



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del título de
Ingeniero Industrial.

Título:

**“OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE ACEITE ROJO
DERIVADO DE LA PALMA EN LA INDUSTRIA EXTRACTORA
QUEVEPALMA S.A.”**

Autor:

Veliz Paredes Angie Yosselin

**Director de Proyecto de Investigación:
Ing. Leonardo Arturo Baque Mite Msc.**

Quevedo – Los Ríos - Ecuador.

2018

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **Veliz Paredes Angie Yosselin**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

f. _____

Veliz Paredes Angie Yosselin

C.C. # 120792158-4

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

El suscrito, **Ing. Leonardo Arturo Baque Mite Msc.**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el estudiante **Veliz Paredes Angie Yosselin** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**Optimización del proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma en la Industria Extractora Quevepalma S.A.**”, previo a la obtención del título de **Ingeniero Industrial**, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

.....

Ing. Leonardo Arturo Baque Mite Msc.

DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL
PROYECTO DE INVESTIGACION

Título:

“Optimización del proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma en la Industria Extractora Quevepalma S.A.”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Industrial.

Aprobado por:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Luis Mera Chinga Msc.

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Robert Moreira Macias

MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Azucena Bernal Gutiérrez

QUEVEDO – LOS RIOS – ECUADOR

2018

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y / O PLAGIO ACADÉMICO



Por medio del presente me permito certificar, que la Srta. **Veliz Paredes Angie Yosselin**, estudiante matriculada en Unidad de Titulación especial de la Carrera de Ingeniería Industrial presencial del paralelo A, una vez que se revisó el proyecto de investigación titulado” **Optimización del proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma en la industria Extractora Quevepalma S.A.**”, tengo a bien informar que se realizó la revisión respectiva por medio del sistema Urkund, con un porcentaje favorable del 6% cumpliendo con el reglamento de Graduación de Estudiantes de Pregrado y la Normativa establecida por la Universidad.

Por la aprobación que se sirva dar a la presente, quedo ante usted muy agradecido.

Atentamente,

Ing. Leonardo Arturo Baque Mite. Msc
DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN

Se adjunta imagen del sistema Urkund

Documento	PROYECTO DE INVESTIGACION ANGIE VELIZ PAREDES.docx (D38521787)
Presentado	2018-05-09 23:03 (-05:00)
Presentado por	surdaangie63@gmail.com
Recibido	lbaque.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje	proyecto de investigación Mostrar el mensaje completo

6% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

AGRADECIMIENTO.

Agradezco a Dios por permitirme seguir adelante con cada decisión tomada, el cual le debo las mejores experiencias de mi vida.

Agradezco a mi madre Clemencia del Pilar Paredes Hernández y hermanas Sheyla y Zharick mi pilar fundamental, el ejemplo a seguir y el amor más puro que puede existir, gracias por la confianza puesta en mí.

Agradezco a la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, a la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y en especial a la carrera de Ingeniería Industrial por haberme aceptado y ser parte de ella como también a los docentes por sus buenos consejos y enseñanzas.

Mi agradecimiento también va dirigido al gerente general de la EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A. Econ. David Juez Juez por permitirme realizar mi proyecto de investigación en su prestigiosa empresa.

Agradezco también a mi asesor de proyecto de investigación el Ing. Leonardo Arturo Baque Mite Msc. por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimientos, como así también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo del proyecto de investigación.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación a dios, mi madre Pilar Paredes Hernández por el apoyo y confianza brindada en mí, a mis hermanas Sheyla y Zharick con mucho cariño y esfuerzo.

Dedico mi proyecto de investigación en especial a mi hijo Yareth Leonardo por cual lucho día a día en un presente y futuro mejor del cual estamos rodeados, enseñándome que la vida es una y saberla aprovechar cada momento juntos.

RESUMEN

La presente investigación se la realizó con el fin de aplicar un nuevo método de trabajo que permita mejorar el proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma y conocer los niveles de producción en cada área del proceso, la utilización del método de trabajo(SMED) logrará el uso de nuevas estrategias frente a la calidad del producto de extracción mediante un estudio de tiempos estándar con el equipo de trabajo que de una u otra forma alcanzar una eficiencia y eficacia de la producción.

Mediante entrevistas a los empleados y jefa de producción se diagnosticó que la empresa no aplica un método de trabajo que ayude a la extractora Quevepalma a obtener un direccionamiento que mejore el proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma.

El proceso de extracción aceite de palma está dividido por actividades desde el pesaje de la fruta hasta la clarificación dinámica con sus respectivos análisis se logró obtener resultados del tiempo improductivo que se genera en cada actividad del proceso, tal situación permite realizar una primera propuesta de aplicar el método de trabajo (SMED) y un manual de trabajo.

A través de los resultados obtenidos se propuso un método trabajo SMED (cambio de herramientas en pocos minutos) estableciendo claramente las diferentes actividades durante el proceso que permita a la gerencia tome las decisiones adecuadas para el logro de sus objetivos planteados, así como también capacitaciones para el personal de planta que incida en la eficiencia laboral.

Palabra claves: método de trabajo, tiempo estándar, proceso de extracción

ABSTRACT

The present investigation was carried out in order to apply a new work method that allows to improve the extraction process of red oil derived from the palm and to know the levels of production in each area of the process, the use of the work method (SMED) will achieve the use of new strategies against the quality of the extraction product through a study of standard times with the work team that in one way or another achieve an efficiency and efficiency of production.

Through interviews with the employees and head of production it was diagnosed that the company does not apply a work method that helps the Quevepalma extractor to obtain an address that improves the extraction process of red oil derived from the palm.

The palm oil extraction process is divided by activities from the weighing of the fruit to the dynamic clarification with their respective analysis, it was possible to obtain results of the unproductive time that is generated in each activity of the process, this situation allows to make a first proposal to apply the work method (SMED) and a work manual.

Through the results obtained, a SMED work method was proposed (change of tools in a few minutes) clearly establishing the different activities during the process that allows management to make the appropriate decisions to achieve their stated objectives, as well as training for plant personnel that affects work efficiency.

Keyword: working method, standard time, extraction proc

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y / O PLAGIO ACADÉMICO	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CÓDIGO DUBLÍN	xvii
Introducción	1
CAPÍTULO I.....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.....	2
1.1 Problema de investigación	3
1.1.1 Planteamiento del problema.	3
1.1.2 Formulación del problema.	4
1.1.3 Sistematización del problema.....	4
1.2 Objetivos.	4
1.2.1 Objetivo General.	4
1.2.2 Objetivos Específicos.....	4
1.3 Justificación.....	5
CAPÍTULO II	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1 Marco Conceptual	7
2.1.1 Reseña histórica de la palma africana	7
2.1.1.1 Historia	7
2.1.1.2 Importancia de la palma africana.....	7
2.1.1.3 Requerimientos ambientales de la palma africana	8
2.1.2 La palma africana en el Ecuador	9

2.1.2.1 Historia	9
2.1.2.2 Competitividad exportada de la palma africana ecuatoriana.....	9
2.1.3 Proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma africana	9
2.1.3.1 Báscula	9
2.1.3.2 Recepción de RFF (racimos de fruta fresca de la palma africana).....	10
2.1.3.3 Calificación	10
2.1.3.4 Esterilización.....	11
2.1.3.5 Desfrutado	11
2.1.3.6 Digestión	12
2.1.3.7 Prensado	12
2.1.3.8 Clarificación.....	12
2.1.3 Fundamentos de la Ingeniería Económica.....	14
2.1.3.1 ¿Por qué es importante la ingeniería económica para los ingenieros (y otras profesionales)?	14
2.1.3.2 Realización de un estudio de Ingeniería Económica	14
2.1.4 Estudio de tiempo.....	15
2.1.4.1 Definición	15
2.1.4.2 Alcance	15
2.2 Marco Referencial.....	16
2.2.1 Tiempo estándar	16
2.2.1.1 Definición	16
2.2.1.2 Ventajas de la aplicación de los tiempos estándar.....	16
2.2.1.3 Aplicaciones de tiempo estándar	16
2.2.1.4 Técnicas para la elaboración de tiempos estándar.....	17
2.2.1.5 Tiempo básico	18
2.2.1.6 Tiempo suplementario	18
2.2.1.7 Tiempo improductivo	19
2.2.1.8 Tolerancias.....	19
2.2.1.9 Cálculo del tiempo estándar	21
2.2.1.10 Valoración del ritmo del trabajo.....	22
2.2.2 Método SMED Single Minute Exchange of Die.....	23
2.2.2.1 Origen de la técnica SMED.....	23
2.2.2.2 Beneficio de SMED	24

2.2.2.3 Técnicas de aplicación SMED	24
2.2.2.4 Etapas del SMED	25
CAPÍTULO III	28
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	28
3.1 Localización.	29
3.2 Tipo de investigación.	29
3.2.1 Descriptiva	29
3.2.2 Investigación de campo	29
3.2.3 Métodos de Investigación.....	30
3.2.3 Bibliográfica o documental	30
3.2.4 Deductivo	30
3.2.5 Analítico	30
3.3 Fuentes de recopilación de información.....	30
3.3.1 Fuentes primarias	30
3.3.2 Fuentes secundarias.....	31
3.4 Recursos humanos y materiales.	31
3.4.1 Materiales	31
3.4.2 Equipos.....	31
3.4.3 Recurso humano	31
3.5 Descripción detallada de la investigación	31
CAPÍTULO IV	32
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	32
4.1 Análisis de la situación de la empresa y el proceso de extracción de aceite rojo de palma en la Extractora Quevepalma S.A.	33
4.1.1 Guía de entrevista a la jefa de producción de la Extractora Quevepalma S.A.	33
4.1.2 Descripción de la situación actual de la extractora Quevepalma S.A.	34
4.1.3 Descripción proceso de extracción de aceite crudo de palma extractora Quevepalma	37
4.1.4 Diagnóstico actual de los turnos de trabajo en la planta de proceso	41
4.1.5 Discusión de la situación actúa de la Extractor Quevepalma S.A. desde su área administrativa hasta el área de producción	43

4.2. Determinar el tiempo estándar en el área de producción de aceite rojo derivado de la palma..	44
4.2.3 Área 3 Esterilización	48
4.2.4 Área 4 Desfrutación.....	50
4.2.5 Área 5 Digestor y prensado	51
4.2.6 Área 6 Prensa De Raquiz.....	53
4.2.7 Área 7 Clarificación Dinámica	54
4.2.8 Área 8 de Desfibración	56
4.2.9 Área 9 Generador de vapor.....	57
4.2.10 Cálculo del Tiempo estándar	59
4.2.11 Discusión de la aplicación del tiempo estándar en la planta de proceso de la extractora Quevepalma S.A.....	70
4.3 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO	71
4.3.1 Paso 1 Observar y Medir	73
4.3.2 Paso 2 Separar las actividades internas y externas	82
4.3.3 Paso 3 Actividades que pueden tener mejora	87
4.3.4 Paso 4 Análisis de reducción de tiempos y optimización.....	89
4.3.5 Discusión de la aplicación del nuevo método de trabajo SMED (cambio de herramientas en pocos minutos) en la extractora Quevepalma S.A.	91
4.4 Estudio de costo beneficio del método de trabajo propuesto se obtuvo lo siguiente: ...	92
4.4.1 Discusión de costo y estudio financiero aplicando el método SMED.....	95
CAPITULO V.....	96
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	96
5.1 Conclusiones	97
5.2 Recomendaciones.....	98
CAPITULO VI.....	99
BIBLIOGRAFÍA.....	99
6.1 BIBLIOGRAFIA.....	100
CAPITULO VII	102
ANEXOS.....	102

