha permitido un impacto importante en la reducción de costos operativos, siendo el ahorro producido del 7.8% esto en base al consumo y precio de materia prima.

En la investigación hecha en Bogotá, por (Castañeda, 2020), en el cual ha tratado del tema de: "Propuesta de mejora del proceso productivo del café en la empresa TECHO", en el cual se ha tenido el objetivo de mejorar el proceso de producción basado en el proceso de tostado, molienda,



actividades de almacenamiento, esto por medio de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing, como son las 5S, el VSM, Kanban y otros, lo que ha permitido establecer un estado actual de trabajo con deficiencias presentes como espacios inadecuados, mala distribución, demoras y sobrecargas en el proceso, en lo correspondientes a las gestiones, se tiene un control escaso, falta de seguimiento de procesos, problemas en la comunicación, pedidos incumplidos y otros. En cuanto a los objetivos del estudio es mejorar el proceso de producción para las operaciones de tostado, molienda y almacenado de café por medio de aplicación de herramientas esbeltas. Como resultados de la medición se ha tenido una distancia recorrida de 16.30 metros y un procesamiento de producción de 5.30 horas. Con la aplicación de VSM, se ha permitido detectar desperdicios y tiempos muertos, en el cual se ha reducido el tiempo de producción en un 50%, se ha reducido las actividades de 16 a 12 en el procesado de café, lo que ha generado el procesamiento en la propuesta de trabajo a 4 horas.

En otro estudio realizado en Ibarra por (Gualavisi, 2023), sobre: "Evaluación y propuesta de mejora a la productividad del proceso de obtención del café tostado y molido en la planta de producción de la red de integración económica de caficultores del Carchi", es lo que es importante las consideraciones sobre sus resultados de cumplimiento de estándares que solo está en 55%, entonces es importante mejorar factores como la calidad, uso eficiente de recursos y otros. El objetivo de la investigación es mejorar el nivel de productividad en el procesamiento de café, para ello se hace el análisis de rendimiento de cada operación, con lo cual realizar el planteo de las mejoras correspondientes. Entonces, para ello se producto medir el



cumplimiento de los estándares para cada proceso, lo cual implica también mejorar la disposición de planta, esto en base a los equipos y las máquinas correspondientes, la generación diagrama de flujo más detallado y el balance correspondiente de masa y energía.

## 2.1.2. Antecedentes nacionales

En la investigación realizada en Lima por (Vilchez, 2018), sobre: "Mejora continua en los procesos productivos de una planta procesadora de café para aumentar la productividad, Chiclayo 2018", en el cual se ha tenido el objetivo de identificar y aplicar las mejoras en el procesamiento de café, a fin de incrementar el nivel de productividad de la empresa. Para ello se ha empezado por el desarrollo del diagnóstico lo que permite conocer el método actual de trabajo de la empresa, además de identificar los valores de productividad, el nivel de eficiencia, la capacidad de producción actual, en todo ello identificar los factores que influyen negativamente en ese proceso. Se ha determinado el diagnóstico, el cual permite diseñar el método propuesto de trabajo, esto en base a la metodología PHVA, que ha permitido incrementar la capacidad de producción y mejora de indicadores de productividad, con ello se hace un estudio económico el cual permite ver la viabilidad de los procesos y de las mejoras correspondientes. Dentro de las herramientas utilizadas se tiene para la identificación de causas y efecto Diagrama de Ishikawa, mientras que para la ponderación de ellos, se ha utilizado Pareto, en lo correspondientes a las mejoras de PHVA, se ha tomado la mejora de espacios por la técnica de Guerchet y Muther, esto ha permitido incrementar la producción en un 8%, la productividad paso de 1.11 a 1.12, se ha tenido mejor eficiencia en el uso de recursos, así como en las horas



hombre, la capacidad de producción paso de 3840 a 4160, y la eficiencia se ha incrementado de 85% a 92%. El estudio económico a determinado un costo beneficio de 1.55 y la recuperación de capital para 1.6 años, siendo viable las mejora implementadas.

En el estudio realizado en Lima por (Vivanco, 2022), sobre el tema de: "Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de producción de café de la selva alta en empaques para el mercado nacional", siendo el objetivo de ejecutar el estudio para la instalación de una planta procesadora de café, la que permite ampliar el conocimiento acerca de las mejoras posibles dentro de una empresa del rubro de café, para ello es importante considerar, aspectos como el mantenimiento de equipos, el consumo de energía por máquinas, el consumo de agua, el método de disposición de planta, la distribución de equipos de trabajo, además de los costos indirectos. El estudio también permite analizar los procesos de producción, el cual parte de la recepción de materia primas, la selección de materia prima, el proceso de tostado, el enfriamiento correspondiente, la molienda, el proceso de empaquetado y la distribución del producto.

En otra investigación de Lima, realizada por (Mondragón & Quincho, 2020), sobre el tema de: "Propuesta de mejora utilizando la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción de una empresa elaboradora de café pergamino seco", en el cual aborda problemas con la productividad, el cual implica encontrar deficiencia en los procesos, por el método tradicional de cosecha el cual influye en los precios de compra de materia prima, también en la ausencia de capacitaciones en los demás procesos y la supervisión para ver la calidad. Entonces el objetivo



de la investigación es mejorar el nivel de productividad que implica generar un método de trabajo basado en Lean Manufacturing para la eliminación de desperdicios, esto basado en herramientas como 5S y SMED, además de las correspondientes VSM para establecer la cadena de valor del proceso, seguido de check list correspondientes y la ponderación de casos y efectos que interfieren con la productividad y otros resultados por medio de Pareto y Ishikawa. Entonces, en todo ello se ha determinado identificar los factores de producción, así como la estandarización de procesos, que permiten eliminar desperdicios y mermas. La metodología 5s ha permitido mejorar el tiempo productivo de 22.15% para el proceso despulpado y 21.82% para el proceso de envasado, con la aplicación de SMED se ha logrado reducir en un 38.32% el proceso de despulpe en su segunda etapa. Entonces, se ha tenido como conclusiones, que las herramientas que más aportaron fueron la 5S y SMED, que han permitido la mejora de productividad de 12.44% para los procesos de envasados y los despulpes correspondientes, esto basado en la identificación de problemas, como la deficiencia en la estandarización, la falta de supervisión, la falta de una organización adecuada, lo cual se mejorará con realizar esquemas de trabajo, así como diagramas y secuencia de actividades.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Estudio de métodos**

#### **2.2.1.1. Generalidades del estudio de métodos**

El estudio de métodos de trabajo es un aspecto importante en la industria, para ello se debe de conocer herramientas que permitan mejorar el rendimiento de la producción, esto en base a estudios

preliminares y observaciones previas (Lopez & Salazar, 2021). Entonces, con ello el estudio de métodos es un conjunto de procedimientos, técnicas y herramientas que permiten facilitar las actividades y las operaciones de los procesos de producción, lo cual se establecen de forma más eficiente y eficaz (Guillén, 2014).

#### **2.2.1.2. Propósito del estudio de métodos**

El propósito de realizar un adecuado estudio de métodos se centra en:

- La disminución progresiva del ciclo de trabajo de las actividades y operaciones en el proceso, esto para terminar con el cumplimiento de la producción (Martin & Rodriguez, 2019).
- Otro de los objetivos del estudio de métodos es la reducción de movimientos realizados en las actividades, ello con la eliminación de actividades innecesarias, para ello es importante considerar la eficiencia de las labores y la ergonomía de los colaboradores (Rodríguez, 2021).
- La reducción de los defectos durante la producción, así como la mejora de calidad, esto con fines prevalecer la calidad y sobre todo la gestión de las desviaciones (Calero & Segura, 2014).
- El generar un método adecuado de trabajo, el cual permite facilitar los procedimientos y la mejora de resultados dentro del sistema de producción (Gómez, 2019).



- El estudio de métodos permite mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos, esto en base al tiempo de trabajo de los operarios, el uso de materiales, la utilización de equipos y máquinas, así como el uso de energía entre otros (Setzer, 2020).
- El estudio de métodos permite mejorar las condiciones de trabajo, además de mejorar la garantía que se tiene sobre el bienestar y la integridad de los colaboradores, esto para mejorar el rendimiento de los mismos (Gómez, 2019).

### 2.2.1.3. Enfoque del estudio de métodos de trabajo

El estudio de método se enfoca en tres aspectos clave, siendo ellos los que se describe a continuación:

- La estandarización de procesos para la cual se genera algunos procedimientos para la ejecución de actividades establecidas, siendo estos pasos uniformes, lo cual implica reducir variabilidades en la producción, así como el incremento de los resultados (Contreras & Quinayas, 2019).
- El análisis de tareas, para ello se centra en la descomposición del proceso en sus tareas y operaciones correspondientes, esto con el fin de identificar las deficiencias y establecer las estrategias de mejora (Angel, 2018).
- Otro aspecto importante es la ergonomía, la cual implica tener conocimientos de las herramientas, las condiciones de trabajo, para lo cual implica tener el bienestar para el trabajo, todo ello permite reducir los riesgos para los operarios (Aquino, 2004).

#### 2.2.1.4. Algunas herramientas del estudio de métodos

Dentro de las diversas herramientas y técnicas utilizadas para el estudio de métodos se tiene:

- Los diagramas de proceso, son las representaciones gráficas sobre los pasos y los procedimientos que están involucrados en los procesos, esto permite generar la idea de secuencia de actividades (Céspedes, 2018).
- El estudio de tiempos y complementado con el estudio de movimientos, es una importante técnica que permite analizar el tiempo de ejecución de cada actividad y los movimientos necesarios para realizarlas, esto con el fin de mejorar la secuencia y la reducción de tiempos que no añaden valor (F. Córdova & Delgado, 2022).
- En cuanto a la mejora continua, se tiene un enfoque cíclico de mejora, que permite la mejora de los procesos por medio de cambios incrementales, para ello se debe considerar la ejecución de las mismas actividades (L. Córdova, 2021).

#### 2.2.1.5. Fundamentos del estudio de métodos

El uso de método de trabajo permite trabajar en base a principios fundamentales, lo que implica realizar análisis de

- La simplificación de las tareas, para ello se debe encontrar la secuencia que permita realizarla con el menor esfuerzo posibles, eliminando tareas que no generan valor o que producen confusión, todo ello en base a los procedimientos y la generación de los estándares de trabajo (Guerrero, 2022).



- La economía de secuencia de movimientos, lo que reduce la ralentización de actividades, además permite reducir la fatiga en los operarios, lo que vuelve más eficientes el sistema de trabajo (Gualpa, 2023).
- La generación de los estándares de trabajo, esto permite realizar un método específico de trabajo secuenciado con el sistema de trabajo (Vilchez, 2018).
- La generación de los equipos de trabajo, lo cual permite mejorar los resultados de trabajo cooperación, para ello se centra en las operaciones en grupo, la integración de ello, la solución de problemas de forma grupal y mejora de la comunicación, siendo ella más efectiva (Sanchez, 2022).
- La mejora de ergonomía para los operarios, siendo ello enfatizado en el bienestar tanto física, como mental, para ello es importante considerar los factores que afectan la ergonomía de los operarios (Castañeda, 2020).
- Otro aspecto importante, a considerar es el logro de la mecanización o la automatización, esto con fines de lograr resultados similares y reducción de tiempos, reducción de fatiga.

## **2.2.2. Productividad**

### **2.2.2.1. Conceptos de productividad**

En un enfoque industrial, la productividad es una relación directa entre las salidas y las entradas, para ello se considera como salidas a todos los productos que se han generado y las entradas,



son todos los recursos que se han consumido para la generación de los productos, siendo ello factores productivos, como son el caso de mano de obra, tiempos de los recursos humanos, materiales, materias primas, entre otros (Guillén, 2014).

### **2.2.2.2. Principales factores que afectan a la productividad**

La productividad es afectada por muchos factores, a continuación, se tienen algunos de ellos:

- La tecnología actual y sus innovaciones, son factores que influyen directamente en la productividad, puesto que ahora se tiene máquinas más modernas y eficientes, que generalmente trabajan de forma autónoma, esto con el fin de incrementar la productividad por medio de la reducción de tiempos ciclos de trabajo y la reducción de variabilidades de producto terminado (Martin & Rodriguez, 2019).
- La capacidad de las personas, siendo ello directamente influyente en el rendimiento de las personas, es decir la capacitación de los operarios es fundamental, para lograr mejores resultados, puesto que eleva la eficiencia de sus acciones, se comete menor cantidad de equivocaciones y se incrementa la calidad del producto.
- En cuanto al aspecto técnico, se tiene el mantenimiento preventivo que influye bastante en la disponibilidad de los equipos y máquinas, lo cual previene la ocurrencia de paradas por algún desperfecto, a la vez eleva la vida útil



que se tiene de los equipos y de las máquinas, lográndose así una operación más eficiente (Lopez & Salazar, 2021).

- Otros factores que influyen con el nivel de organización de la empresa, así como el flujo de trabajo, el nivel de organización que se tiene con las actividades, la disposición de equipos, máquinas, áreas de trabajo entre otros (Mondragón & Quincho, 2020).
- También es influyente en la productividad, el nivel de control de calidad que se tiene en las operaciones, siendo ella importante para la identificación de defectos y desviaciones en la producción.
- Los métodos de almacenamiento, transporte entre otros, que son parte de la logística, es también influyente en la productividad, esto con fines de lograr e cumplimiento de entregas y reducción de tiempos de entrega, lo que directamente mejora la relación de clientes con sus proveedores.

### **2.2.2.3. Productividad y su importancia.**

La importancia de la productividad recae en la generación de resultados con relación a los recursos utilizados, siendo, ello enfocado en:

- Generar una ventaja competitiva respecto a las competencias, esto debido a la reducción de costos de producción, lo que permite tener un mayor margen de contribución y mejor rentabilidad (Céspedes, 2018).



- Tener mejor ritmo productivo, esto con la reducción de ciclo de trabajo, reducción de costos operativos, incremento de producción, mejor nivel de ingresos.
- Ofertar productos de calidad, lo que implica tener mayor margen de mercado, fidelización de clientes y entrada de producto a otros mercados, lo que permite tener mayores ingresos.

#### **2.2.2.4. Indicadores comunes de la productividad**

La productividad se puede medir, por lo que se debe de generar indicadores para su seguimiento y control, siendo ellos (Céspedes, 2018):

- La producción horaria, que implica tener un control de la cantidad de producto producido por hora de trabajo, esto considerando merma y otros aspectos,
- La productividad de materia prima, lo que implica el costo de adquisición de materia prima, respecto al producto final, lo que en consecuencia es la reducción de merma y el mejor aprovechamiento de materia prima.
- La mejor utilización del recurso humano, una vez capacitado el personal, se puede medir el rendimiento de los mismos, enfocándose en su producción por hora de trabajo.



## 2.2.2.5. Oportunidades de mejora de métodos de trabajo en empresas del rubro de procesamiento de café.

Dentro de las estrategias que se ha optado para la mejora de método de trabajo se tienen (Mondragón & Quincho, 2020):

- Mejora de proceso de tostado, en el cual se puede implementar tecnologías automatizadas para el control de tostado de grano en las condiciones ideales, en temperatura y humedad, lo que permite conservar el sabor y el aroma, esto con el consumo equilibrado de energía eléctrica.
- Mejora de procesos de selección de granos, para ello se centran en sensores que permiten detectar con la mejor eficiencia los granos que no son de calidad y que tengan defectos, esto con la finalidad de procesar grano de mejor calidad y por lo que reduce el tiempo de selección del grano, en las etapas iniciales del proceso.
- Otro de las estrategias es la implementación de herramientas de ingeniería, como el estudio de métodos de trabajo, análisis de tiempos y movimientos, aplicación de Lean Manufacturing, todo ello para el procesamiento de grano, con el fin de minimizar los desperdicios, además de establecer la mejora continua dentro de sus procesos.
- La aplicación de mantenimiento preventivo, que mejora el nivel de disponibilidad de equipos y máquinas, manteniendo operativo todo el sistema de trabajo, evitar



paradas repentinas, que limitan la capacidad de producción de toda la planta.

## **2.3. MARCO CONCEPTUAL**

### **2.3.1. Análisis de tareas**

Es la manera de descomponer procesos en sus actividades básicas, lo que permite la identificación de las falencias, errores, deficiencias, de las cuales establecer las oportunidades de mejora correspondientes.

### **2.3.2. Capacidad**

Total de cantidad de producción oferta por una organización, la cual produce en un tiempo determinado.

### **2.3.3. Ciclo de producción**

Tiempo total establecido para la producción del lote desde las materias primas hasta el producto terminado.

### **2.3.4. Ciclo de trabajo**

Agrupación de actividades que son tareas de forma repetidas por el operario y la máquina para la generación de producción en un tiempo determinado por el sistema de trabajo.

### **2.3.5. Control de calidad**

Proceso de control de las particularidades del producto, esto con el fin de ver los estándares predeterminados.

### **2.3.6. Costos de producción**

Suma total de los costos directo e indirectos que se han establecidos para la producción de los productos.



### **2.3.7. Diagrama de procesos**

Medio gráfico de representación de las etapas correspondientes al proceso de producción.

### **2.3.8. Eficacia**

Nivel de logro de objetivos según las metas planificadas.

### **2.3.9. Eficiencia**

Es la forma de medición de la producción con relación a los diversos recursos que se han consumido durante el proceso.

### **2.3.10. Ergonomía**

Ciencia que permite el estudio de la adaptabilidad en el trabajo, esto en función del entorno laboral, para ello se consideran también las limitaciones y las capacidades de los colaboradores.

### **2.3.11. Estudio de movimientos**

Es el análisis de todos los movimientos que se realizan por los operarios, con el fin de eliminar aquellas que no generan valor o sean innecesarias, lo que genera una reducción en el tiempo ciclo de producción.

### **2.3.12. Estudio de tiempos**

Es la metodología que permite medir el tiempo que se emplea para realizar una actividad, esto centrándose en las capacidades del operario para su ejecución y estableciendo un método estándar de trabajo.



### **2.3.13. Flujo de trabajo**

Es la forma de los procesos y las actividades que se centran en la generación del producto, esto desde un principio como materia prima hasta su culminación como producto terminado

### **2.3.14. Método de trabajo**

Forma específica de realizar una tarea o un conjunto de ellas.

### **2.3.15. Muestreo de trabajo**

Es el método de observación que permite estimar el porcentaje de tiempo que es necesario para los operarios para la ejecución de sus actividades.

### **2.3.16. Productividad**

Es el medio de relacionar la cantidad de producción, en base a los recursos que se han utilizado.

### **2.3.17. Operaciones**

Actividades necesarias que permiten el cambio o la transformación de cada insumo en producto terminado.

### **2.3.18. Proceso**

Conjunto de todas las actividades que se componen de entradas y sus salidas, dentro de ellas existe un método de transformación, el cual requiere la intervención de factores productivos.

### **2.3.19. Productos en procesos**

Son los productos que se encuentra en proceso de producción, están cerca de ser productos terminados.



### **2.3.20. Rendimiento**

Nivel de eficacia en base a la producción, siendo la relación entre la producción y la cantidad de materia prima utilizada.

### **2.3.21. Tiempo ciclo**

Tiempo que se toma para acabar con una operación, el cual se centra en el proceso de producción desde la preparación de materiales, durante el proceso y la culminación de los productos terminados.

### **2.3.22. Tiempo de entrega**

Tiempo necesario para la recepción y entrega de los pedidos hacia el cliente.

### **2.3.23. Tiempo estándar**

Tiempo estimado que se emplea para la ejecución de las actividades y operaciones con el requerimiento establecido.

### **2.3.24. Valor añadido**

Toda actividad que incrementar el valor del producto, esto desde la perspectiva que tiene el cliente.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. Enfoque de la investigación

En cuanto al enfoque de la investigación, es cuantitativo, el cual usa diversas herramientas estadísticas y de cálculo numérico para el procesamiento de la información, lo que corresponde a la interpretación de datos, es por ello que se basa en la interpretación de la hipótesis correspondiente, es decir si el estudio de métodos, tiene un impacto importante en la productividad de la empresa, vale decir que se ha estudiar los tiempos de producción, la productividad, entre otros factores que son de valores numéricos.

#### 3.2. Tipo de investigación.

El tipo de investigación es aplicativo, debido a que trata de la observación de una problemática de baja productividad y la necesidad de mejorar el nivel de producción de la empresa, es por ello que se debe formular un nuevo método propuesto de trabajo, en la cual se reducirán algunas de sus actividades, esto permite que el ciclo de trabajo se reduzca, generándose un ciclo de trabajo de valor añadido.



### **3.3. Nivel de investigación**

Para el nivel de investigación es explicativo, esto con el fin de ver el efecto del estudio de los métodos de trabajo en la productividad, esperándose una mejora importante sobre sus resultados, otros efectos importantes son la reducción del tiempo de proceso, además de la mejora de producción, la calidad, reducción de costos operativos, incremento de las productividades parciales.

### **3.4. Diseño de investigación**

En cuanto al diseño de investigación, se centra en una investigación no experimental, en el cual se debe centra en la observación del método actual de trabajo, por lo que se debe de enfocarse en la determinación del método de propuesto de trabajo en base a ello.

### **3.5. Población y muestra de investigación**

#### **3.5.1. Población**

La población de estudio son los procesos operativos de los cuales se tomará el tiempo de producción de cada ciclo.

#### **3.5.2. Muestra**

Se tomarán 10 observaciones de cada ciclo de operación, para los cuales se tomarán una determinada media de cada observación.

### **3.6. Técnicas e instrumentos de investigación**

Con respecto a las técnicas utilizadas la observación, el análisis documental y otras herramientas de recolección de información del estudio de métodos de trabajo, como los diagramas de análisis de procesos, diagrama de recorrido, entre otros, los cuales permiten tener información real del proceso en sí.



### 3.6.1. Técnicas:

- La observación directa del proceso, para lo cual se centra en las actividades de cada etapa de la producción, e identificar los tiempos, recorrido y otros aspectos relevantes.
- El análisis documental, que permite extraer información relevante para el análisis de productividad, como son los costos, producción, historial de pedidos y otros.

### 3.6.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados corresponden a las guías de observación, así como las guías de análisis documental.

Sumado a ello se usarán herramientas del estudio de métodos, que implica el uso de:

- Diagramas de operaciones del proceso
- Diagramas de análisis de proceso simple y detallado
- Diagramas de recorrido
- Registro de tiempos y estandarización de tiempo ciclo
- Matriz de actividades.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Información de la organización

##### 4.1.1. Empresa: Cooperativa Agraria Cafetalera: Túpac Amaru Ltda.

La empresa está a la producción de café, desde las etapas de cultivo, cosecha, hasta su procesamiento, en la presente investigación, se centra en las etapas operativas de producción para el público.

#### 4.2. Etapas del proceso de producción

La etapa de producción consta a partir del proceso de recepción de materia prima, siendo ello el grano de café:

- El proceso de pilado, el cual consta en la extracción de los restos y de la cascarilla fina, la cual aún se cuenta pegada a la superficie del grano, por ello se aplican una máquina piladora para este proceso, en el cual se vacían los sacos, siendo este proceso realizado de forma manual, siendo este proceso un indicador de merma que está alrededor del 3% al 5% del peso total.
- Otro proceso importante, es el tostado, en el cual el café pasa por un proceso de tueste, siendo este proceso crucial porque mejora de



formas significativa el aroma y el sabor del café, este proceso consta de tres etapas, el cual implica la reducción de humedad del café, que como materia prima tiene una humedad entre un valor de 15% al 13%, en promedio, por lo que luego de ello pasa a su segunda etapa, en la cual se hace un secado, el cual mejora su propiedades química y físicas, luego de ello pasa por un etapa final, en el cual se hace un enfriado de los granos, el cual hace permanecer constante y mantiene las propiedades del café.

- En la etapa de enfriamiento es un proceso importante en el cual permite mantener las propiedades químicas y físicas del grano de café, siendo la máquina que permite al grano llegar a la temperatura ambiente del entorno.
- El proceso de molienda, permite triturar el grano hasta un tamaño específico, el cual permite establecer un producto con la calidad necesaria para el consumo y preparación de café en casa.
- El proceso embolsado permite empaquetar el grano molido y procesado añadiendo empaques y demás para la venta y distribución del producto.

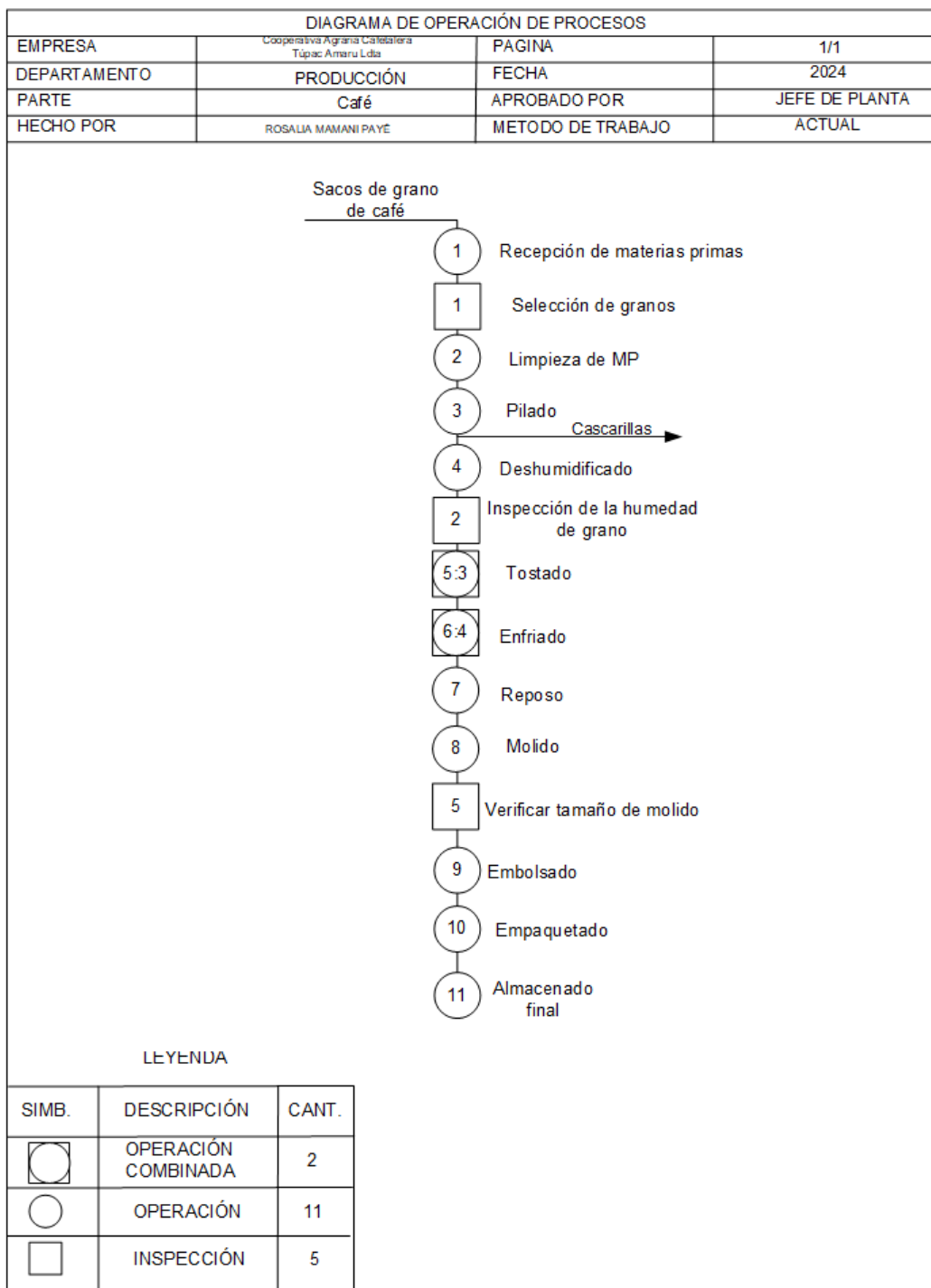
#### **4.3. Principales diagramas para análisis del proceso**

Para mejor comprensión de los procesos, se ha determinado especificar los siguientes diagramas: Diagramas de análisis de procesos, diagramas de operaciones del proceso, diagrama de recorrido y diagrama detallado de análisis de proceso.