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama 1 Proceso de extracción de aceite crudo de palma Extractora Quevepalma S.A.....	42
Diagrama 2 Proceso de pesaje de la fruta.....	45
Diagrama 3 Proceso de descargue y calificación de la fruta.....	47
Diagrama 4 Proceso de esterilización.....	49
Diagrama 5 Proceso de desfrutación.....	50
Diagrama 6 Proceso de digestión y prensado.....	52
Diagrama 7 Proceso de prensa del raquiz.....	53
Diagrama 8 Proceso de clarificación dinámica.....	55
Diagrama 9 Proceso de desfibración.....	56
Diagrama 10 Funcionamiento de los calderos para el inicio del proceso.....	58
Diagrama 11 Actual y Propuesta de Bascula.....	74
Diagrama 12 Actual y Propuesta de Descargue y Calificación.....	75
Diagrama 13 Actual y Propuesta de Esterilización.....	76
Diagrama 14 Actual y Propuesta de Desfrutado.....	77
Diagrama 15 Actual y Propuesta de Digestión y Prensado.....	78
Diagrama 16 Actual y Propuesta de Prensa de Raquiz.....	79
Diagrama 17 Actual y Propuesta de Clarificación Dinámica.....	80
Diagrama 18 Actual y Propuesta de desfibración.....	81

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Factores del tiempo estándar.....	18
Figura 2 Recepción de la fruta.....	37
Figura 3 Autoclave.....	37
Figura 4 Autoclave salida de la fruta.....	37
Figura 5 Desfrutación.....	38
Figura 6 Prensas.....	38
Figura 7 Digestores.....	38
Figura 8 Tricantes.....	39
Figura 9 Tanque homogeneizador.....	39
Figura 10 Sarenadores.....	39
Figura 11 Tamiz.....	39
figura 12 Columna Neumática.....	40
figura 13 Caldero.....	40

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Ubicación de la Extractora Quevepalma.....	29
Gráfico 2 Organigrama.....	35
Gráfico 3 Tabla General de Tiempo Estándar.....	69
Gráfico 4 Mejoramiento del proceso.....	89
Gráfico 5 Tiempos de cada área.....	90

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Producción de racimos de fruta de palma africana.....	8
Tabla 2 Necesidades ambientales básicas de la palma africana.....	8
Tabla 3 Tiempo suplementario.....	21
Tabla 4 Ritmo de trabajo.....	22
Tabla 5 Guía de entrevista.....	33
Tabla 6 Descripción de cómo está conformada la empresa.....	34
Tabla 7 Productos que obtiene la empresa.....	36
Tabla 8 Descripción del proceso de extracción de aceite rojo.....	37
Tabla 9 Turnos y horarios.....	41
Tabla 10 Pesaje de fruta ingreso y salida.....	44
Tabla 11 Valoración.....	59
Tablas 12 Suplementos.....	60
Tabla 13 Tiempo estándar en báscula.....	61
Tabla 14 Tiempo estándar en descargue y calificación.....	62
Tabla 15 Tiempo estándar de esterilización.....	63
Tabla 16 Tiempo estándar desfrutación.....	64
Tabla 17 Tiempo estándar digestión y prensado.....	65
Tabla 18 Tiempo estándar prensa de raquiz.....	66
Tabla 19 Tiempo estándar de clarificación dinámica.....	67
Tabla 20 Tiempo estándar en desfibración.....	68
Tabla 21 Tabla general con sus tiempos estándar por Áreas.....	69
Tabla 22 Esquema general del flujo de valor.....	72
Tabla 23 Actividades de bascula.....	82
Tabla 24 Actividades de descargue y calificación.....	83
Tabla 25 Actividades de esterilización.....	83
Tabla 26 Actividades de desfrutación.....	84
Tabla 27 Actividades de digestión y prensado.....	84
Tabla 28 Actividades de prensa de raquiz.....	85
Tabla 29 Actividades de clarificación dinámica.....	85

Tabla 30 Actividades de desfibracion	86
Tabla 31 Actividades actuales.....	87
Tabla 32 Actividades de propuesta	88
Tabla 33 Actividades para su mejora	89
Tabla 34 Tiempos del proceso de extracción	90
Tabla 35 Reporte por hora de fruta procesada y obtención de aceite.....	92
Tabla 36 Fruta procesada a la semana.....	93
Tabla 37 Aplicación del método SMED	93
Tabla 38 Costos de producción por hora compra y venta de aceite	94
Tabla 39 Costo de producción por hora aplicando el método	94
Tabla 40 Calculo del van, tir y beneficio/ costo.....	95
Tabla 41 Evaluación financiera.....	110

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Descargue de fruta de forma manual.....	111
Ilustración 2 Clasificación de la fruta	111
Ilustración 3 Caldero sin equipos de protección	112

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Planteamiento del problema	103
Anexo 2 Criterios para la ponderación de valores de causas	103
Anexo 3 Ishikawa.....	104
Anexo 4 Tiempos tomados en bascula.....	105
Anexo 5 Tiempos tomados en calificación	105
Anexo 6 Tiempo tomado en esterilización.....	106
Anexo 7 Tiempos tomado de desfrutación.....	107
Anexo 8 Tiempo tomados de digestión y prensado	107
Anexo 9 Tiempo tomado de la prensa de raquiz.....	108
Anexo 10 Tiempo tomado en clarificación dinámica	109
Anexo 11 Tiempos tomado en Desfibración.....	110

CÓDIGO DUBLÍN

Título:	Optimización del proceso de extracción de aceite rojo derivada de la palma en la industria Extractora Quevepalma S.A.			
Autor:	VELIZ PAREDES ANGIE YOSSELIN			
Palabras clave:	Tiempo estándar	Costo beneficio	Proceso de extracción	Método SMDE(Single Minute Exchange of Die)
Fecha de publicación:				
Editorial:	Quevedo: UTEQ; 2018			
Resumen: (hasta 300 palabras)	<p>Resumen.- La presente investigación se la realizó con el fin de aplicar un nuevo método de trabajo que permita mejorar el proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma y conocer los niveles de producción en cada área del proceso, la utilización del método de trabajo(SMED) logrará el uso de nuevas estrategias frente a la calidad del producto de extracción mediante un estudio de tiempos estándar con el equipo de trabajo que de una u otra forma alcanzar una eficiencia y eficacia de la producción(...).</p> <p>Abstract. - The present investigation was carried out in order to apply a new work method that allows to improve the extraction process of red oil derived from the palm and to know the levels of production in each area of the process, the use of the work method (SMED) will achieve the use of new strategies against the quality of the extraction product through a study of standard times with the work team that in one way or another achieve an efficiency and efficiency of production(...).</p>			
Descripción:				

Introducción

La *Elaeis Guineensis* (palma africana) fue introducida en la provincia de Esmeraldas con plantaciones pequeñas, con el pasar del tiempo se cultivó en provincias como Esmeraldas, Pichincha, Santo Domingo de los Tsáchilas, principalmente en la provincia de Los Ríos, cantón Quevedo, debido a las condiciones climáticas con la que desarrolla.

Quevepalma es una compañía dedicada a la compra de palma africana para realizar la correspondiente extracción de aceite de palma, siendo este un producto de calidad y posteriormente se procede a la venta de la misma a diferentes empresas nacionales e internacionales que emplean como materia este tipo de aceite, satisfaciendo profesionalmente la demanda y las necesidades del mercado en el que se desenvuelve.

Uno de los problemas que existe en la extractora es la incorrecta interpretación de los tiempos estándares en el proceso de extracción de aceite, tomando en cuenta que las actividades realizadas por los trabajadores, no utilizan protección de seguridad y herramientas adecuadas.

Este trabajo se lo realiza con el fin de identificar la optimización de extracción de aceite rojo derivado de la palma; mediante un estudio de tiempo estándar, métodos de trabajo y así mejorar los procesos de extracción de aceite, la cual les permita un mejor uso de los recursos, menos tiempo de ejecución, mayor productividad y hasta la determinación de la jornada de trabajo.

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 Problema de investigación

1.1.1 Planteamiento del problema.

Los procesos de extracción de aceite de palma africana son muy variados y debido a ello existen muchas variables, procedimientos e inconvenientes a considerar; por tal motivo en la Extractora de Aceite de Palma “QUEVEPALMA” un análisis ponderado demuestra que la aplicación de los métodos provoca altos niveles de incidencias negativas en este proceso productivo.

Los métodos de trabajo en una empresa ofrecen el desarrollo de las actividades de manera fluida, en “QUEVEPALMA” la utilización de una metodología de trabajo inadecuada causa confusión entre los colaboradores, además de presentar tiempos muertos en la producción, rumbo incierto en cuanto a las metas a cumplir por parte del área administrativa, además al no contar con un proceso estandarizado las actividades diarias que usualmente deberían ser realizables se tornan complejas y entorpecen el proceso productivo generando inconformidad en los trabajadores.

Un manual de trabajo en el cual conste detalladamente todas las actividades que cada área, proceso y subproceso debe cumplir es indispensable en cualquier organización; debido a que la empresa “QUEVEPALMA” no cuenta con una manual de esta índole se realizan las actividades diarias de una manera ineficaz provocando como consecuencia un producto terminado con deficiencias en sus niveles de calidad. La combinación de todas las ausencias planteadas origina en gran medida elevados tiempos de producción para obtener el aceite rojo de Palma Africana elevando los costos del mismo.

1.1.2 Formulación del problema.

¿Cómo se optimizaría el proceso de extracción de aceite rojo de la palma?

1.1.3 Sistematización del problema.

¿Cuál es la situación actual de la empresa Extractora Quevepalma S.A.?

¿Cómo determinar el tiempo estándar en el proceso de extracción de aceite?

¿Cuál es la mejora Del método de trabajo aplicando en proceso de extracción?

¿Cuál es el costo beneficio de este método de trabajo?

1.2 Objetivos.

1.2.1 Objetivo General.

Optimizar el proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma Extractora Quevepalma S.A.