### 4.3.1. DOP método actual

**Figura 1**

*DOP actual*

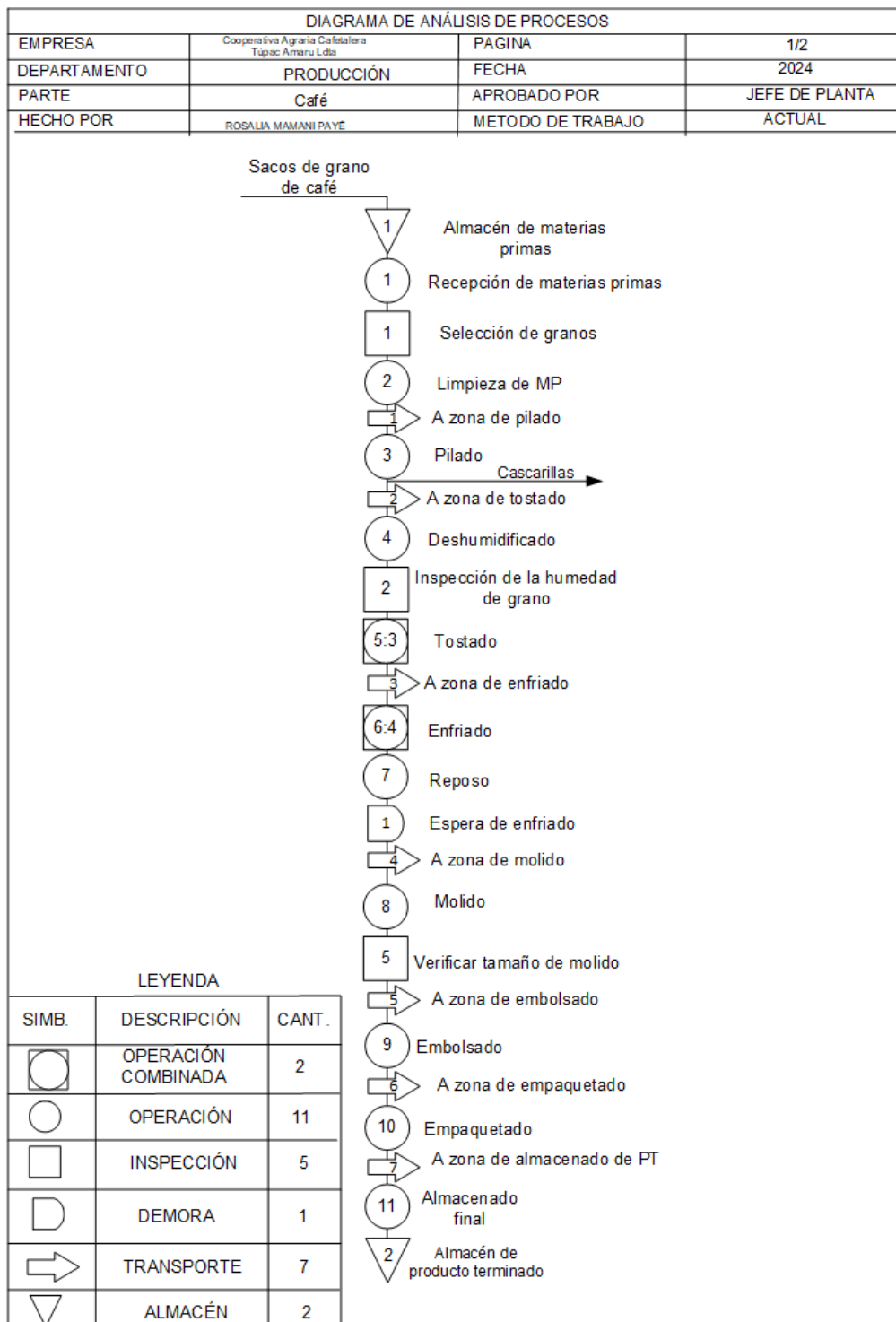


Nota: Autor.

### 4.3.2. DAP método actual

**Figura 2**

*DAP - Actual*



Nota: Propio.

### 4.3.3. DAP detallado método actual

**Figura 3**

*DAP detallado – Método actual*

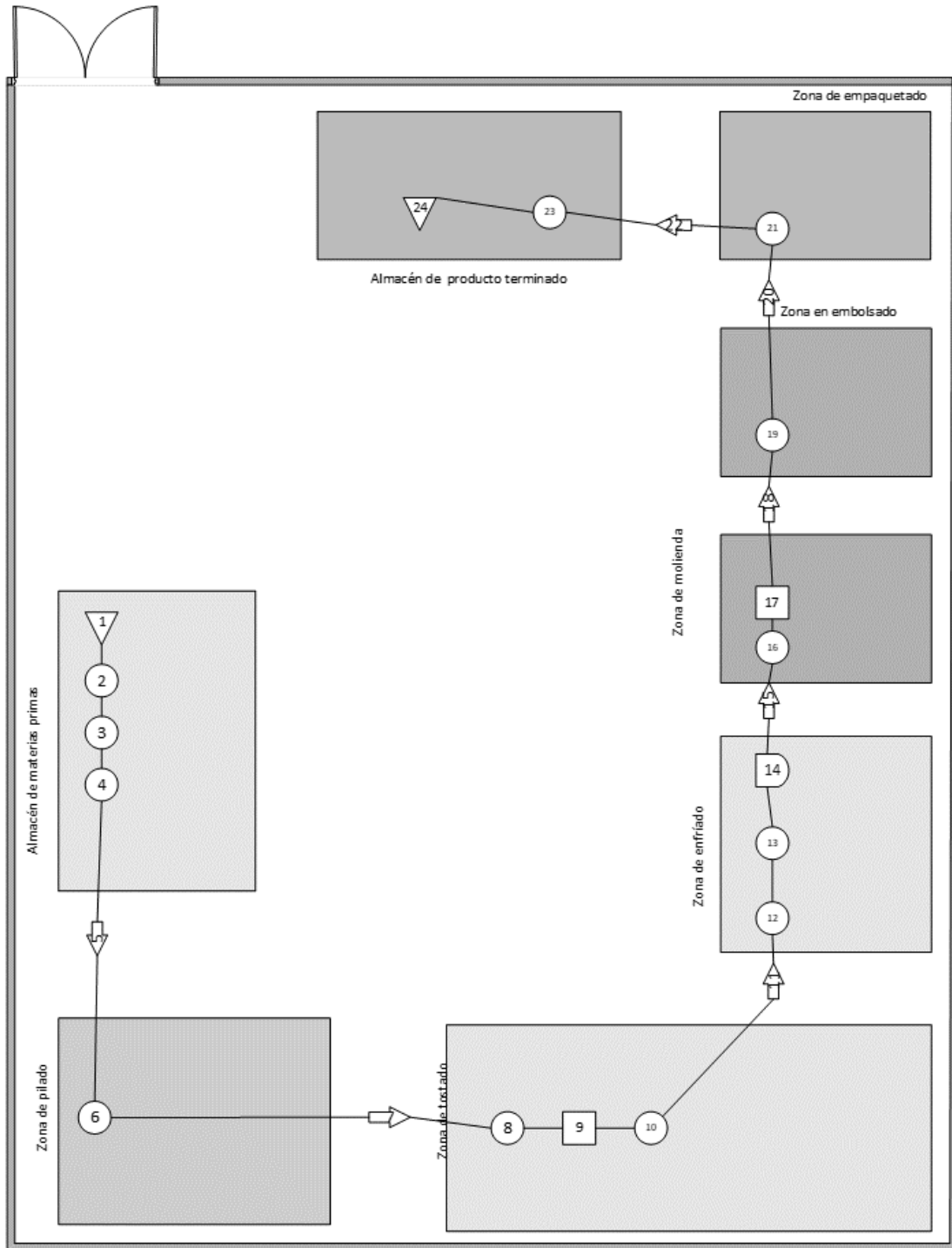
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DETALLADO											
EMPRESA	Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda			PAGINA	1/1						
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN			FECHA	2024						
PARTE	Café			APROBADO POR	JEFE DE PLANTA						
HECHO POR	ROSALIA MAMANI PAYE			METODO DE TRABAJO	ACTUAL						
ACTIVIDAD	T	D	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES	AV	N	NAV
	min	m	○	□	⇒	D	▽				
1 Almacenamiento de materias primas											○
2 Recepción de MP	5		○						○		
3 Selección de granos	10		○	○						○	
4 Limpieza de MP	12		○							○	
5 A zona de pilado	10	7	○				○				○
6 Pilado	45		○						○		
7 A zona de tostado	5	10	○				○				○
8 Deshumificado	15		○						○		
9 Inspección de la humedad de grano	5		○							○	
10 Tostado	15		○						○		
11 A zona de enfriado	5	8	○				○				○
12 Enfriado	20		○						○		
13 Reposo	10		○							○	
14 Espera de enfriado	15						○				○
15 A zona de molienda	5	8	○				○				○
16 Molienda	25		○						○		
17 Verificar tamaño de molienda	5		○	○						○	
18 A zona de embolsado	5	6	○				○				○
19 Embolsado	10		○						○		
20 A zona de empaquetado	7	8	○				○				○
21 Empaquetado	10		○						○		
22 A zona de almacén de PT	5	5	○				○				○
23 Almacenado	10		○							○	
24 Almacén de PT											○
	254	52	11	3	7	1	2		8	6	10

Nota: Propio.

### 4.3.4. Esquema de recorrido actual – Diagrama de recorrido

Figura 4

Diagrama actual de recorrido



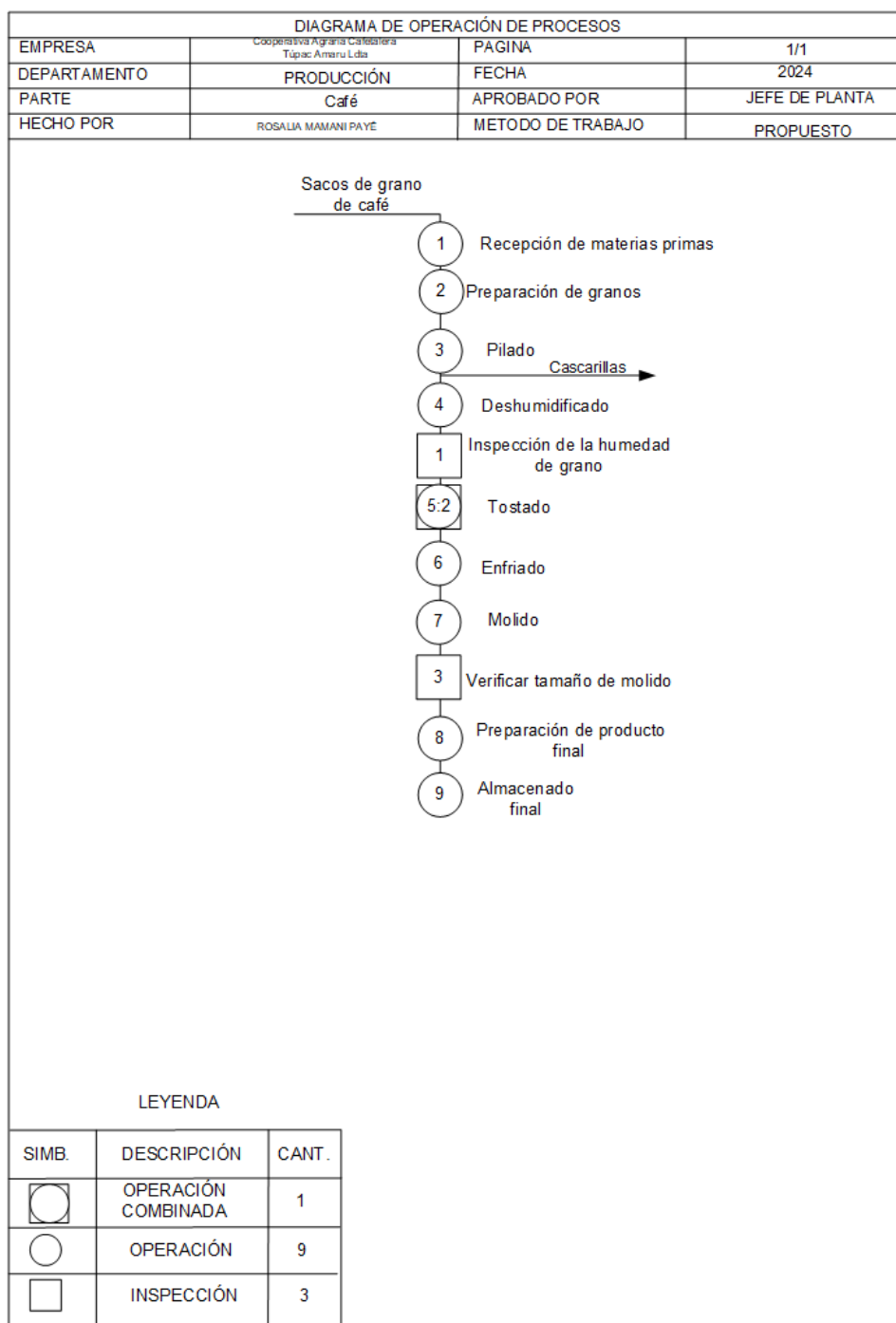
Nota: Propio.

## Mejora de procesos.

### 4.3.5. Método propuesto - Diagrama de operaciones del proceso

**Figura 5**

*DOP – Propuesto*

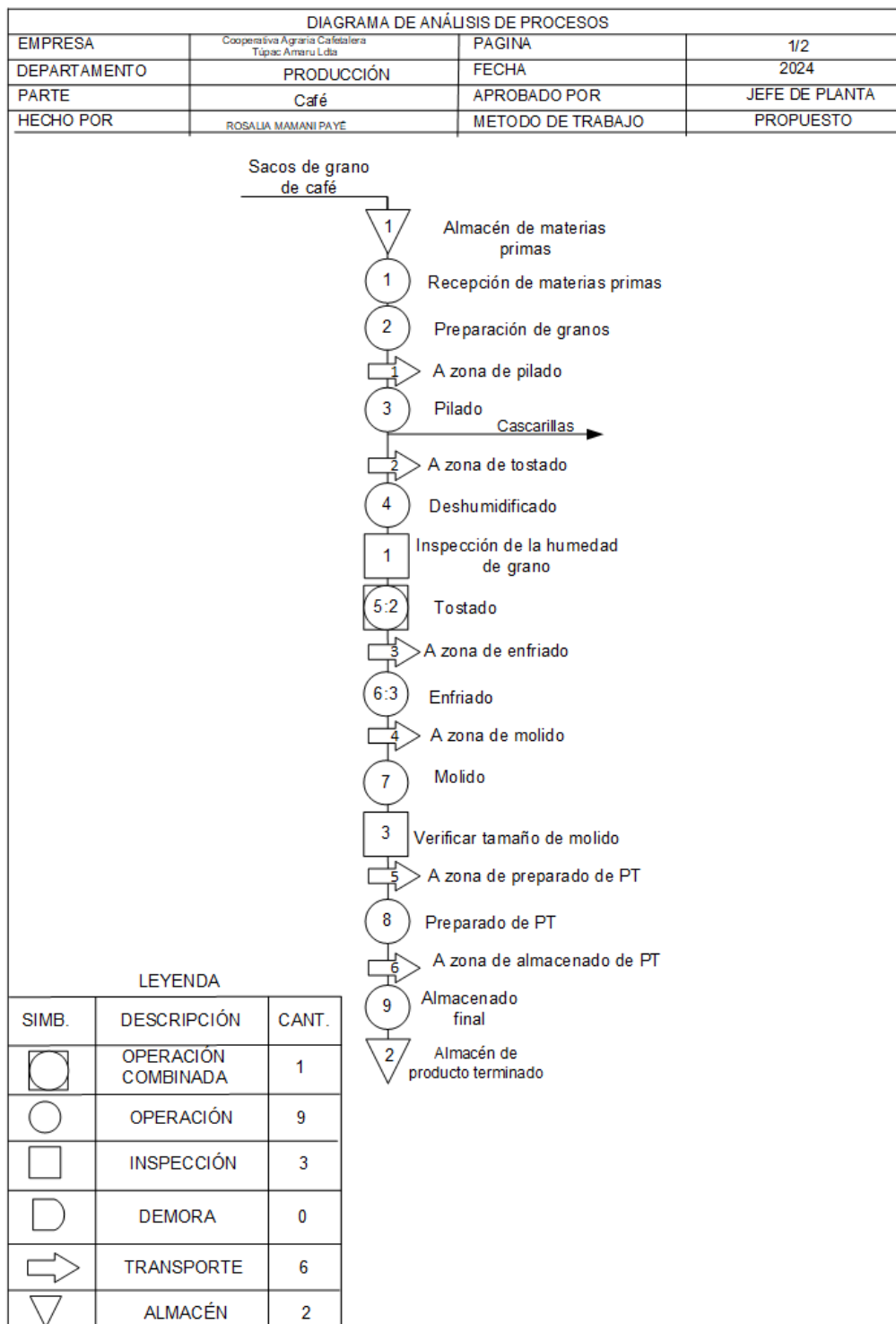


Nota: Propio.

### 4.3.6. DAP- propuesto

**Figura 6**

*DAP - propuesto*



Nota: Propio.

### 4.3.7. DAP detallado propuesto

**Figura 7**

*DAP detallado propuesto*

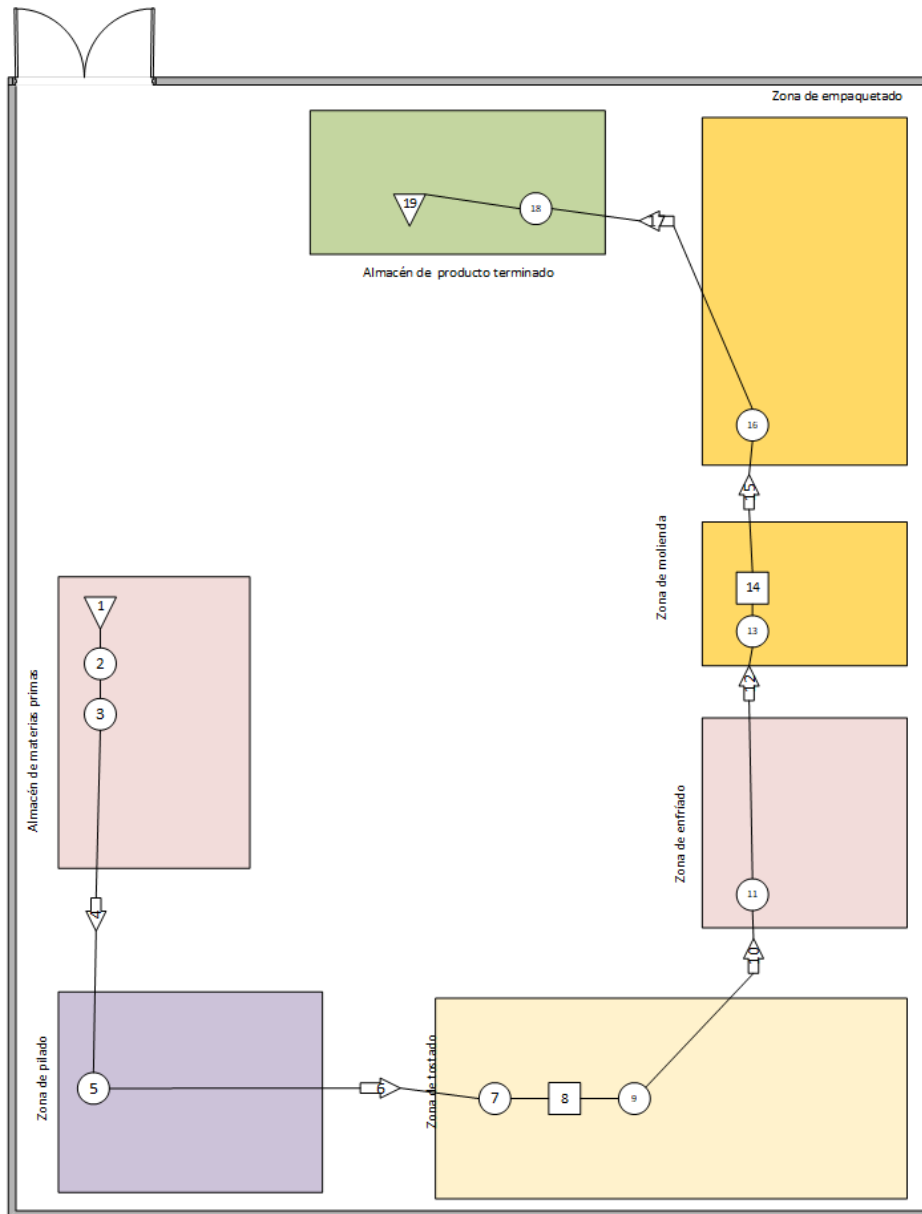
DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DETALLADO											
EMPRESA	Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda			PAGINA			1/1				
DEPARTAMENTO	PRODUCCIÓN			FECHA			2024				
PARTE	Café			APROBADO POR			JEFE DE PLANTA				
HECHO POR	ROSALIA MAMANI PAYÉ			METODO DE TRABAJO			PROPUESTO				
ACTIVIDAD	T	D	SÍMBOLOS					OBSERVACIONES	AV	N	NAV
	min	m	○	□	→	◻	▽				
1 Almacenamiento de materias primas											0
2 Recepción de MP	4		○						0		
3 Preparación de granos	8		○						0		
4 A zona de pilado	7	7	○							0	
5 Pilado	30		○						0		
6 A zona de tostado	5	10	○							0	
7 Deshumificado	10		○						0		
8 Inspección de la humedad de grano	5		○						0		
9 Tostado	15		○						0		
10 A zona de enfriado	5	8	○							0	
11 Enfriado	10		○						0		
12 A zona de molienda	5	8	○							0	
13 Molienda	20		○						0		
14 Verificar tamaño de molienda	5		○						0		
15 A zona de preparado de PT	5	6	○							0	
16 Preparado de PT	10		○						0		
17 A zona de almacén de PT	5	5	○						0		
18 Almacenado	10		○						0		
19 Almacén de PT											0
	159	44	9	2	6	0	2		12	5	2

Nota: Propio.

### 4.3.8. Propuesta de Diagrama de recorrido

Figura 8

Diagrama de recorrido propuesto



Nota: Propio.

### 4.4. Estudio de tiempos de los procesos principales

Se resumen el tiempo de producción para las operaciones



**4.4.1. Toma de tiempos – método actual de trabajo.**

Método actual de trabajo

**Tabla 2**

*Tiempo de producción de café - método actual*

Actividades	Tiempo observado (to) minutos										TOP	Factor de valoración	Tiempo normal	Total suplemento	Tiempo estándar
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
Recepción de Materias primas	5	4	4	5	5	4	4	5	3	5	4.4	1.03	4.53	1.11	5.03
Selección de granos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
Limpieza de granos	12	15	14	12	11	10	10	12	5	10	11.1	1.03	11.43	1.11	12.69
A zona de pilado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
Pilado	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	1.03	46.35	1.11	51.45
A zona de tostado	5	6	7	10	5	8	6	7	7	7	6.8	1.03	7.00	1.11	7.77
Deshumidificado	15	12	10	15	14	15	16	17	15	15	14.4	1.03	14.83	1.11	16.46
Inspección de la humedad de granos	5	5	5	5	4	3	6	5	5	5	4.8	1.03	4.94	1.11	5.49
Tostado	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1.03	15.45	1.11	17.15
A zona de enfriado	5	4	3	5	5	4	5	5	5	5	4.6	1.03	4.74	1.11	5.26
Enfriado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1.03	20.60	1.11	22.87
Reposo	10	9	10	12	10	12	12	12	10	10	10.7	1.03	11.02	1.11	12.23
Espera de enfriado	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1.03	15.45	1.11	17.15



A zona de molienda	5	5	4	5	3	6	5	6	5	5	4.9	1.03	5.05	1.11	5.60
Molienda	25	20	22	24	25	20	20	20	25	25	22.6	1.03	23.28	1.11	25.84
Verificar tamaño de molienda	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4.8	1.03	4.94	1.11	5.49
A zona de embolsado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Embolsado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
A zona de empaquetado	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1.03	7.21	1.11	8.00
Empaquetado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
A almacén de producto terminado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Almacenado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
	254														
										T (minutos)	251.10		258.63		287.08
										T (horas)	4.19		4.31		4.78

Nota: Propio

De la tabla se aprecia que se tiene un procesamiento de 500 kilogramos de grano de café en 287.08 minutos, equivalente a 4.78 horas de trabajo., esto enfocado en los complementos como son +3 para las habilidades, esfuerzo y consistencias y para la holgura un 11%.



**4.4.2. Medición de tiempo de método propuesto**

En cuanto a la propuesta de trabajo se tiene:

**Tabla 3**

*Tiempo de procesamiento – método propuesto*

Actividades	Tiempo observado (to) minutos										TOP	Factor de valoración	Tiempo normal	Total suplemento	Tiempo estándar
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
Recepción de Materias primas	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.9	1.03	5.05	1.11	5.60
Preparación de granos	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9.8	1.03	10.09	1.11	11.20
A zona de pilado	7	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9.7	1.03	9.99	1.11	11.09
Pilado	30	45	45	45	45	45	45	45	45	45	43.5	1.03	44.81	1.11	49.73
A zona de tostado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Deshumidificado	10	15	15	15	15	15	15	15	15	15	14.5	1.03	14.94	1.11	16.58
Inspección de la humedad de granos	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Tostado	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1.03	15.45	1.11	17.15
A zona de enfriado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Enfriado	10	20	20	20	20	20	20	20	20	20	19	1.03	19.57	1.11	21.72
A zona de molienda	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Molienda	20	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24.5	1.03	25.24	1.11	28.01
Verificar tamaño de molienda	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
A zona de embolsado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72



Embolsado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43	
A almacén de producto terminado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72	
Almacenado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43	
	159											T (minutos)	195.90		201.78	223.97
												T (horas)	3.27		3.36	3.73

Nota: Propio.

Para el método propuesto de trabajo, se ha considerado en la eliminación de actividades innecesarias, las cuales también algunas de ellas se han mejorado, teniendo en consideración el mejor ritmo de trabajo, por ello se tiene un tiempo ciclo de 223.97 minutos, el cual equivale a 3.73 horas de trabajo.

#### 4.5. Análisis de la clasificación de actividades.

##### 4.5.1. Tipo de actividades – método actual de trabajo.

En relación a las actividades se han identificado 22 actividades de las cuales se pueden apreciar que la mayoría no generan valor, por lo que algunas deben de ser eliminadas y otras mejoras.

**Tabla 4**

*Participación de actividades – método actual de trabajo*

Categorías	Clasificación de actividades			Acciones	
	Cantidad	Tiempo	Tiempo (%)		
Agregan valor	AV	8	161.66	56.31%	Mejorar
Mudas	N	6	58.77	20.47%	Mejorar
	NAV	8	66.65	23.22%	Eliminar
			287.08	100.00%	

Nota: Propio

Se ha considerado que las actividades del método actual, en el cual se tiene un 56.31% de actividades que generan valor, siendo estas actividades las que transforman el producto y le agregan valor, también se tiene un 20.47% de actividades que son necesarias, siendo ellos auxiliares, mientras que el 23.22% de las actividades no generan valor, estos deben de eliminarse.

##### 4.5.2. Clasificación de actividades método propuesto de trabajo

Con la ponderación de actividades el método propuesto ha mejorado en consideración con las actividades identificadas en el método actual, siendo ellos:

**Tabla 5**

*Participación de actividades del método propuesto*

Categorías	Clasificación de actividades			Acciones
	Cantidad	Tiempo	Tiempo (%)	

Agregan valor	AV	12	190.02	84.84%	Mejorar
Mudas	N	5	33.96	15.16%	Mejorar
	NAV	0	0.00	0.00%	Eliminar
			223.97	100.00%	

Nota: Propio

En tanto, se tiene un valor de 190.02 minutos del procesamiento que corresponde al 84.84% de las actividades que añaden valor, mientras que el 15.16% son actividades de desplazamiento y demás, lo que implica un mejor desempeño y eficiencia del método propuesto en comparación con el método actual de trabajo.