1.2.2 Objetivos Específicos.

- Evaluar la situación de la empresa y el proceso de extracción de aceite rojo de la palma en la extractora Quevepalma S.A.
- Determinar el tiempo estándar en el área de producción de aceite rojo derivado de la palma en la extractora Quevepalma S.A.
- Identificar un método de trabajo en el sistema de extracción de aceite para mejorar los procesos en la Extractora Quevepalma S.A.
- Determinar el costo beneficio del método de trabajo propuesto.

1.3 Justificación.

Quevepalma es una empresa líder en su proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma africana en la provincia de Los Ríos, por su constante trabajo y desarrollo con presentar productos de calidad, lo cual ha originado a ser una de las extractoras del País mejor ubicada con su producto, por lo tanto, la carencia de un mejoramiento del método de trabajo afecta sus proyecciones y crecimiento en su extracción a largo plazo.

En esta investigación se manifiesta la relevancia de la aplicación de un mejoramiento del método de trabajo que es una herramienta clave para el éxito de un estudio, aprovechando los recursos a disposición; mediante un método de trabajo se logrará diseñar nuevos tiempos de trabajo que servirán de guía hacia una adecuada toma de decisiones, se realizará un enfoque en el cual se plasma dónde está y hacia dónde quiere ir, llegar mediante los valores, la misión y visión de la extractora.

Para que la extractora pueda mantenerse en la posición competitiva deseada, se requiere un buen servicio con un riesgo mínimo y la búsqueda de nuevos métodos de trabajo y estudios de tiempos en el proceso de extracción para desarrollar de manera exitosa y tomar decisiones adecuadas de acuerdo a la oportunidades que se presenten en el proceso de extracción de aceite rojo, por lo tanto la ejecución del método de trabajo permitirá observar un nivel adecuado de desempeño en la extracción de aceite con su calidad permitida

La importancia de un estudio de tiempo radica en la determinación de los estándares lo cual es útil para planificar, calcular costos, programar, contratar, evaluar la productividad de una forma eficiente, por todos estos motivos la empresa que desee un alto nivel competitivo debe centrar su atención en las técnicas de estudios de tiempos.

CAPÍTULO II
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1 Marco Conceptual

2.1.1 Reseña histórica de la palma africana

2.1.1.1 Historia

La palma de aceite es una planta tropical propia de climas cálidos que crecen en altitud de 0 a 500msnm (metros sobre el nivel del mar). Su nombre científico es *Elaeis Guineensis* Jac. Su origen se ubica en el golfo de Guinea en África occidental por eso su denominación popular es palma africana de aceite [1].

Su introducción a América se atribuye a los colonizadores y comerciantes de esclavos portugueses, que la usaban como parte de su dieta alimenticia. El riesgo histórico de la palma de aceite es escaso. Clusius en 1,605 expuso que la palma se encontraba en la costa de guinea y que el fruto de añadirse la harina de cierta raíz era usado por los portugueses de san Thomé para alimentar a sus esclavos durante todo el viaje a América[2].

Los indicios lingüísticos también apoyan fuertemente el origen africano occidental de la palma de aceite. Todos los nombres nativos de la palma de aceite son cortos y pueden traducirse directamente solo para significar la palma de aceite[3].

La palma africana crece naturalmente cerca de los ríos en donde están sujetos a mano competencia de la flora selvática, por lo tanto, penetra más luz y donde habiendo mucha humedad, esta no es excesiva para la planta [3].

2.1.1.2 Importancia de la palma africana

El fin inicial para sembrar este cultivo era de producir aceite, el cual es usado en las fabricaciones de margarinas, grasas, aceites combustibles y jabones. En los momentos actuales se está proyectando también para el sector de los biocombustibles, en este caso para biodiesel [4].

Tabla 1 Producción de racimos de fruta de palma africana

Producción de racimos de fruta fresca	En plantación joven (28-40 meses): 20-30/ton/ha/año
	En plantación adulta: 32-45 ton/ha/año
Aceite en el racimo	28-32%
Longitud de hoja	681 cm
Tasa de crecimiento del tronco	34.4 cm/año
Densidad de siembra	200 palmas /ha

Fuente: Cedipalma- Fedipalma

Elaborado por: Angie Veliz 2018

2.1.1.3 Requerimientos ambientales de la palma africana

Las palmas africanas necesitan características especiales de clima, cantidad de luz y agua en el área a desarrollarse [5].

El siguiente cuadro muestra las necesidades ambientales básicas de la palma africana.

Tabla 2 Necesidades ambientales básicas de la palma africana

Luminosidad	Como mínimo 1.800-2.000 horas luz por año, 5horas por día
Humedad ambiental	Promedio mensual 75-80%
Altitud	Rango de 0 a 500msnm
Topografía	Planos o ligeramente ondulados con pendientes menores a 15%
Medios edáficos	La palma necesita medios edáficos, bien drenados con un perfil de 60-100 cm de profundidad, textura franco arcilloso o franco arenoso, con pH entre 4.5 a 7.0
Temperatura medio	25.5°C
Precipitación	Igual o superior de 1.800mm, bien distribuido todo el año
Déficit hídrico	Inferior a 150mm/año

Fuente: Fenapalma

Elaborado Por: Angie Veliz,2018

2.1.2 La palma africana en el Ecuador

2.1.2.1 Historia

La ubicación del Ecuador le permite contar con condiciones climáticas privilegiadas para el cultivo de la palma africana, la fruta llegó al país alrededor de 1953, tiempo en el que se establecieron los primeros cultivos a pequeñas escalas en Santo Domingo de los Tsáchilas y en Quinindé, sin embargo, recién en 1967 se encontraban planteadas alrededor de 1.000 Ha de palma [6].

La palma sembrada en el Ecuador pertenece a la variedad Tenera, no obstante, se puede realizar una diferenciación a partir del origen de la semilla plantada. Existen las producidas por el Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), la ASD importada en Costa Rica y a la CYRAD (IRHO) importada en la actualidad De Brasil [6].

2.1.2.2 Competitividad exportada de la palma africana ecuatoriana

Para la economía es de gran importancia identificar el nivel de competitividad de sus sectores en relación al resto de mercados a nivel mundial. Así se sabrá con seguridad con qué país se está compitiendo y cuáles de esto representan una amenaza comercial, permitiendo de esta forma tomar decisiones para potenciar un sector estratégico y hacerlo competitivo en el mercado mundial [7].

2.1.3 Proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma africana

La extracción es la parte más importante del proceso ya que va desde recepción de fruto en rampas hasta clarificación; es decir, desde la recepción de racimo de fruto fresco (RFF) hasta la clarificación de aceite crudo de la palma [8].

2.1.3.1 Báscula

Se pesa el camión al entrar con el fruto (peso bruto) y a la salida cuando está vacío, al realizar la resta de los dos pesos se obtiene el peso neto de racimos de fruto fresco (RFF) ingresados [8].

2.1.3.2 Recepción de RFF (racimos de fruta fresca de la palma africana)

Los RFF son transportados por vehículos de carga, estos descargan RFF en la rampa, cada una de las tolvas cuentan con una compuerta que es operada mediante un sistema hidráulico de dos bombas. Los frutos caen por la fuerza de la gravedad cuando la compuerta es bajada por el operario, que es el encargado del llenado de los cestos y cuando el operario sube la compuerta el fruto ya no pasa hacia los cestos, de esta manera se hace el llenado de los cestos con aproximadamente 2.5 TM de RFF. Los frutos caídos al suelo son recogidos por el operario y puesto en el cesto para que sigan con el proceso de producción [8].

2.1.3.3 Calificación

en la rampa el control de calidad lo realiza un operario de manera visual, se inspecciona un vehículo por día de palma del espino y todos los vehículos de los demás proveedores, el análisis consiste en inspeccionar cada RFF y separar el fruto suelto para ser pesado.

En la inspección de los RFF se analiza lo siguiente:

- Racimos verdes: es el racimo que contiene poca cantidad de aceite en los frutos y por lo tanto no resulta rentable en el proceso de extracción.
- Racimos maduros: un racimo es maduro cuando solo se desprende como máximo 5 frutos de RFF, es el racimo óptimo para el proceso de extracción[8].
- Racimos sobre-maduro: es un racimo en el cual el desprendimiento de fruto es mayor a 5 y no es el ideal porque aumenta el grado de acides del aceite.
- Escobajo: es cuando el racismo tiene muy pocos frutos o nada, esto se da porque en la época en el que le toca ser cosechado, no lo fue y por lo tanto perdió sus frutos. Este tipo de fruta tampoco es rentable en la extracción.

- Pedúnculo largo: Cuando el fruto tiene el pedúnculo de más de 20cm de largo se clasifica en este tipo, y no resulta rentable porque aumenta el peso del RFF [8]

2.1.3.4 Esterilización

La esterilización es la primera etapa y posiblemente la más importante del proceso de extracción del aceite de palma. Los objetivos primordiales son:

- Inactivar las enzimas que causan el desdoblamiento del aceite y en consecuencia el incremento del porcentaje de ácidos grasos libres.
- Acelerar el proceso de ablandamiento de la unión de los frutos con su soporte natural (raquis o tuza).
- Disminuir la resistencia de los tejidos de la pulpa para lograr el fácil rompimiento de las celdas de aceite durante los procesos de digestión y prensado.
- Deshidratar parcialmente las almendras contenida en la nuez, para facilitar su recuperación posterior [9].

El proceso de esterilización se lleva a cabo, generalmente sometiendo los racimos de fruto fresco de palma a la acción de vapor de agua en recipientes cilíndricos horizontales (autoclaves), en donde los factores principales son el tiempo de cocción y la temperatura, dependiendo del tamaño de los racimos y del grado de madurez del racimo.

La fruta se mantiene por un periodo de 90 minutos dentro del autoclave de los cuales se aplican lo que se denomina pico, los primeros 45 minutos se procede a eliminar el aire y bajar y subir la presión 5, 10 y 15 minutos para finalmente tener un pico a presión constante de 45 psi y una temperatura aproximada de 147 grados centígrados para luego utilizar 15 minutos en cargue y descargue del esterilizador. Se pierde un 1 % en humedad y grasa [9].

2.1.3.5 Desfrutado

Luego de haber esterilizado los racimos se procede a separar el fruto del racimo, esto se hace en un tambor rotatorio, el fruto se separa para luego enviarlo al digestor por medio de un elevador y el racimo vacío es llevado al campo para utilizarlo como abono orgánico. Se produce el racimo vacío como desecho que representa 23 % sobre fruta [9].

2.1.3.6 Digestión

El fruto es depositado en un cilindro llamado digestor el cual presenta unas paletas en las cuales va a macerar el fruto por medio de la agitación circular, además se le aplica vapor a 45 psi, esto ayuda a que las células de aceite se desprendan del fruto y la recuperación del aceite en el momento del prensado sea eficiente [9].

2.1.3.7 Prensado

El objetivo en esta etapa es el de extraer la mayor cantidad de aceite. El fruto ya digestado se procede a prensarlo. A la salida del digestor se le aplica agua entre 84°C y 96°C a razón de 2.5m² por hora con el fin de lavar las fibras y obtener la mayor cantidad de aceite posible, también se quiere que la dilución sea la adecuada para realizar la clarificación.