#### 4.6. Estudio de la productividad

En relación a los métodos de productividad, se ha considerado los siguientes factores de productividad, como el tiempo de procesamiento, egresos, ingresos, productividades parciales, costo unitario de producción, entre otros.

##### 4.6.1. Tiempo de procesamiento

El tiempo ciclo de procesamiento de tiene a continuación.

**Tabla 6**

*Tiempo de procesamiento*

Tiempo de procesamiento	
Tiempo actual – lote – 500 kg	4.78
Tiempo propuesto – lote – 500 kg	3.73

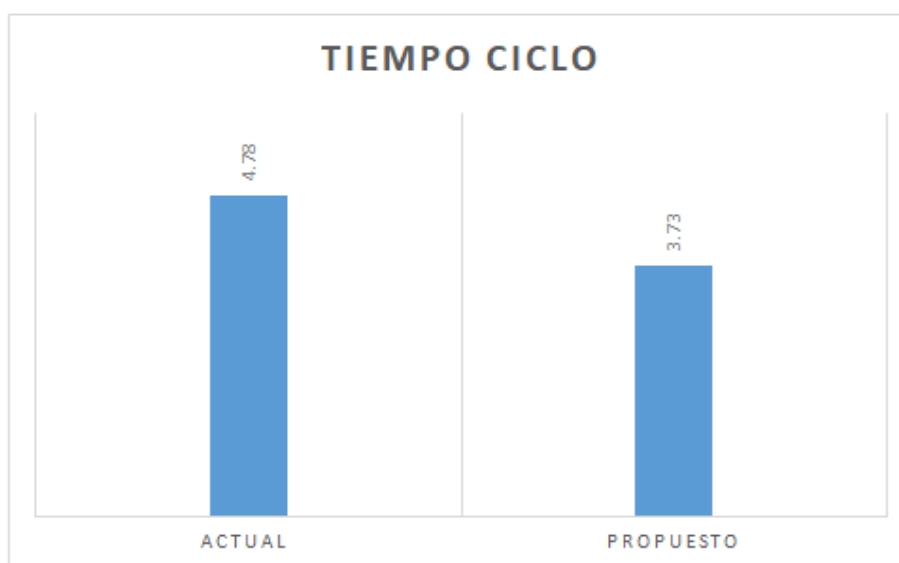
Nota: Autor.

Con la mejora de producción, esto debido a la automatización de algunos procesos, permite enfocarse en la reducción del tiempo de procesamiento, es decir de venia laborando con 4.78 horas por 500kg de café, el cual luego se pudo procesar en 3.73 horas de trabajo, esto con la aceleración del

proceso de secado. Siendo ello una mejora considerable en el proceso de secado, además se tiene una mejor manera de reducir el tiempo en el empaquetado de producto terminado, el cual ahora se hace de forma automatizada, a diferencia del proceso actual semi automática.

**Figura 9**

*Tiempo de procesamiento*



Nota: Autor

#### 4.6.2. Capacidad de producción

Para el procesamiento, se debe considerar la materia prima a procesar, para ello se trabaje en base a un lote de procesamiento de grano de café, siendo ello resumido a continuación:

**Tabla 7**

*Capacidad de producción*

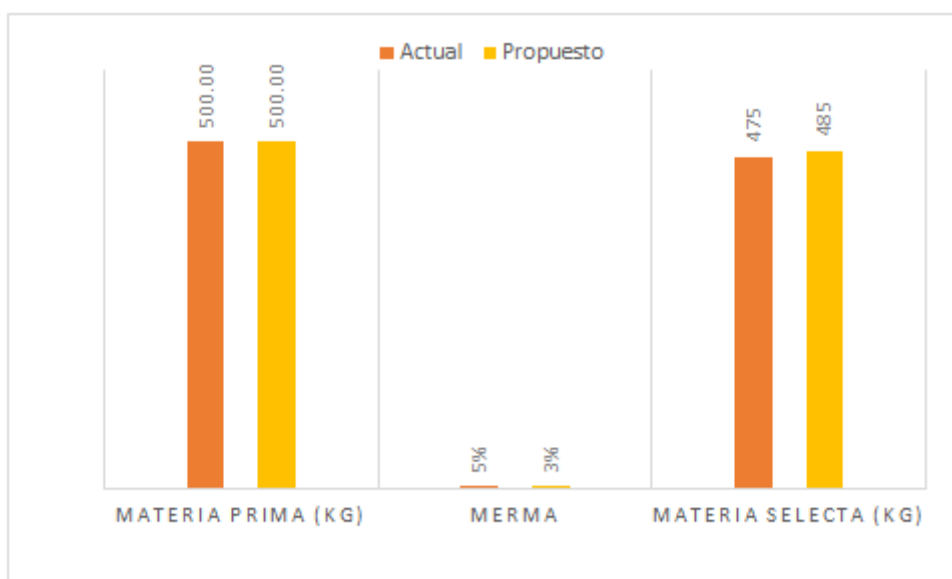
	Actual	Propuesto
Materia prima (kg)	500.00	500.00
Merma	5%	3%
Materia Selecta (kg)	475	485

Nota: Propio

Entonces, como se aprecia se ha reducido la cantidad de merma, por medio de un procesamiento de café, optimizándose el aprovechamiento del grano de café, siendo la producción neta ahora de 485 kilogramos, en vez de 475 kilogramos, como se venía haciendo.

**Figura 10**

*Comparación de Producción*



Nota: Propio

#### 4.6.3. Ingreso total de venta.

El ingreso total por ventas, se centra en la producción de kilogramos, por la producción actual, lo cual se centra en:

**Tabla 8**

*Ingreso total por venta*

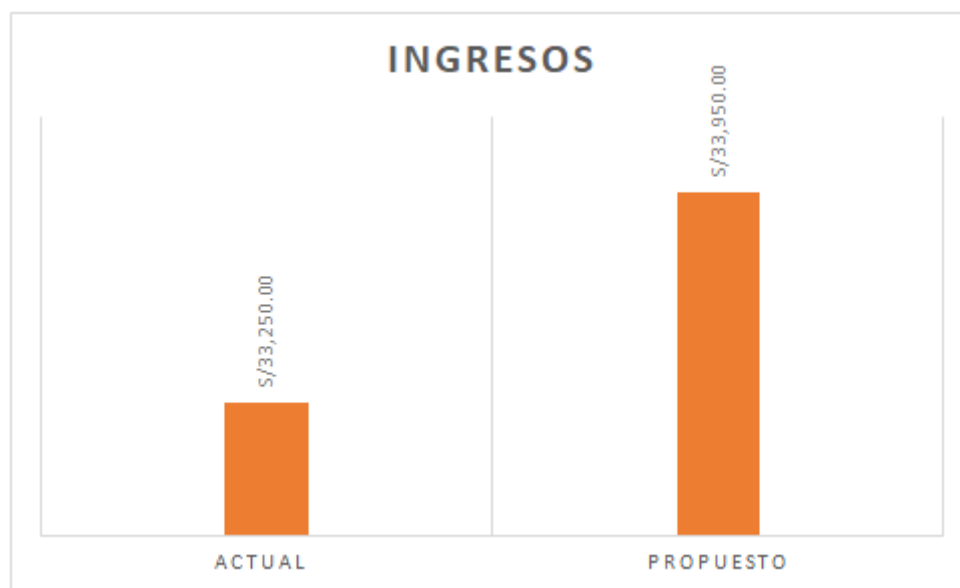
	Actual		Propuesto	
Precio de venta (S./kilo)	S/	70.00	S/	70.00
<b>Total de ingresos</b>	<b>S/</b>	<b>33,250.00</b>	<b>S/</b>	<b>33,950.00</b>

Nota: Propio

Se tiene una cantidad de importante por el procesamiento de café con menos merma, lo que implica tener mejor eficiencia en su aprovechamiento, a ello se suma otros factores que mejoraran la productividad total del sistema de producción.

**Figura 11**

*Ingreso total por ventas*



Nota: Propio

#### 4.6.4. Costo de insumos y materia prima

El costo de materia prima, se base en la extracción del café y su correspondiente distribución, siendo ello.

**Tabla 9**

*Comparación de costos de materia prima*

	Actual		Propuesto	
Materia prima (kg)		500.00		500.00
Merma		5%		3%
Materia Selecta (kg)		475		485
Costo de materia prima (S/./kilo)	S/	50.00	S/	50.00
<b>Costo total de materia prima (S/.)</b>	<b>S/</b>	<b>25,000.00</b>	<b>S/</b>	<b>25,000.00</b>

Nota: Propio

Con ello nos enfocamos en un costeo similar debido a que se procesa por lote de producción, siendo esta suma el valor de 25 000 soles, entonces para ello se ha determinado el estudio del aprovechamiento de la materia prima, por lo que se debe de reducir la merma existente hasta ahora.

#### 4.6.5. Estimación de costo de mano de obra.

El costo de mano de obra se centra en la cantidad de operario, así como el encargado de planta, para ello es importante considerar la hora hombre (HH) que requiere el procesamiento del lote de 500 kg.

**Tabla 10**

*Comparación de costos de mano de obra*

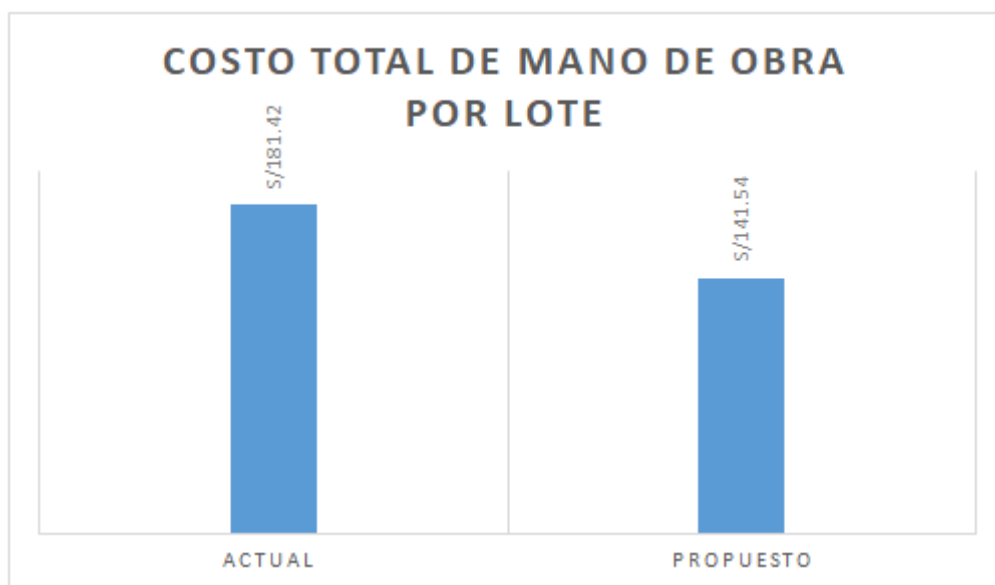
Mano de obra directa				
Operarios de trabajo		4		4
Encargados de área		1		1
Costos de mano de obra				
Operarios (S./HH)		7.29		7.29
Encargados de área (S./HH)		8.75		8.75
<b>Costo total de mano de obra por lote</b>	<b>S/</b>	<b>181.42</b>	<b>S/</b>	<b>141.54</b>

Nota: Propio

En relación al costo de mano de obra, se ha centrado en el lote de producción, para ello se tiene 4 personales y un encargado que hace la labor de organización y apoyo cuando la situación sea necesaria, por ello se tiene un sueldo 2100 soles, y el resto de personal cuenta con un sueldo de 1750 soles, para el caso del estudio de ha centrado en un período laboral de un día, en el cual se hace el procesamiento,

**Figura 12**

*Estimación del costo de mano de obra*



Nota: Propio

#### 4.6.6. Estimaciones de los costos indirectos

Con relación a los costos indirectos, se tienen factores como los embalajes, envases, viáticos del personal, transporte, entre otros.:

**Tabla 11**

*Costos indirectos de producción*

Costos indirectos				
Bolsa filtrante	S/	150.00	S/	150.00
Bolsa plástica	S/	75.00	S/	75.00
Cajas	S/	85.00	S/	85.00
Energía eléctrica	S/	150.00	S/	150.00
Repuestos y demás	S/	50.00	S/	25.00
Refrigerio para el personal	S/	50.00	S/	50.00
Combustibles – movilidad	S/	62.00	S/	65.00
Mantenimiento - equipos	S/	35.00	S/	35.00
<b>Total de costos indirectos</b>	<b>S/</b>	<b>657.00</b>	<b>S/</b>	<b>635.00</b>

Nota: Propio

Se tienen valores de 657 soles para el costo indirecto para el procesamiento de lote de 500 kg, para el método actual, mientras que para el método propuesto de tiene una reducción a 635 soles.

#### 4.6.7. Estimaciones de los gastos de administración

En relación a los gastos por parte de administración se tiene tienen los siguientes valores:

**Tabla 12**

#### *Gastos de administración*

Gastos administrativos				
Alquiler de local	S/	250.00	S/	250.00
Internet y telefonía	S/	7.00	S/	7.00
Seguro	S/	2.50	S/	2.50
AFP	S/	1.00	S/	1.00
Otros	S/	2.00	S/	3.00
<b>Total de gastos de administración</b>	<b>S/</b>	<b>262.50</b>	<b>S/</b>	<b>263.50</b>

Nota: Propio

En cuanto a los gastos de administración, se tiene un valor aproximado de gastos por lote de producción 262.50 a 263.50, por procesamiento, lo que implica la suma a un día laborable.

#### 4.6.8. Gastos de distribución y ventas

Para la estimación de gastos de distribución y ventas, se considera los siguientes ítems, como alquiler del local y las instalaciones, el flete y la publicidad.

**Tabla 13**

#### *Gastos de venta*

Gastos de ventas				
Publicidad	S/	35.00	S/	35.00
Fletes	S/	150.00	S/	150.00
<b>Total de gastos de venta</b>		<b>S/185.00</b>		<b>S/185.00</b>

Nota: Propio

Con respecto a los gastos por ventas y distribución de se tiene un valor de a S/. 185.00 para ambos métodos de trabajo.

#### 4.6.9. Estimación de los gastos financieros

Con respecto a los gastos financieros se tiene un costo de algún prestamos, siendo este valor:

**Tabla 14**

*Gastos financieros*

Gastos financieros				
Bancos	S/	450.00	S/	450.00
<b>Total de gastos financieros</b>	<b>S/</b>	<b>450.00</b>	<b>S/</b>	<b>450.00</b>

Nota: Propio

Entonces, se tiene un valor similar tanto para el método propuesto como para el método actual.

#### 4.6.10. Total de egresos

Con relación a la totalidad de egresos se considera, los gastos financieros, de ventas, administrativos, costos indirectos, costos de mano de obra, materia prima, estimaciones de otros gastos y demás que permiten tener un control de la cantidad que dinero destinado para la producción del lote, siendo ellos:

**Tabla 15**

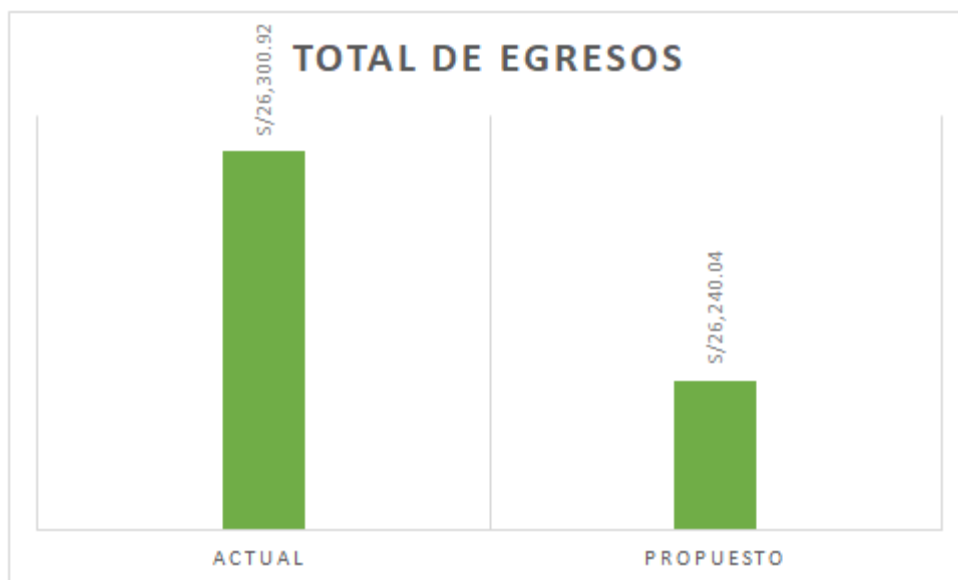
*Egresos totales*

	Actual		Propuesto	
Egresos	<b>S/</b>	<b>26,300.92</b>	<b>S/</b>	<b>26,240.04</b>

Nota: Propio

**Figura 13**

*Egresos totales*



Nota: Propio

Se tiene el valor de estimaciones de egresos por producción, el cual en un inicio era mayor a la propuesta, lo que influirá en la mejora de productividad y la reducción de costo unitario por kilo de café producido.

**4.6.11. Índice de productividad**

En cuanto a la productividad se tiene valores importantes, para ello se conocer los ingresos y los egresos:

**Tabla 16**

*Productividad*

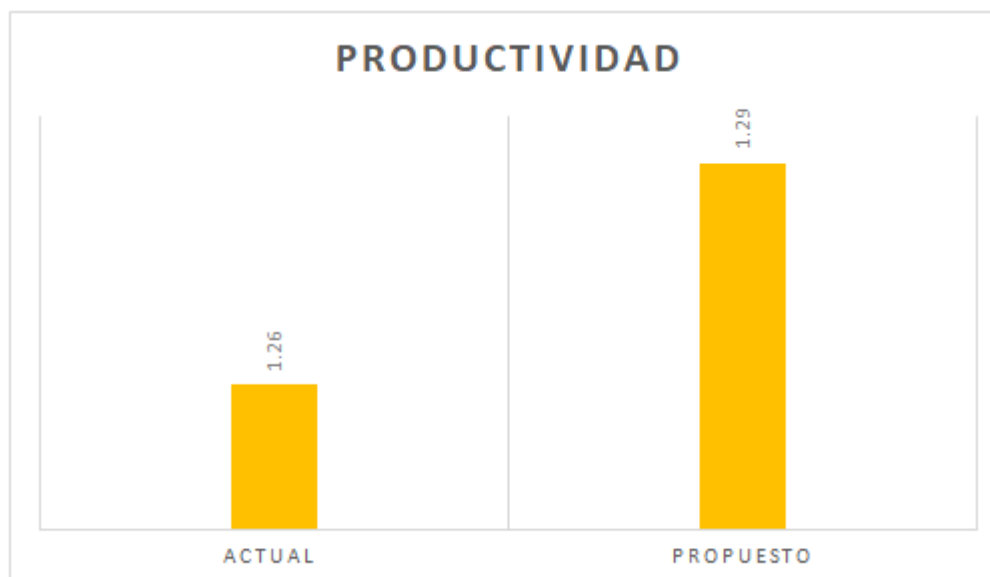
	Actual		Propuesto	
Ingresos	S/	33,250.00	S/	33,950.00
Egresos	S/	26,300.92	S/	26,240.04
<b>Productividad</b>		<b>1.26</b>		<b>1.29</b>

Nota: Propio

Se tiene los indicadores de productividad de 1.26 para el método propuesto y 1.29 para el método actual, teniendo un ligero incremento por lote de producción.

**Figura 14**

*Productividad*



Nota: Propio

**4.6.12. Estimación del costo unitario**

El costo unitario relacionada la producción con la cantidad de egreso necesario para su logro.

**Tabla 17**

*Comparación de los costos unitarios*

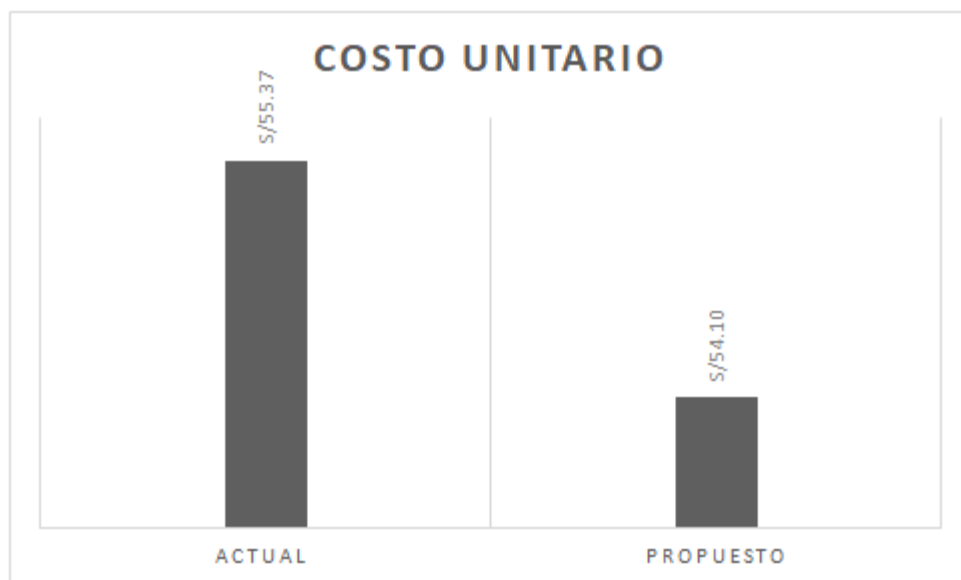
	Actual		Propuesto	
Producción (kg)		475		485
Egresos	S/	26,300.92	S/	26,240.04
<b>Costo unitario</b>	<b>S/</b>	<b>55.37</b>	<b>S/</b>	<b>54.10</b>

Nota: Propio

El costo se ha reducido de 55.37 soles a 54.10 soles, lo que implica una mejora correspondiente pro lote de producción, esto sumado a más cantidad de producción, simboliza un ahorro importante para la cooperativa.

**Figura 15**

*Costo unitario*



Nota: Propio

#### 4.6.13. Cálculo de las utilidades

Las utilidades se calculan por medio de las siguientes expresiones:

**Tabla 18**

*Comparación de las utilidades*

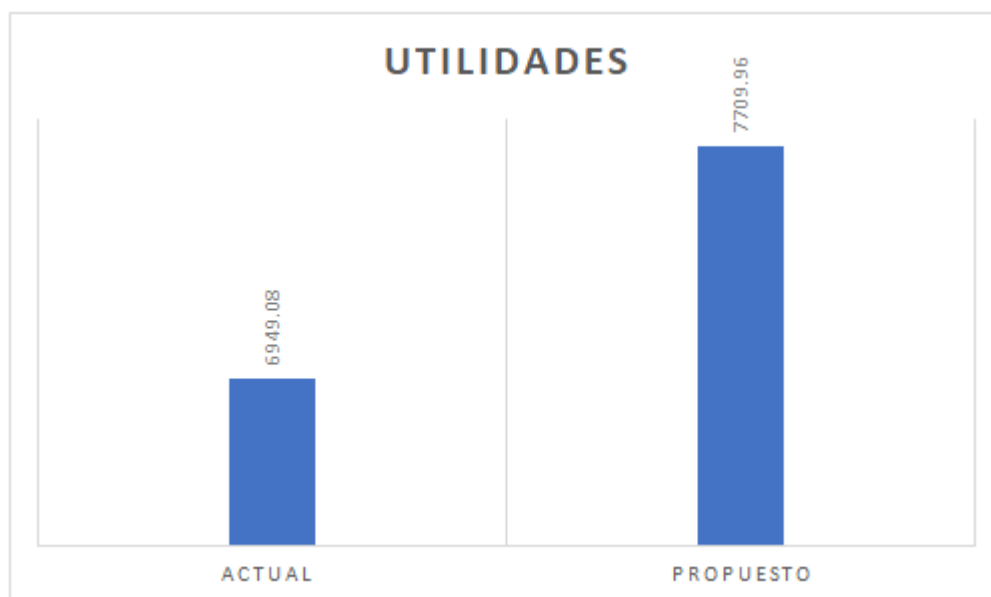
	Actual		Propuesto	
Ingresos	S/	33,250.00	S/	33,950.00
Egresos	S/	26,300.92	S/	26,240.04
<b>Utilidades</b>		<b>6949.08</b>		<b>7709.96</b>

Nota: Propio

Es lo respectivo, a las utilidades se tiene un valor de 6949.08 para el método actual, el cual se ha incrementado a 7709.96 soles, siendo ello la diferencia entre los ingresos y los egresos correspondientes.

**Figura 16**

*Comparación de las utilidades*



Nota: Propio

#### 4.6.14. Cálculo de las productividades parciales

Para el cálculo de productividades parciales, se ha considerado la mano de obra, así como las materias primas, energía entre otros.

**Tabla 19**

*Productividades parciales*

	Actual	Propuesto
PMO	183.28	239.86
PMP	1.33	1.36
PEE	665.00	1358.00
PDP	391.18	565.83
POG	21.39	22.14

Nota: Propio

Siendo ello resultado de la división de los ingresos totales por ventas entre el valor de cada factor, por ello se tiene:

PMO: Productividad de mano de obra

PMP: Productividad de materias primas

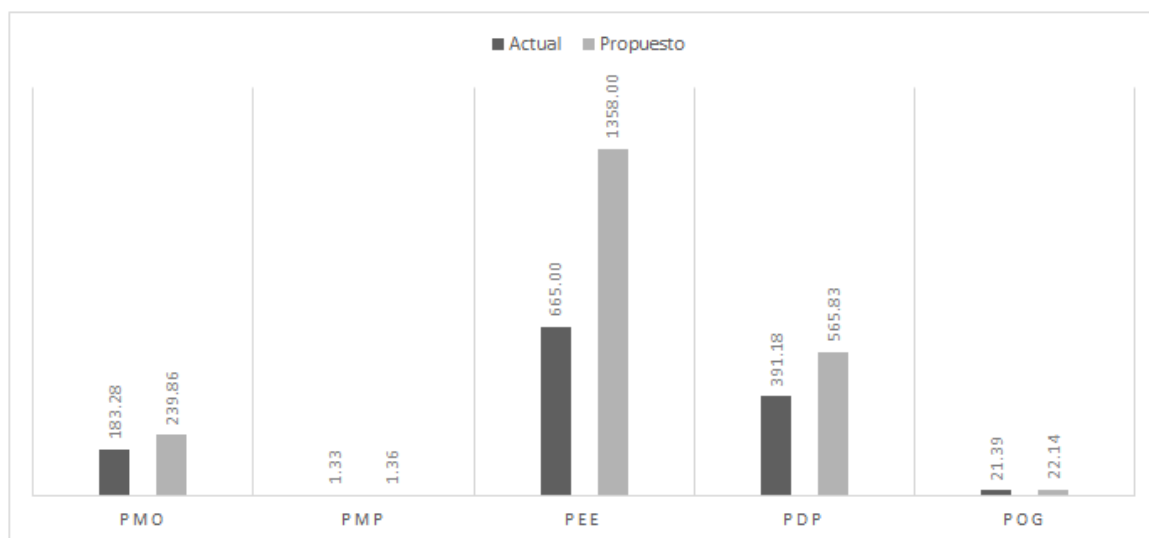
PEE: Productividad de energía eléctrica

PDP: Productividad de depreciación de máquinas y equipos

POG: Productividad de otros gastos.

## Figura 17

*Productividades parciales*



Nota: Propio

Como se aprecia el método propuesto ha permitido mejorar las productividades parciales, es decir para cada factor, como la mano de obra, materia prima, energía, depreciación y otros.