La prensa consta de dos tornillos sinfín ubicados dentro de una jaula horizontal de forma cilíndrica doble con agujeros. Los tornillos giran paralelamente ejerciendo contrapresión el uno contra el otro, además de dos conos que presionan la torta a la salida. Los líquidos son purgados por los agujeros de la rejilla de la jaula a una canaleta que lleva los líquidos a un tanque desarenado [8].

2.1.3.8 Clarificación

El aceite crudo de Palma, proveniente del prensado del mesocarpio del fruto de la palma de aceite, contiene cantidades variables de impurezas de tipo vegetal (solubles e insolubles), arena y agua, que deben ser removidos con el fin de dar al producto terminado claridad, estabilidad y buena apariencia, lo anterior se logra mediante el clarificado del licor por decantación y centrifugado.

Debido a que el aceite crudo de Palma Africana es altamente viscoso, se hace necesario adicionar suficiente agua de dilución para lograr una adecuada separación del aceite y

lodos. La adición de agua a 90 °C ayuda a obtener aceite en volumen del 35 a 40 % y lograr un rápido decantado [9].

Ya en la sección de clarificación, la mezcla aceite – agua – lodos es pasada por un proceso de desarenado con el fin de remover las arenas y tierras. Luego del desarenado, la mezcla aceite – agua – lodos pasa al tamizado cuya función es remover una alta cantidad de sólidos con un mínimo de arrastre de aceite y lograr la máxima reducción en la viscosidad con una mínima reducción en el tamaño de las gotas de aceite.

Después de haber tamizado la mezcla se procede a elevar la temperatura de la mezcla llevándola a 95– 98 grados, por medio de un recalentador que se instala a la entrada del clarificador, luego de calentado el aceite pasa al tanque clarificador donde se le aplica agitación constante con el fin de acelerar la separación de la mezcla.

El clarificador cuenta además con serpentines de vapor que logran mantener las temperaturas y así lograr una separación eficiente , el aceite ya separado de las otras fases es decantado y enviado a un tanque de aceite el cual cuenta con serpentines para mantener la temperatura a 80 grados , este aceite decantado se le elimina la humedad en una unidad de vacío, para luego ser almacenado a una humedad no mayor al 0.20 % y una temperatura no mayor de 50 grados [9].

Los lodos de la clarificación son depositados en un tanque para luego procesarlos en las centrífugas y así recuperar el aceite contenidos en ellos (aceite recuperado), este lodo centrifugado es mandado a los florentinos donde se trata de recuperar el aceite residual, y luego se manda a las lagunas de tratamiento [9].

2.1.3 Fundamentos de la Ingeniería Económica

la necesidad de la ingeniería económica se encuentra motivada principalmente por el trabajo que lleva a cabo los ingenieros al analizar, sintetizar y obtener conclusiones en el proyecto de cualquier envergadura. en otras palabras, la ingeniería económica es un punto medular en la toma de decisiones, tales decisiones implican los elementos básicos de flujo de ejecutivo, tiempo y tasa de interés [10].

2.1.3.1 ¿Por qué es importante la ingeniería económica para los ingenieros (y otras profesionales)?

las decisiones que toman ingenieros, gerentes, presidentes de corporaciones e individuos, por lo general son el resultado de elegir una alternativa sobre otra. a menudo las decisiones reflejan la elección fundamentada de una persona sobre cómo invertir mejor fondos, también llamados capital [10].

los ingenieros desempeñan un papel esencial en las decisiones que tienen que ver con la inversión del capital, basadas en sus esfuerzos de análisis, síntesis y diseño. los factores que se toman en cuenta en la toma de decisiones contribuyen una combinación tanto de factores económicos como no económicos. otros factores pueden ser de naturaleza intangible, como la conveniencia, la buena voluntad, la amistad y otros [10].

2.1.3.2 Realización de un estudio de Ingeniería Económica

los términos de ingeniería económica, análisis de ingeniería económica, toma de decisiones, estudio de asignación de capital, análisis económico y otros semejantes se consideran sinónimas. existe un enfoque general, denominado enfoque de estudio de ingeniería económica, que ofrece una perspectiva general del estudio de ingeniería económica [10].

2.1.4 Estudio de tiempo

2.1.4.1 Definición

Es una técnica para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número de observaciones, el tiempo para llevar a cabo una tarea determinada con arreglo a una norma de rendimiento preestablecido [11].

2.1.4.2 Alcance

Se deben compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles con él a fin de lograr una eficiente relación hombre-máquina. Una vez que se establece un método, la responsabilidad de determinar el tiempo requerido para fabricar el producto queda dentro del alcance de este trabajo. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento.

Estas medidas incluyen también la definición del problema en relación con el costo esperado, la reparación del trabajo en diversas operaciones, el análisis de cada una de éstas para determinar los procedimientos de manufactura más económicos según la producción considerada, la utilización de los tiempos apropiados y, finalmente, las acciones necesarias para asegurar que el método prescrito sea puesto en operación cabalmente [12].

2.2 Marco Referencial

2.2.1 Tiempo estándar

2.2.1.1 Definición

Es el patrón que mide el tiempo requerido para terminar una unidad de trabajo, utilizando método y equipo estándar, por un trabajador que posee la habilidad requerida, desarrollando una velocidad normal que pueda mantener día tras día, sin mostrar síntomas de fatiga [2] .

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación [12].

2.2.1.2 Ventajas de la aplicación de los tiempos estándar

1.- Reducción de los costos: al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.

2.- Mejora de las condiciones obreras: los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración extra [13].

2.2.1.3 Aplicaciones de tiempo estándar

Entre las principales aplicaciones de los tiempos estándar se puede mencionar:

- El uso de los tiempos estándares es sumamente útil en los casos en que se necesiten estándares de tiempo en procesos nuevos pero similares a aquellos de los que se

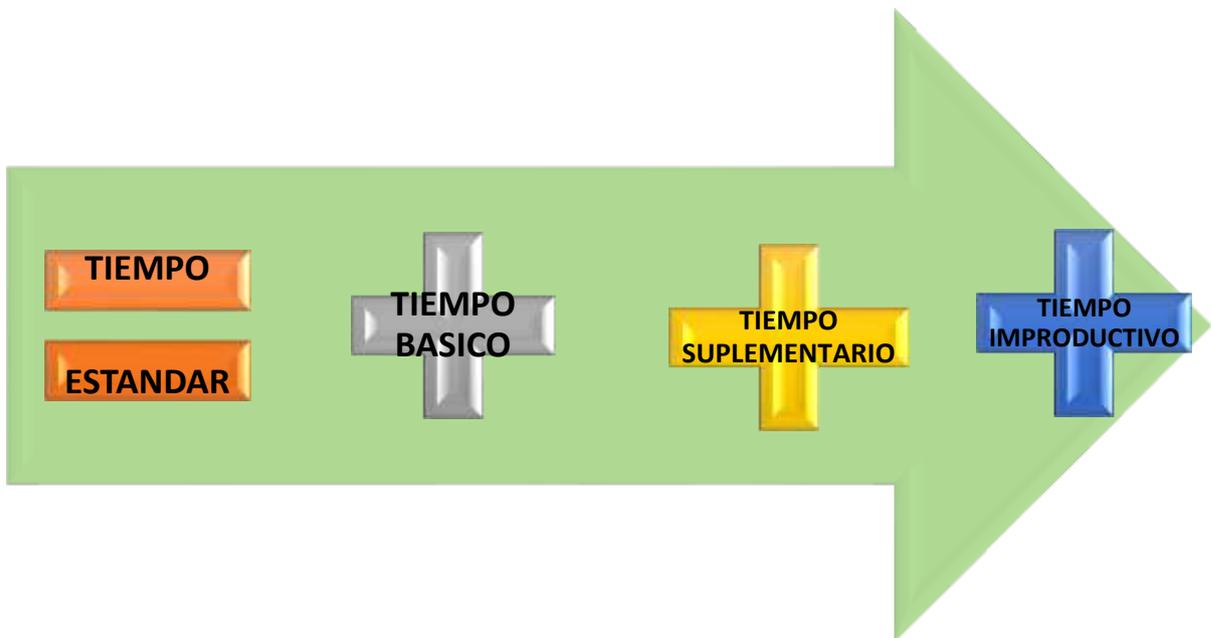
tomaron los datos. Esto elimina la necesidad de hacer estudios de tiempo adicionales.

- Para determinar las necesidades y los costos de mano de obra directa en un producto, lo que permite estimar el costo total de producción, ya sea para un lote requerido o para un proyecto por realizar [14].
- Para obtener información base en la programación y control de la producción, lo que permite optimizar la utilización de los recursos y minimizar los tiempos de manufactura.
- Para evaluar métodos de producción alternos como opción para elaborar otros artículos en la búsqueda de una mejor eficiencia
- Para determinar un tiempo de trabajo aceptable y poder aplicar a los trabajadores un programa de incentivos por producción.
- Para estimar tiempos de producción cuando existe algún cambio en la materia prima.
- Para incluir mejoras en procesos de baja eficiencia, operación lenta y/o costos excesivos.
- Para determinar la capacidad de planta (distribución).
- En la evaluación de compra de equipo más productivo [14].

2.2.1.4 Técnicas para la elaboración de tiempos estándar

El tiempo estándar está compuesto de varios factores, según se muestra en la siguiente figura:

Figura 1 Factores del tiempo estándar



FUENTE: SALVENDY GABRIEL

ELABORADO POR: ANGIE VELIZ 2018

2.2.1.5 Tiempo básico

El tiempo básico se define como "tiempo mínimo irreducible que se calcula a partir de los tiempos elementales de una tarea de trabajo". Una tarea de trabajo es un conjunto de actividades necesarias para completar la ejecución de un proceso o producto. Cada tarea está compuesta de varios movimientos elementales [15].

T.N.= TIEMPO OBSERVADO PROMEDIO * FACTOR DE VALORACION

$$T.N. = T.O \times F.V$$

2.2.1.6 Tiempo suplementario

Todo proceso de producción está sujeto a variaciones inevitables que se originan de acuerdo a las características humanas y de los sistemas involucrados. El tiempo suplementario es el tiempo que se consume por deficiencias en los productos y procesos, diseños y fatiga. El tiempo suplementario se calcula a partir de un porcentaje sobre el tiempo básico y se establece a partir de un estudio de la situación particular de cada empresa.

2.2.1.7 Tiempo improductivo

A pesar de que forma parte del tiempo estándar, es importante separarlo porque se origina en forma independiente de aspectos como diseño, método y especificaciones del producto.

Se divide básicamente en dos aspectos: Por deficiencia de la dirección: corresponden a retrasos ocasionados por circunstancias operativas no previstas entre las que se pueden citar:

- Falta de planificación
- Cambios improvisados en el proceso productivo
- Malas condiciones de trabajo

Por deficiencia de los trabajadores: tiempos improductivos causados por el personal involucrado directamente en los procesos de manufactura, por ejemplo:

- Llegadas tardías o pérdida de tiempo
- Ausencias
- Repeticiones por descuido del trabajador
- Accidentes por negligencia [15].

2.2.1.8 Tolerancias

Para determinar los porcentajes de tiempos suplementarios e improductivos del tiempo total estándar, se recurre a las tolerancias, las cuales son la magnitud adicional tolerable que se le aplica al tiempo normal.

Es un aspecto muy controvertido, debido a que depende de los elementos, no son negociables con los trabajadores y si son poco realistas puede invalidar el tiempo estándar. Lo ideal es obtener los datos que se registran en la empresa en aspectos como necesidades personales, fatiga, demoras, etc.

Existen clasificaciones principales de tolerancias, a saber:

- **Necesidades personales:** tomar agua, usar servicios sanitarios, etc. Se recomienda emplear 5 %, que equivale a 24 minutos en una jornada de 8 horas.
- **Fatiga:** corresponde a disminución de la capacidad de ejecución de un trabajo por causas físicas y psicológicas, producidos por factores como cantidad de luz, temperatura, humedad, ruido, salud, edad, dieta, etc. En general se recomienda 4 % sobre el tiempo normal, sin embargo, puede pasar de valores que van desde 2 % (estar de pie) a 22 % (empleo de fuerza muscular al levantar 60 libras).

Factores que influyen a producir fatiga

- Constitución del trabajador
- Tipo de trabajo
- Condiciones ambientales
- Alimentación del individuo
- Tiempo trabajando
- Postura, ropa molesta
- Ausencia de descanso apropiado [16].

Formula tiempo suplementario

$T.S = T.N / (1 - \%T_{TOTAL})$ “Cuando la tolerancia son un % del tiempo total (día de trabajo)”

$T.S = T.N * (1 + \%T_{TRABAJO})$ ” Cuando la tolerancia son un % de tiempo de trabajo”

Tabla 3 Tiempo suplementario

NECESIDADES PERSONALES	5% AL 7%
FATIGA	4% SOBRE EL TIEMPO NORMAL 2% ESTAR DE PIE 22% EMPLEO DE FUERZA MUSCULAR HASTA EL 40%
SUPLEMENTOS ESPECIALES	1% AL 10%

Fuente: Morri Gustavo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

- **Demoras evitables:** se originan por interrupciones, irregularidad de materiales, interferencias de máquinas, etc. Estos se calculan por muestreo de trabajo. Demoras evitables: son causa de actividades como visitas a otros empleados, ociosidad, fumar o comer en horas de trabajo, etc. Extraordinarias: situaciones especiales que rara vez se presentan en el trabajo [15].

2.2.1.9 Cálculo del tiempo estándar

Existen varios métodos para determinar los tiempos básicos:

1. Estudio de Tiempos con cronómetros.
2. Tiempos predeterminados.
3. Expectativas razonables.
4. Muestreo del trabajo.
5. Desarrollo de datos tipo.
6. Registros históricos.
7. Vídeo.
8. Ruptura de circuito electrónico.

Cada método tiene sus propias características de confiabilidad y exactitud.

Los tiempos predeterminados se conocen como la técnica más importante desde el punto de vista de especificación de los métodos y de la exactitud. Asimismo, el método de

estudio de tiempos con cronómetro es también de gran uso en aplicaciones específicas de cada industria. Ambos tienen como objetivo primario determinar un período de tiempo estándar para llevar a cabo una cantidad definida de trabajo [15].

2.2.1.10 Valoración del ritmo del trabajo

- ✓ Es un valor sujeto que se refleja el ritmo del trabajo
- ✓ Es utilizado para ajustar el tiempo observado a nivel normal, según criterio del analista sobre que es ritmo normal
- ✓ La valoración es un factor y se determina así:

$$F.V = \frac{RITMO\ OBSERVADO}{100}$$

- ✓ Conocido como tasa de desempeño
- ✓

Tabla 4 Ritmo de trabajo

Acelerado	120 %	
Rápido	115 %	
Óptimo	110 %	
Bueno	105 %	
Normal	100 %	
Regular	95 %	
Lento	90 %	
Muy lento	85 %	
Deficiente	80 %	

Fuente: Morri Gustavo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

2.2.2 Método SMED Single Minute Exchange of Die

2.2.2.1 Origen de la técnica SMED

Shingo es conocido por la técnica SMED que desarrollaremos con detalle a continuación, pero también por ser una eminencia en el mundo de la calidad. Sentó las bases del ZQC (Zero Quality Control) que propugna la eliminación de la no-calidad en el origen y relacionado con ello, inventó la utilización de los poka-yokes, que son mecanismos que hacen imposible la generación de errores en los procesos productivos [17].

SMED (Quick Changeover) por sus siglas en inglés (Single-Minute Exchange of Dies), es una metodología o serie de técnicas, de Lean Manufacturing, que hacen posible la reducción dramática en el tiempo de alistamiento y cambio de referencia de una máquina [18].

El tiempo de cambio de referencia se define como el tiempo que transcurre desde que se produce la última pieza correcta del producto A hasta que se produce la primera pieza correcta del producto B a la eficiencia total [18].

Los objetivos de SMED son:

- Crear la posibilidad de producir mediante lotes más pequeños sin afectar el costo
- Reducir la cantidad e inventario
- Mejorar la calidad del producto
- Reducir desperdicios (tiempo, movimientos y material)
- Incrementar la flexibilidad de la planta
- Mejorar en el tiempo de entrega del producto [18]

En el enfoque de SMED las operaciones de alistamiento o cambio de referencia se componen de actividades internas y actividades externas. Las actividades internas son aquellas que se deben realizar mientras el equipo está apagado o no se encuentra produciendo; por ejemplo un nuevo dado solo se puede instalar en la prensa cuando esta se encuentra parada. Las actividades externas en cambio son las que se pueden realizar mientras el equipo está operando; por ejemplo, los tornillos para instalar el dado, pueden ser ensamblados y ordenados mientras la prensa está operando [18].

La clave del SMED está en poder identificar las actividades que son internas y externas, convertir la mayor cantidad de actividades internas a externas y luego perfeccionarlas para optimizar la operación el máximo [18].

2.2.2.2 Beneficio de SMED

Los principales beneficios que se obtienen tras la aplicación de esta técnica, que se resumen en:

1. Se transforma tiempo no productivo en tiempo productivo, que repercute en un incremento de la capacidad de producción y de la productividad de la planta.
2. Es posible la reducción del lote de producción, cuyas consecuencias son un incremento de la flexibilidad de la planta frente a los cambios de la demanda, una reducción del plazo de entrega, una disminución del stock de material en curso y la consecuente liberación de espacio en la planta productiva.
3. Se estandariza en los procedimientos de cambio de lote, estableciendo métodos de trabajo cómodos y seguros, reduciendo el producto rechazado en los procesos de ajuste, ofreciendo procesos de aprendizaje fáciles y garantizando la competitividad de la empresa a lo largo del tiempo [17].

2.2.2.3 Técnicas de aplicación SMED

Se utilizan en el SMED seis técnicas destinadas a dar aplicación a los cuatro conceptos anteriormente expuestos.

Técnico N.º 1: Estandarizar las actividades de preparación externa. Las operaciones de preparación de los moldes, herramientas y materiales deben convertirse en procedimientos habituales y estandarizados. Tales operaciones estandarizadas deben recogerse por escrito

y fijarse en la pared para que los operarios las puedan visualizar. Después, los trabajadores deben recibir al correspondiente adiestramiento para dominarlas.

Técnico N.º 2: Estandarizar solamente las partes necesarias de la máquina. Si el tamaño y la forma, el tiempo de preparación se reducirá considerablemente. Pero dado que ello resulta de un costo elevado, se aconseja estandarizar solamente la parte de la función necesaria para las preparaciones.

Técnico N.º 3: Utilizar un elemento de fijación rápido.

Técnico N.º 4: Utilizar una herramienta complementaria.

Técnico N.º 5: Hacer uso de operaciones en paralelo.

Técnico N.º 6: Utilización de un sistema de preparación mecánica.

2.2.2.4 Etapas del SMED

Etapa 1. Observar y medir

Es la primera de las etapas del método, y fundamental para el éxito del análisis posterior. En ella se ha de realizar un análisis profundo de las operaciones que se realizan en el cambio, desglosándolas todo lo posible y determinando el tiempo que requiere cada una de ellas, además de los utillajes y herramientas que se precisan [19].

Dos herramientas que nos ayudan en esta etapa son:

1. Manual de la máquina, muchas veces olvidado, pero que en numerosas ocasiones nos ayudará a entender algunas de las operaciones del cambio y a responder muchas de las preguntas que nos hacemos [19].

2. La cámara de vídeo, con la que podremos grabar los cambios, para desglosar más fácilmente las operaciones pues lo podremos ver en repetidas ocasiones. Por otro lado, será muy útil para determinar los tiempos de cada una de ellas. En el caso de que existan dos personas, se recomienda bien tomar un plano donde entren todas las personas o bien que existan tantas cámaras como personas, lo cual favorecerá la realización de grabaciones mucho más detalladas [19].

Etapa 2. Separar operaciones internas y externas

La segunda etapa es la más sencilla de todas, simplemente debemos ver aquellas operaciones que se realizan con la máquina en marcha y con la máquina parada [19].

Etapa 3. Convertir operaciones internas a externas

Una vez se han desglosado todas las operaciones con el mayor rigor que sea posible, es necesario estudiar una por una, haciéndonos siempre la misma pregunta: ¿esta operación se podría hacer con la máquina en marcha? Lógicamente todas aquellas operaciones que se puedan realizar con la máquina en marcha acortaran el tiempo de cambio [19].

En un primer momento puede pensarse que todas las operaciones que se realizan durante el cambio son necesarias, pero la experiencia nos indica que son muchos los movimientos innecesarios que se realizan durante el cambio, en algunos casos simplemente por no tener todos los útiles organizados.

Para convertir las operaciones internas en externas se ha de estar pensando en modificaciones técnicas, modificaciones del método de trabajo, redistribuciones de operaciones, sincronización de tareas, etc [19].

Por otro lado, destacar que cuando estamos haciendo un proyecto SMED en una máquina, no sólo hemos de estar pendientes de los instantes que dura el cambio, sino también de los periodos de fabricación, que influyen directamente de distintas maneras:

Encontrarse con estos problemas no suele ser frecuente, aunque cuando se presenten deben ser tratados con sumo cuidado, buscando soluciones para los mismos [19].

Etapa 4. Optimización

Una vez que ya hemos pasado todas aquellas operaciones internas –y que se pueden realizar con la máquina en funcionamiento–, a externas, aún podemos recortar más tiempo.