### 4.6.15. Impacto del método propuesto en la Productividad y otros factores

La aplicación del método propuesto permite mejorar algunos indicadores, siendo ellos:

**Tabla 20***Impacto de la propuesta de método de trabajo en indicadores productivos*

Indicador	Efecto
Tiempo ciclo	-21.98%
Ingresos	2.11%
Productividad	2.34%
Utilidad	10.95%
Costo unitario	-2.29%
PMO	30.88%
PMP	2.11%
PEE	104.21%
PDP	44.65%
POG	3.50%

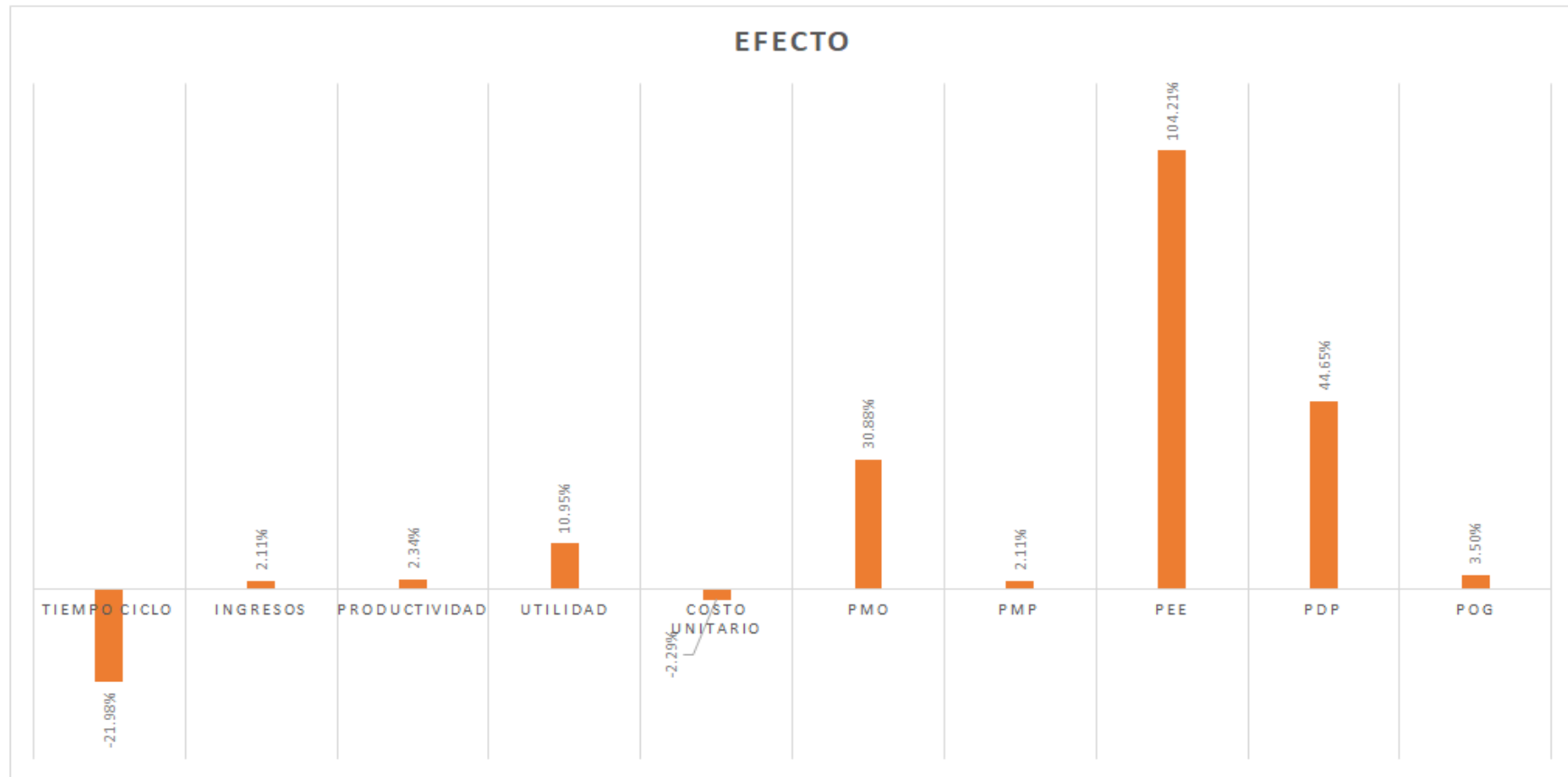
Nota: Propio

Entonces se tiene:

- 21.98% de reducción de tiempo de procesamiento, esto al reducir actividades de selección previa en materia prima, pesado y demás, además de la unificación de proceso de embolsado y empaquetado, por medio de una máquina multifuncional para empaquetados.
- Mejora de nivel de ingresos por ventas totales, esto al incrementar la producción de 475 a 485 kilogramos, reduciendo la merma se ha incrementado los ingresos en 2.11% por lote de producción.
- Mejora de productividad en 2.34%, lo que implica tener mejor eficiencia en el uso de recursos, lo que permite generar mejor ingreso de venta,
- Mejora de utilidad en 10.95%, siendo mejor eficiencia en el uso de recursos y reducción de algunos costos de producción se ha incrementado las utilidades para mejor disposición
- Reducción de los costos unitarios en 2.29%, lo que permite tener mayor margen de ganancia y por ello mejor nivel de utilidades.

### Figura 18

*Impacto de la propuesta de método de trabajo en indicadores productivos*



Nota: Propio



## Análisis de costos de implementación de mejoras

Una vez identificado, las actividades y operaciones innecesarias, se ha determinado realizar el costeo de implementación de las mejoras para ello se considera las utilidades.

**Tabla 21**

*Costo de mejoras*

Ítems para su Implementación		Costo (S/.)
Balanza	S/	2,000.00
Tostadora	S/	8,500.00
Empacadora	S/	27,000.00
Mesa de trabajo	S/	500.00
Capacitaciones	S/	2,000.00
Total	S/	40,000.00
Utilidades	S/	7,709.96
Lotes para amortizar		5.19

Nota Elaboración propia

El proceso de mejora, implica mejorar algunas condiciones de trabajo más automatizada, para ellos e ha requerido de una inversión de S/ 40 000.00, el cual puede ser recuperado en 5.19 lotes de producción, es decir 6 procesos similares, siendo la utilidad de S/ 7 709.96.

.



### 4.3. Discusión

En la investigación hecha en Cundinamarca por (Céspedes, 2018). Dentro de las mejoras en los resultados se tiene que el tiempo de operaciones en el área de empaquetados se tiene de 0.40 minutos por cada arroba, se ha mejora los tiempos de empaquetado, el cual implica mejores ritmos de trabajo para el proceso de almacenamiento de producto terminado,

En el estudio realizado Matagalpa por (Saavedra & Castellón, 2016) sobre el tema de: "Aplicar Ingeniería de métodos para verificar las capacidades de las maquinas durante el proceso de beneficiado seco café en la Empresa Exportadora ATLANTIC S.A. Municipio de Sebaco departamento de Matagalpa, durante el II Semestre del año 2015", en el cual se ha desarrollo el estudio en base a la aplicación de ingeniería de métodos para la mejora del procesamiento de café. El objetivo de la investigación es realizar la evaluación y formulación de estrategias de mejora de capacidad de producción en el procesado de café, por medio de aplicación de la ingeniería de métodos. Siendo el primer paso para la determinar las características del método de trabajo, la identificación y las capacidades de equipos y la secuencia de los procesos, esto ha permitido tener información importante de la empresa, dentro de estos procesos se ha identificado cuellos de botella en algunos procesos, luego de ello se ha determinado el uso de cronómetro para determinar los tiempos de cada actividad, esto en función de la capacidad de los equipos y las máquinas. Entonces se ha determinado que las mejores adaptaciones de equipos con un adecuado transporte permiten mejorar la capacidad de producción, es decir la adopción de elevadores por medio de faja de transporte permite generar un transporte de 450qq/h, a



diferencia del actual elevador de 340qq/h, es importante el cambio de tolva pulmón de 60qq/h, para el área de trillo y para la otra rama de producción uno de 120qq/h, lo que haría más fluido el proceso de producción.

En otro estudio realizado en Guayaquil por (Sani, 2016). El proceso consta en dos etapas importantes como son la recepción de materia prima y su almacenamiento correspondiente siendo ellas las actividades preliminares, luego de ello se enfoca en la industrialización de café, desde las operaciones de tostado, mezclado, extracción, centrifugación, evaporación, secado y envasado. Entonces, la mejora correspondiente a la materia prima ha permitido un impacto importante en la reducción de costos operativos, siendo el ahorro producido del 7.8% esto en base al consumo y precio de materia prima.

En la investigación hecha en Bogotá, por (Castañeda, 2020), Como resultados de la medición se ha tenido una distancia recorrida de 16.30 metros y un procesamiento de producción de 5.30 horas. Con la aplicación de VSM, se ha permitido detectar desperdicios y tiempos muertos, en el cual se ha reducido el tiempo de producción en un 50%, se ha reducido las actividades de 16 a 12 en el procesado de café, lo que ha generado el procesamiento en la propuesta de trabajo a 4 horas.

En otro estudio realizado en Ibarra por (Gualavisi, 2023), Entonces, para ello se producto medir el cumplimiento de los estándares para cada proceso, lo cual implica también mejorar la disposición de planta, esto en base a los equipos y las máquinas correspondientes, la generación diagrama de flujo más detallado y el balance correspondiente de masa y energía.



En la investigación realizada en Lima por (Vilchez, 2018). Dentro de las herramientas utilizadas se tiene para la identificación de causas y efecto Diagrama de Ishikawa, mientras que para la ponderación de ellos, se ha utilizado Pareto, en lo correspondientes a las mejora de PHVA, se ha tomado la mejora de espacios por la técnica de Guerchet y Muther, esto ha permitido incrementar la producción en un 8%, la productividad paso de 1.11 a 1.12, se ha tenido mejor eficiencia en el uso de recursos, así como en las horas hombre, la capacidad de producción paso de 3840 a 4160, y la eficiencia se ha incrementado de 85% a 92%. El estudio económico a determinado un costo beneficio de 1.55 y la recuperación de capital para 1.6 años, siendo viable las mejora implementadas.

En el estudio realizado en Lima por (Vivanco, 2022). El estudio también permite analizar los procesos de producción, el cual parte de la recepción de materia primas, la selección de materia prima, el proceso de tostado, el enfriamiento correspondiente, la molienda, el proceso de empaquetado y la distribución del producto.

En otra investigación de Lima, realizada por (Mondragón & Quincho, 2020),. Entonces, en todo ello se ha determinado identificar los factores de producción, así como la estandarización de procesos, que permiten eliminar desperdicios y mermas. La metodología 5s ha permitido mejorar el tiempo productivo de 22.15% para el proceso despulpado y 21.82% para el proceso de envasado, con la aplicación de SMED se ha logrado reducir en un 38.32% el proceso de despulpe en su segunda etapa. Entonces, se ha tenido como conclusiones, que las herramientas que más aportaron fueron la 5S y SMED, que han permitido la mejora de productividad de 12.44% para los procesos



de envasados y los despulpes correspondientes, esto basado en la identificación de problemas, como la deficiencia en la estandarización, la falta de supervisión, la falta de una organización adecuada, lo cual se mejorará con la realizar esquemas de trabajo, así como diagramas y secuencia de actividades.

Para el caso de la empresa, en el método de trabajo estudiado se ha tenido los siguientes resultados:

- 21.98% de reducción de tiempo de procesamiento, esto al reducir actividades de selección previa en materia prima, pesado y demás, además de la unificación de proceso de embolsado y empaquetado, por medio de una máquina multifuncional para empaquetados.
- Mejora de nivel de ingresos por ventas totales, esto al incrementar la producción de 475 a 485 kilogramos, reduciendo la merma se ha incremento los ingresos en 2.11% por lote de producción.
- Mejora de productividad en 2.34%, lo que implica tener mejor eficiencia en el uso de recursos, lo que permite generar mejor ingreso de venta,
- Mejora de utilidad en 10.95%, siendo mejor eficiencia en el uso de recursos y reducción de algunos costos de producción se ha incrementado las utilidades para mejor disposición
- Reducción de los costos unitarios en 2.29%, lo que permite tener mayor margen de ganancia y por ello mejor nivel de utilidades.
- El proceso de mejora, implica mejorar algunas condiciones de trabajo más automatizada, para ellos e ha requerido de una inversión de S/



40 000.00, el cual puede ser recuperado en 5.19 lotes de producción, es decir 6 procesos similares, siendo la utilidad de S/ 7 709.96.

- Para el método propuesto de trabajo, se ha considerado en la eliminación de actividades innecesarias, las cuales también algunas de ellas se han mejorado, teniendo en consideración el mejor ritmo de trabajo, por ello se tiene un tiempo ciclo de 223.97 minutos, el cual equivale a 3.73 horas de trabajo.
- En tanto, se tiene un valor de 190.02 minutos del procesamiento que corresponde al 84.84% de las actividades que añaden valor, mientras que el 15.16% son actividades de desplazamiento y demás, lo que implica un mejor desempeño y eficiencia del método propuesto en comparación con el método actual de trabajo



## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y SUGERENCIAS

#### Conclusiones

##### Conclusión general

El estudio de métodos de trabajo, permite diseñar un método de trabajo más factible, para ello hace un análisis previo de la situación, es decir el método actual de trabajo, con el fin de mejorar el nivel de productividad, además para ello se han reducido actividades que no generan valor, así como la reducción de algunos costos.

##### Primera conclusión específica

- Se ha reducido el tiempo de procesamiento en 21.98%, lo que permite tener mejor producción y mayores ingresos, siendo el incremento de ingresos en 2.11%. se ha determinado la mejora de productividad en 2.34%, es decir, se tiene mejor aprovechamiento de la mano obra, de la materia prima, así como la reducción de actividades que no generan valor para el proceso principal.



## Segunda conclusión específica

- EL método propuesto ha permitido mejorar el método de trabajo, lográndose un valor de 84.84% de actividades que generan valor al proceso principal. Las mejoras implementadas en el proceso de tostado, empaquetado y las capacitaciones, han requerido de inversión, las cuales pueden ser amortizadas con 6 lotes procesados.



## Recomendaciones

### **Recomendación general**

Se recomienda la implementación de herramientas de gestión y calidad, que permitan ver de forma detallada los resultados de cada proceso, como las entradas y las salidas, a la vez realizar el seguimiento de cada resultado, con el fin de determinar las mejoras correspondientes.

### **Primera recomendación específica**

Se recomienda la aplicación de herramientas esbeltas que permitan identificar las causas y las oportunidades de mejora en los procesos, además de generar procedimientos estandarizados, que permiten reducir todos los desperdicios posibles.

### **Segunda recomendación específica**

Se recomienda la implementación de medios tecnológicos para la medición de tiempos y la identificación de errores, con el fin de tener un método de trabajo preventivo, que permita detectar errores antes de que ocurran.



## BIBLIOGRAFÍA

- Angel, J. J. (2018). *Gestión de calidad e innovación en Industrias de manufactura de café*. 100. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69761>
- Aquino, S. (2004). *Elaboración de un mapa de calidad del café (Coffea arábica) situadas en ocho zonas de la provincia de Iamas*. 1–73.  
<http://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/75/21%272%2700137.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Calero, V., & Segura, M. (2014). *Evaluación de las condiciones actuales del proceso agroindustrial del café en la empresa ABC*. 53–54.
- Castañeda, M. (2020). Propuesta de mejora del proceso productivo del café en la empresa TECHO. *Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis*, 53(9), 1689–1699.
- Céspedes, D. (2018). Estudio de tiempos y movimientos realizados en el área de empaquetado (Maquinas Libra) en la Empresa Alimentos Caribe S.A.S. *Computers and Industrial Engineering*, 2(January), 6.
- Contreras, A., & Quinayas, K. (2019). Evaluación de la influencia de la materia prima, el tiempo de tostión y el grado de molienda sobre el rendimiento del proceso de extracción para la producción de café soluble. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 2020(1), 473–484.
- Córdova, F., & Delgado, R. (2022). Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta procesadora de café en San Ignacio, Cajamarca. *Science*, 7(1), 1–8. <http://link.springer.com/10.1007/s00232-014-9701-9>  
<http://link.springer.com/10.1007/s00232-014-9700-x>  
<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmr.2008.11.017>  
<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1090780708003674>  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubme>



d/1191

- Córdova, L. (2021). *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la producción de pegamentos de cerámico de la empresa Yuraq Pacha, Huancayo - 2020.*
- Gómez, J. (2019). Modelación del procesamiento agroindustrial del café desde la fruta hasta el café oro. *Universidad de Costa Rica*, 100.  
<http://repositorio.ucr.ac.cr/handle/10669/79794>
- Gualavisi, M. (2023). *Evaluación y propuesta de mejora a la productividad del proceso de obtención del café tostado y molido en la planta de producción de la red de integración económica de caficultores del Carchi.*
- Gualpa, A. (2023). *Estudio De Tiempos Y Movimientos Para El Mejoramiento De Los Procesos De Producción De La Empresa Carrocerías Los Andes.* 363.
- Guerrero, J. (2022). *Evaluación técnica y económica para mejorar el proceso de exportación de cafés especiales de la asociación de productores cafetaleros Alpes Andinos.* <https://orcid.org/0000-0001-5818-949X>
- Guillén, G. (2014). Estudio de movimientos y tiempos en el tostado, molido y envasado del café orgánico para eliminar los tiempos ociosos de los operarios y mejora la productividad y rendimiento de la empresa CISDEAS. La bodega Unión Ramal Santa Cruz SPR de RI. *Ingeniería Industrial*, 35(3), 255–264. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362014000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362014000300002&lng=es&nrm=iso&tlng=pt)
- Lopez, D., & Salazar, F. (2021). *Estudio de prefactibilidad para la instalación de una planta de bolsas filtrantes de café orgánico (coffeea arabica).*
- Martin, L., & Rodriguez, M. (2019). *Estudio de Prefactibilidad para la Instalación de una Planta para la produccion de yuca congelada en la provincia de*



*Sullana.*

[https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8661/Martin\\_Moncloa\\_Luis\\_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/8661/Martin_Moncloa_Luis_Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mondragón, F., & Quincho, G. (2020). Propuesta de mejora utilizando la metodología Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción de una empresa elaboradora de café pergamino seco.

*Universidad Tecnológica Del Perú*, 1–96.

<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3279>

Rodríguez, M. (2021). *Propuesta de gestión por procesos para mejorar la eficiencia del proceso de producción en la empresa Artidoro Rodriguez, Lima 2020.*

Saavedra, H., & Castellón, J. (2016). *Aplicar Ingeniería de métodos para verificar las capacidades de las maquinas durante el proceso de beneficiado seco café en la Empresa Exportadora ATLANTIC S.A. Municipio de Sebaco departamento de Matagalpa, durante el II Semestre del año 2015.* 17–26.

<https://repositorio.unan.edu.ni/2524/1/5488.pdf>

Sanchez, A. (2022). *Aplicacion de la metodologia six sigma para incrementar la productividad en una empresa procesadora de café.*

<https://hdl.handle.net/20.500.12848/3769>

Sani, C. (2016). *Mejoramiento técnico del proceso de industrialización del café Soluble.*

Setzer, D. (2020). Implementación de técnicas de ingeniería industrial en finca de café para aumentar su producción. *Universidad de Las Americas Puebla [Tesis de Grado].*

[http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lii/setzer\\_clemente\\_d/etd\\_4](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lii/setzer_clemente_d/etd_4)



041030137481.pdf

Vilchez, C. (2018). *Mejora continua en los procesos productivos de una planta procesadora de café para aumentar la productividad, Chiclayo 2018.*

<http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/UCV/27098>

Vivanco, J. (2022). *Estudio de prefectabilidad para la instalación de una planta de producción de café de la selva alta en empaques para el mercado nacional.*

<https://hdl.handle.net/20.500.12724/16452>

Estudio de métodos	Proceso	Tiempo ciclo
		Uso de recursos
Calidad	Calidad	Producción
		Merma
		Defectos
		Cumplimiento de especificaciones
Costo de producción	Costo de producción	Costo de materia prima
		Costo de mano de obra
		Costo unitario de producción
Operacional	Operacional	Producción horaria
		Productividad
Productividad	Calidad	Reprocesos
	Laboral	Productividad de la mano de obra



### ANEXOS

#### Anexo 1: Matriz de consistencia

#### APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE MÉTODOS PARA LA MEJORA DE PRODUCTIVIDAD CASO EMPRESA PROCESADORA DE CAFÉ, JULIACA, 2024

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN	HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES				METODOLOGÍA
			VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE VALORACIÓN	
<b>PROBLEMA GENERAL</b>	<b>OBJETIVO GENERAL</b>	<b>HIPÓTESIS GENERAL</b>	V.I.	Proceso Calidad Costo de producción	Tiempo ciclo	Minutos	<b>Método</b> -Cuantitativo <b>Diseño</b> -Diseño no experimental <b>Tipo</b> -Aplicativo <b>Nivel</b> -Explicativo <b>Población</b> -Tiempos de procesos <b>Muestra</b> - 10 observaciones de ciclo de proceso <b>Técnicas</b> -Observación -Análisis documental -Estudio de métodos de trabajo <b>Instrumentos</b> -Guías de observación Guías de análisis documental -Diagramas DOP, DAP, Recorrido.
¿Cuál es el impacto de la aplicación del estudio de métodos en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024?	Explicar el impacto de la aplicación del estudio de métodos en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024	La aplicación del estudio de métodos tiene un impacto directo en la productividad en la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024	Estudio de métodos		Uso de recursos Producción Merma Defectos Cumplimiento de especificaciones Costo de materia prima Costo de mano de obra Costo unitario de producción	Operaciones %	
<b>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</b>	<b>HIPÓTESIS ESPECÍFICOS</b>	V.D.	Operacional Calidad Laboral	Producción horaria Reprocesos Productividad de la mano de obra	Lote de producción % %	
¿Cuál es el impacto de la identificación de cuellos de botella en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024? ¿Cuál es el impacto de la aplicación del método propuesto en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024?	Determinar el impacto de la identificación de cuellos de botella en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024 Determinar el impacto de la aplicación del método propuesto en la productividad de Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024	La identificación de cuellos de botella tiene un impacto directo en la productividad en la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024 La aplicación del método propuesto tiene un impacto directo en la productividad en la Cooperativa Agraria Cafetalera Túpac Amaru Ltda., Juliaca, 2024	Productividad				







**Anexo 3: Procesamiento de datos**

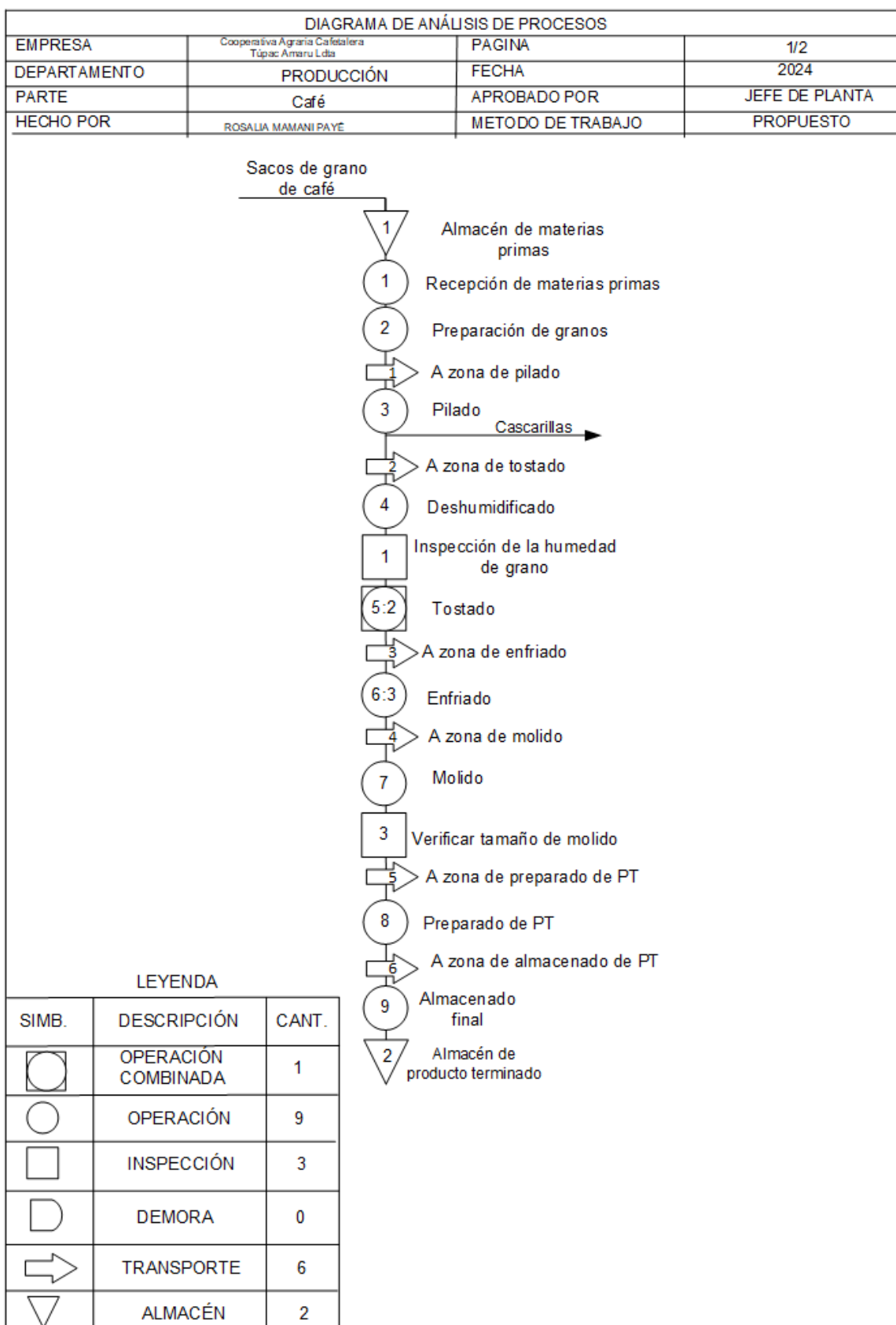
Estandarización de tiempos de procesos

Actividades	Tiempo observado (to) minutos										TOP	Factor de valoración	Tiempo normal	Total suplemento	Tiempo estándar
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10					
Recepción de Materias primas	5	4	4	5	5	4	4	5	3	5	4.4	1.03	4.53	1.11	5.03
Selección de granos	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
Limpieza de granos	12	15	14	12	11	10	10	12	5	10	11.1	1.03	11.43	1.11	12.69
A zona de pilado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
Pilado	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	1.03	46.35	1.11	51.45
A zona de tostado	5	6	7	10	5	8	6	7	7	7	6.8	1.03	7.00	1.11	7.77
Deshumidificado	15	12	10	15	14	15	16	17	15	15	14.4	1.03	14.83	1.11	16.46
Inspección de la humedad de granos	5	5	5	5	4	3	6	5	5	5	4.8	1.03	4.94	1.11	5.49
Tostado	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1.03	15.45	1.11	17.15
A zona de enfriado	5	4	3	5	5	4	5	5	5	5	4.6	1.03	4.74	1.11	5.26
Enfriado	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	1.03	20.60	1.11	22.87
Reposo	10	9	10	12	10	12	12	12	10	10	10.7	1.03	11.02	1.11	12.23
Espera de enfriado	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	1.03	15.45	1.11	17.15
A zona de molienda	5	5	4	5	3	6	5	6	5	5	4.9	1.03	5.05	1.11	5.60
Molienda	25	20	22	24	25	20	20	20	25	25	22.6	1.03	23.28	1.11	25.84



Verificar tamaño de molienda	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4.8	1.03	4.94	1.11	5.49
A zona de embolsado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Embolsado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
A zona de empaquetado	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	1.03	7.21	1.11	8.00
Empaquetado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
A almacén de producto terminado	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	1.03	5.15	1.11	5.72
Almacenado	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	1.03	10.30	1.11	11.43
	254															
												T (minutos)	251.10	258.63		287.08
												T (horas)	4.19	4.31		4.78

## DOP de proceso





ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital [X]

Fecha de entrega: 26/09/2024

1. Datos del autor (es):

Formulario with fields for author information: Nombres y Apellidos, Dirección, DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte, Teléfono, email, Facultad, Escuela, Título, Asesor, Denominación, Título de la obra, Palabras claves, and a question about development at UANCV.



2. Referencia de tesis:

Bachiller  Titulo  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS -P20**

Firma de Autor



huella digital

**26 de setiembre del 2024**

Fecha