En el caso de que en un cambio intervenga más de una persona, la distribución de tareas puede ser crucial para ahorrar tiempo. La idea es repartir equitativamente la carga de trabajo entre todos los operarios que intervienen en el cambio, es decir que, si un cambio lo realiza una sola persona y dura 10 minutos, al realizarlo dos personas durará cinco minutos. Lógicamente, debido a la

naturaleza de las tareas que se han de realizar, es muy difícil que se consigan estos repartos de tareas completamente equitativos [19].

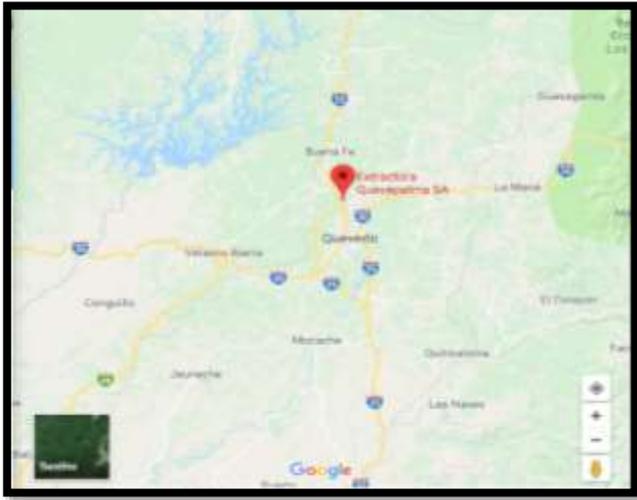
Una vez que ya se han repartido las tareas entre las personas, en el caso de que dos o más personas intervengan en el cambio, es el momento de empezar a pensar en ideas que nos ayuden a reducir tiempo. Estas ideas deben enfocarse a aquellas tareas que aumentan directamente el tiempo total del cambio. En otros casos se tratará de proyectos de mejora que eliminen operaciones o las hagan más sencillas, y que requerirán un estudio del coste, de la ganancia en segundos y de la relación coste/ganancia, llegando incluso a automatizar algunas de las tareas [19].

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1 Localización.

Quevepalma S.A. se encuentra ubicada en el cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, k 5.5 Vía Buena Fe, carretera principal, consta de una planta procesadora de aceite completa.

Gráfico 1 Ubicación de la Extractora Quevepalma



Fuente: GOOGLE MAPS
Elaborado por: Angie Veliz

3.2 Tipo de investigación.

3.2.1 Descriptiva

Permitió detalle las actividades y proceso de la extractora. en situación real de todos los operadores para obtener mayor importancia y descripción exacta de todas las actividades que se realizan en la extracción de aceite.

3.2.2 Investigación de campo

Esta se llevó a cabo mediante una entrevista a la jefa de planta de la Extractora al igual que se realizó varias entrevistas a los principales operadores del proceso de extracción de cada área, obteniendo información importante para la realización del mismo.

3.2.3 Métodos de Investigación.

Para la aplicación del método de trabajo se utilizó diferentes métodos de investigación que fueron de mucha ayuda, obteniendo resultados excelentes las cuales se aplicaron son:

3.2.3 Bibliográfica o documental

Mediante la aplicación de este método se pudo obtener información clara y precisa acerca de los tiempos estándares, método de trabajo, beneficio-costos, a través de libros, revistas, folletos.

3.2.4 Deductivo

Este método permitió establecer criterios desde lo general a lo particular de la investigación en el proceso de extracción mediante un método de trabajo.

3.2.5 Analítico

Este método se empleó descomponiendo todos los factores que influyen en el proceso de extracción para realizar un análisis individual, desde la identificación del problema y sus causas y efectos.

3.3 Fuentes de recopilación de información.

3.3.1 Fuentes primarias

- **Entrevista.** - La entrevista se la realizó a la jefa de planta Ing. Siliana Ariza con el fin de obtener información actual de cómo está conformada la empresa, además de conocer las necesidades en cuanto al problema estudiado y así establecer los objetivos a alcanzar.
- **Observación.** - Esta técnica se empleó para conseguir información directa en el proceso, las cuales se detectaron que no aplica un método de trabajo en la planta de proceso.

3.3.2 Fuentes secundarias

- Permitió la interpretación y análisis de las fuentes primarias

3.4 Recursos humanos y materiales.

3.4.1 Materiales

- Pendrive
- Cuaderno
- Lapicero

3.4.2 Equipos

- Internet (horas)
- Laptop
- Impresora
- Cámara
- Cronómetro

3.4.3 Recurso humano

- Gerente general de Quevepalma
- Personal de proceso de extracción (planta)
- Jefe de producción
- Jefe de mantenimiento

3.5 Descripción detallada de la investigación

Mediante un diagnóstico de la situación actual en “QUEVEPALMA” se procedió a realizar una guía de entrevista a la encargada del proceso de producción y colaboradores de cada área obteniendo así sus respuestas, se procede hacer los cálculos de tiempo estándar de cada área aplicando valoraciones y suplementos obteniendo resultados óptimos en la investigación, la cual se aplicará una propuesta de mejoramiento en la planta de proceso enfocándose a la aplicación de un método de trabajo adecuado con los resultados obtenidos, aplicando un costo-benéfico que se obtendrá aplicando el método SMED si es aceptable o no el mejoramiento.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de la situación de la empresa y el proceso de extracción de aceite rojo de palma en la Extractora Quevepalma S.A.

Mediante un diagnóstico de la situación actual en la extractora Quevepalma se procedió hacer una guía de entrevista a la persona encarga en el área de producción a quien se le planteó las siguientes preguntas con sus respuestas y análisis.

4.1.1 Guía de entrevista a la jefa de producción de la Extractora Quevepalma S.A.

Tabla 5 Guía de entrevista

Preguntas	Respuestas	Análisis
¿La empresa cuenta o aplica algún método de trabajo en las actividades de proceso de producción?	La empresa no cuenta con métodos de trabajo por falta de conocimiento al personal de trabajo.	Se realizó la entrevista a la jefa de producción de la extractora Quevepalma S.A. Ing., Siliana Ariza quien manifestó que la empresa no aplica ningún método de trabajo que permita tener un enfoque de la situación actual de la empresa y hacia dónde quiere llegar.
¿Qué tipo de mantenimiento aplica la Extractora en las máquinas de producción?	La extractora realiza los siguientes mantenimientos: Preventivo, Programado, Correctivo	Para la jefa de producción el mantenimiento en las áreas del proceso de extracción es primordiales en la producción, considerando que las máquinas trabajan las 24 horas, estableciendo que en el área de clarificación dinámica realiza su mantenimiento automáticamente.
¿Cuántas veces al año la Extractora Quevepalma capacita al personal que labora en la empresa?	Quevepalma mantiene un cronograma de capacitación al personal de la empresa desde la administración hasta proceso con una programación mínimo de 3 veces al año.	El personal que se encuentra en la empresa es capacitado 3 veces por año como mínimo, manteniendo un cronograma de capacitación que cuenta con un promedio de 91 empleados.
¿Considera Ud. que la aplicación de métodos de trabajo en la Extractora es necesario para mejorar el proceso de extracción?	Sí, es necesario la aplicación de métodos en el proceso para una mejora continua y para la estandarización.	Actualmente la jefa de producción considera necesario la aplicación de un método de trabajo, considerando la mejora continua en todo el ámbito laboral, mejorar los programas de estandarización del proceso con el personal en la planta de

		extracción.
¿La extractora cuenta con un plan de contingencia en alguna emergencia que tenga el proceso de extracción?	Sí, cuenta con un plan de emergencia y contingencia.	La empresa cuenta con un plan de emergencia y contingencia en cuestiones de presentarse anomalías en la planta con algunas de sus señaléticas de evacuación

Fuente: Trabajo de campo

Elaborado por: Angie veliz 2018

4.1.2 Descripción de la situación actual de la extractora Quevepalma S.A.

Quevepalma S.A. es una extractora de aceite de mesocarpio de palma africana, como producto terminado se obtiene aceite rojo crudo de palma el cual es una materia prima que presenta un sin número de aplicaciones en la industria tales como refinamiento, panadería, alimentos balanceados, cosméticos, jabonería entre otros.

Tabla 6 Descripción de cómo está conformada la empresa

Rama	Productora de Materia Prima
Tipo de organización legal y/o razón social.	Sociedad Anónima
Ubicación	Provincia de los Ríos Kilómetro 5 ½ Vía Quevedo-Buena Fe
Actividad que desarrolla	Productora de Aceite proveniente de la palma, ya sea de primera y segunda, además de la producción de palmiste y lodo, como derivados del proceso
Nombre de los Jefes de Departamentos.	Gerente General: Econ. David Juez Subgerente: Ing. Xavier Mackay Jefe de Producción y Laboratorio: Ing. Siliana Ariza

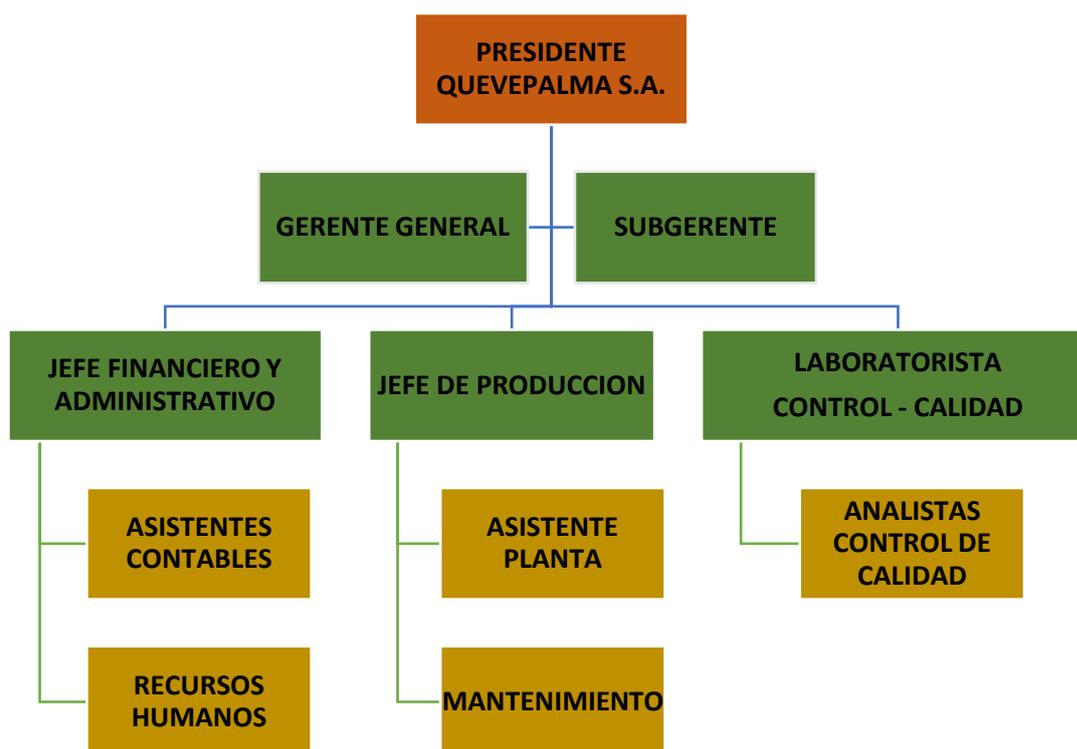
Número de trabajadores	El número de trabajadores es 91, entre personal administrativo, personal de planta, trabajadores ocasionales, personal de laboratorio y pasantes.
Jornadas de trabajo	<p>Dentro de Quevepalma se trabaja de la siguiente manera los horarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laboratorio control de calidad: 12 horas de manera rotativa cada semana 8am a 8pm y de 8pm a 8am. • Personal de planta: 8 horas de manera rotativa 8am a 16pm, 16pm a 00:00pm y 00:00pm a 8am. • Personal administrativo: 8 horas en horario de oficina 8 am a 5pm.

Fuente: Extractora Quevepalma S.A.

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Organización administrativa (organigrama).

Gráfico 2 Organigrama



Fuente: Quevepalma S.A.

Elaborado por: Angie veliz, 2018

Tabla 7 Productos que obtiene la empresa

<p>Productos que elabora y/o servicios que presta.</p>	<p>Quevepalma es una empresa dedicada a la venta de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aceite de palma africana • Aceite ácido • Palmiste o nuez en su estado natural • Lodo
<p>Volúmenes de producción (capacidad instalada).</p>	<p>Como tal la planta tiene una capacidad operativa (eficiencia) de 30 ton/hora, sumado a esto una extracción promedio de 20 a 21%.</p>
<p>Materia prima principal.</p>	<p>Palma africana es la materia prima principal usada en la empresa.</p>
<p>Mercados, redes de comercialización</p>	<p>Su principal mercado es Ciecopalma y Bejarexportar además de despachos a Esmeraldas, Guayaquil y a pequeños productores nacionales.</p>

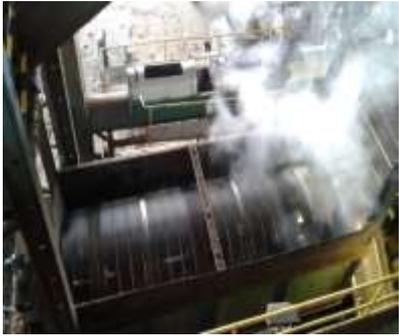
Fuente: Extractora Quevepalma S.A.

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

4.1.3 Descripción proceso de extracción de aceite crudo de palma extractora Quevepalma

Tabla 8 Descripción del proceso de extracción de aceite rojo

	Descripción	Figura 2 Recepción de la fruta
Recepción de fruto	<p>El tiempo que transcurre desde el momento de la cosecha hasta la esterilización de los RFF (Racimos de fruta fresca) debe ser menor a 24 horas y en ningún caso mayor a 48 horas. Los RFF de aceite de palma contienen cerca de 1% de ácidos grasos libres (AGL), y este contenido se incrementa muy rápidamente con el envejecimiento de los frutos.</p> <p>Los RFF ingresan a la planta en camiones, estos son pesados en básculas camioneras y luego descargados a las tolvas alimentando las Autoclaves o esterilizadores.</p>	 <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p>
Esterilización	<p>Esterilización o cocimiento presuponen el tratamiento del fruto con vapor saturado seco a una presión aproximada de 3 bar. La esterilización en las plantas de extracción de aceite de palma es una de las primeras etapas del proceso y la más importante, dada su influencia sobre las demás etapas del proceso. Esta etapa determina la eficiencia del proceso aguas abajo y también de los procesos de refinación con el objetivo de producir aceites de palma de alta calidad. La esterilización de los RFF se realiza de manera discontinua en 9 autoclaves verticales con capacidad promedio de 5.870 toneladas.</p> <p>Las siguientes son las condiciones de este proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Temperatura: Máxima 140 °C ✓ Presión: 2-3 bar ✓ Tiempo total esterilización: 1,15 a 1.5 horas ✓ Tiempo de sostenimiento de la presión: 35 a 60 minutos ✓ Consumo aproximado de vapor: 180kg/t RFF ✓ Pérdida de vapor aproximada hacia a la atmósfera: 50 kg/ t RFF ✓ Condensados: Cerca de 130 kg/t RFF ✓ Pérdida final aprox. de aceite en condensados: Cerca de 0,5 kg/t RFF 	<p>Figura 3 Autoclave</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p> <p>Figura 4 Autoclave salida de la fruta</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p>

<p>Desfrutación</p>	<p>Luego de finalizada la esterilización las autoclaves con los racimos esterilizados son vaciados manualmente en transportadores y estos descargan a un transportador tipo sin fin que alimenta al desfrutado de tambor rotatorio. En el desfrutado de tambor rotatorio se separan los frutos del raquis por medio de un proceso mecánico.</p> <p>Los racimos vacíos son conducidos al Tratamiento De Raquis donde una prensa de Raquis para eliminar el remanente de aceite y devolver el aceite recuperado al proceso.</p> <p>Las siguientes son las condiciones de proceso:</p> <p>RV (residuos sólidos): 200 a 230 kg/t RFF</p> <p>Contenido de humedad: 60-80%</p> <p>Pérdida de aceite: 4,5 kg/t RFF</p>	<p>Figura 5 Desfrutación</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p>
<p>Digestión y Prensado</p>	<p>Los frutos separados se llevan a unos recipientes verticales con agitación y calentamiento directo (digestores). Allí los frutos son tratados mecánicamente para convertirlos en una masa homogénea. Para facilitar la homogenización se añade agua caliente en la salida del digestor para mejorar el proceso de prensado, pues el agua actúa como medio hidráulico de expulsión del aceite. La extracción del aceite de palma se realiza por medio de una prensa continua de doble tornillo. La fase aceitosa extraída se recoge y se descarga en la sección de clarificación. La torta prensada se lleva por medio de un transportador desmenuzador o rompe torta hacia un sistema de separación neumática de fibras y nueces, este proceso es denominado Desfibración.</p> <p>Las condiciones de proceso son:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Consumo de vapor: 40-50kg/t RFF ✓ Consumo de agua caliente: 120 kg/t RFF ✓ Aceite crudo primario (mezcla de aceite, aguas y sólidos):400 kg/t RFF ✓ Contenido aceite: 200 kg/t RFF ✓ Contenido lodos pesados: 200 kg/t RFF 	<p>Figura 6 Prensas</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p> <p>Figura 7 Digestores</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Mezcla de fibras y nueces: 320 kg/t RFF ✓ Almendras Húmedas: 60 kg/t RFF ✓ Cáscaras: 60 kg/t RFF ✓ Fibras húmedas: 145 kg/t RFF ✓ Humedad perdida durante el secado y la separación de fibras: ✓ 55 kg/t RFF 	
<p>Clarificación dinámica</p>	<p>El licor conteniendo el aceite crudo va a un tamiz vibratorio en donde se separa una cierta cantidad de sólidos de mayor tamaño como fibras y fragmentos de cáscaras. Aún después del tamizado el aceite contiene sólidos de pequeño tamaño y agua.</p> <p>El licor tamizado es bombeado a través de un ciclón desarenador para retirar arena y sólidos pesados, descargándose en un tanque elevado de homogenización para luego alimentar directamente a los separadores de tres fases centrífugas de platos o centrífugas horizontales de alta velocidad llamadas “Tridecanter”, que permiten la obtención del aceite recuperado con un porcentaje de humedad no superior al 20% y un porcentaje de impurezas no superior a un 0,10%, es decir directo al almacenamiento para su posterior despacho</p>	<p>Figura 8 Tricantes</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p> <p>Figura 9 Tanque homogeneizador</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p> <p>Figura 10 Sarenadores</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p> <p>Figura 11 Tamiz</p>

	<p>El agua aceitosa que es la segunda fase nuevamente a un segundo proceso de separación mediante Tridecanter, donde se obtiene un recuperado aceitoso que se retorna al licor de prensa y el efluente final va a un sistema de tratamiento de aguas residuales. De los dos procesos anteriores se obtienen sólidos o tercera fase se almacenan y despachan para la alimentación de animales.</p>	 <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p>
<p>Desfibración</p>	<p>La torta es desmenuzada y secada parcialmente a medida que se conduce por el transportador secador hacia la columna de separación, por medio de la agitación con las paletas del mismo, que a su vez separa las nueces de las fibras. La separación final de las nueces y la fibra se realiza con un proceso neumático, en el desfibrador, donde se usa una columna vertical hueca, por donde pasa un flujo de aire ascendente, al que se le puede regular la velocidad, y hace que toda la fibra, por ser más liviana, suba y las nueces caigan al fondo de la columna de separación.</p> <p>Las nueces provenientes de dicha columna pasan a almacenamiento para su posterior despacho y venta.</p>	<p>figura 12 Columna Neumática</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p>
<p>Generación de vapor (calderas)</p>	<p>Las calderas son acuo-pirotubulares de tamaño mediano, que consiste básicamente en un domo de vapor y agua y un conjunto de tubos de evaporación cada uno con doble colector, conectados al domo mediante tubos de circulación.</p> <p>La caldera se encuentra equipada con una parrilla horizontal fija de tiro forzado. Dicha parrilla se divide en dos secciones por todo el centro desde el frente hasta la parte trasera y se cuenta con un ventilador de aire forzado y su puerta de cenicero. La alimentación de combustible se realiza mediante sinfines transportadores de fibra.</p>	<p>figura 13 Caldero</p>  <p>FUENTE: Extractora Quevepalma S. A ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018</p>

FUENTE: Extractora Quevepalma S. A
ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

4.1.4 Diagnóstico actual de los turnos de trabajo en la planta de proceso

Para realizar el diagnóstico en la planta de proceso se identificó el número de personal laborando con sus diferentes turnos, horas laborales y áreas.

Tabla 9 Turnos y horarios

Área	Trabajadores por turnos	N.º de turnos	Total, de trabajadores	Horario
Báscula	3	1	3	8:00 a 17:00 17:00 al cierre
Recepción (descargue y calificación)	1	3	3	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Esterilización	9	3	27	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Desfrutacion	1	3	3	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Digestor y prensa				
Prensa de raquiz	1	3	3	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Clarificación dinámica	1	3	3	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Desfibracion				
Generador de vapor	1	3	3	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Tratamiento de agua	1	3	3	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Laboratorio	1	2	2	8:00 a 20:00 20:00 a 8:00
Bodega	1	1	1	8:00 a 17:00
Mantenimiento	5	1	5	8:00 a 18:00
Supervisión de Producción	1	3	3	8:00 a 16:00 16:00 a 24:00 24:00 a 8:00
Área de producción	2	1	2	8:00 a 18:00
Total			61	Las 24 horas

FUENTE: Extractora Quevepalma S. A

ELABORADO

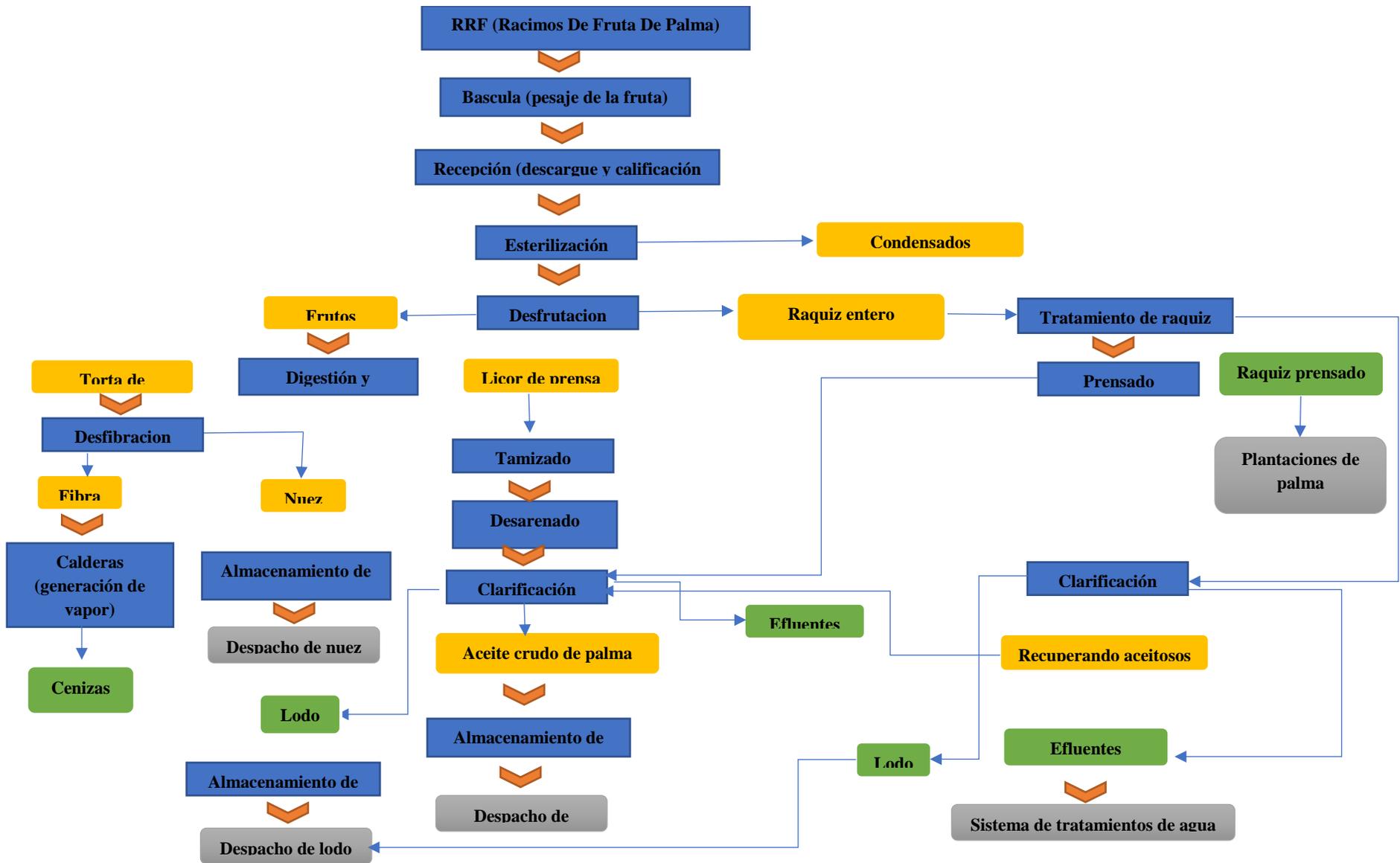
POR:

Angie

Veliz,

2018

Diagrama 1 Proceso de extracción de aceite crudo de palma Extractora Quevepalma S.A.



Fuente: Quevepalma S.A.

Elaborado por: Angie

4.1.5 Discusión de la situación actual de la Extractor Quevepalma S.A. desde su área administrativa hasta el área de producción

Análisis realizado gracias a la ayuda de parte del departamento de recursos humanos y departamento de producción por la información obtenida en cuanto a su estructura organizacional conformada, número de personal laborando en la empresa, horarios establecidos por cada área y departamento.

Mediante esta evaluación se obtuvo un proceso de extracción de aceite crudo de palma desde el ingreso de la fruta hasta el producto final conformada por 12 áreas, cada una cuenta con personal operando, sin embargo, las áreas que no tienen personal constante son el desfrutado y Desfibración, pero son supervisados por el encargado de digestor y prensado.

En algunas áreas del proceso de extracción en la planta solo trabajan en los horarios establecidos, sin embargo, la implementación de un método nuevo da para mejorar el proceso en ciertas áreas que se necesita un orden, limpieza constante ya que con el fluente que se trabaja y se extrae es aceitoso.

El iniciar el proceso de extracción de aceite crudo de palma demora 4 horas desde su esterilización hacia su extracción, la palma no puede permanecer más de 24 horas en los patios de recepción porque más tiempo se la tiene en los patios sube la acidez y las impurezas.

Se pudo observar que en el área de mecánica no cuenta con un espacio y orden adecuado para desarrollar sus actividades de mantenimientos programados por la empresa, además no todos los que ejercen su labor en el área utilizan todas las medidas de protección de seguridad.

En la planta de proceso se hizo unas observaciones al personal de cada área de extracción que no utilizan equipo de protección adecuado ya que en el área que más se exponen con temperaturas altas es la esterilización de la fruta y manipulan válvulas altamente calientes.

4.2. Determinar el tiempo estándar en el área de producción de aceite rojo derivado de la palma.

Mediante observaciones y recepción de datos por áreas del proceso de extracción en esta sección se trabajó con medidas de estudio de tiempos con el cual se pudo obtener la información siguiente:

4.2.1 Área 1 Báscula (pesaje de la fruta)

1. Sistema XASS (proceso detallado)

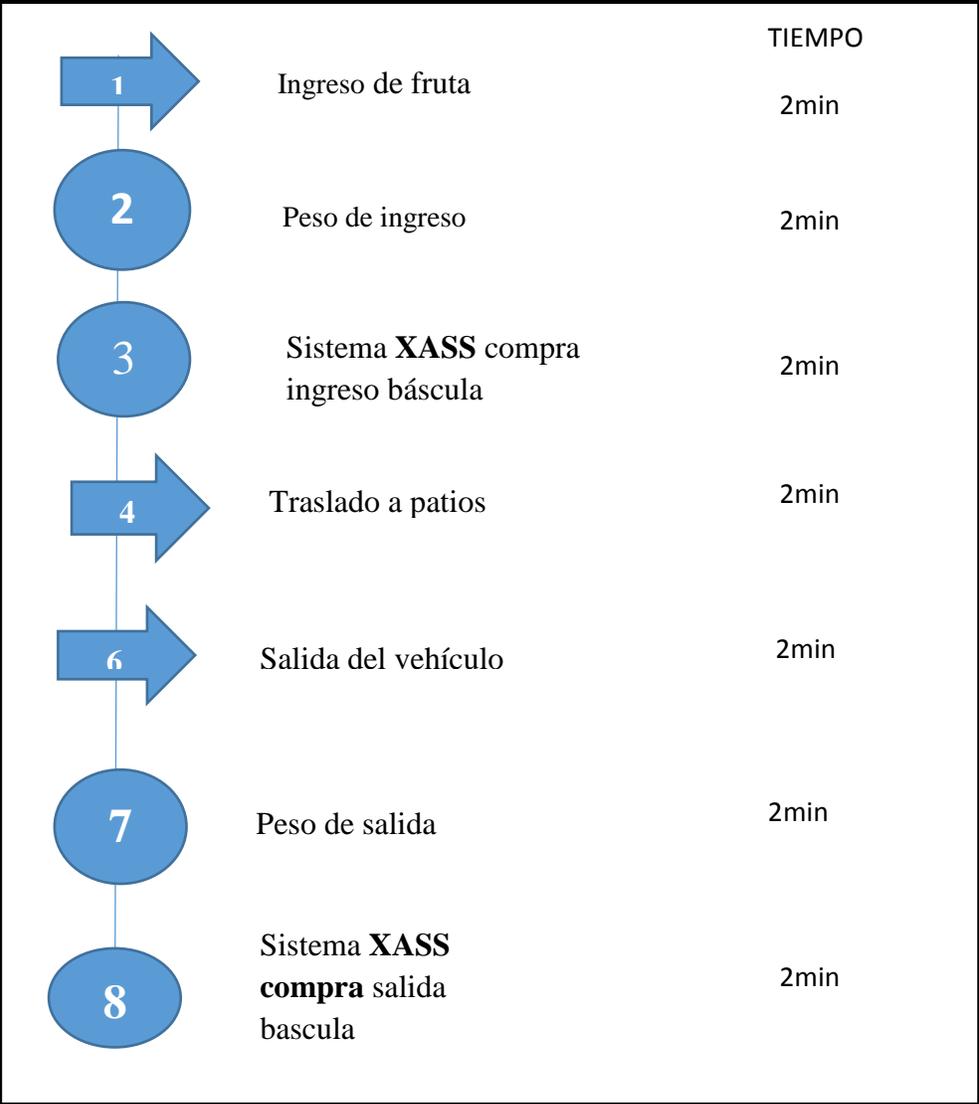
Tabla 10 Pesaje de fruta ingreso y salida

Ingreso	Salida
Ingreso al sistema XASS	Compra salida báscula
Módulo inventario	Pedir ticket de ingreso
Báscula	Buscar
Compra ingreso bascula	Seleccionar el ticket de vehículo que va a salir
Clic nuevo	Con F2 llama el peso de báscula
Llenar todos los datos que pide	Con F4 lo graba al módulo
Con F2 llama el peso de bascula	Ticket de salida con peso de ingreso, salida y peso neto
Con F4 lo graba al modulo	
Ticket de ingreso	

FUENTE: Extractora Quevepalma S. A

ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

Diagrama 2 Proceso de pesaje de la fruta



FUENTE: Extractora Quevepalma S. A
 ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

Análisis:

Mediante observaciones realizadas en el proceso de pesaje de la fruta (báscula) se detalló el proceso desde su entrada hasta su salida de la compra de la materia prima (palma africana) detallando que los tiempos varían en su salida de acuerdo al vehículo que ingresa por ejemplo volqueta, carros pequeños, camión, tiempo el cual es tomado en el área siguiente, con un

promedio de 15min de pesaje de la entrada y salida aplicando un sistema llamado XASS el cual se obtiene ticket para calificación de la fruta.

4.2.2 Área 2 Descargue y calificación de la fruta

Descripción del proceso de descargue y calificación de la fruta

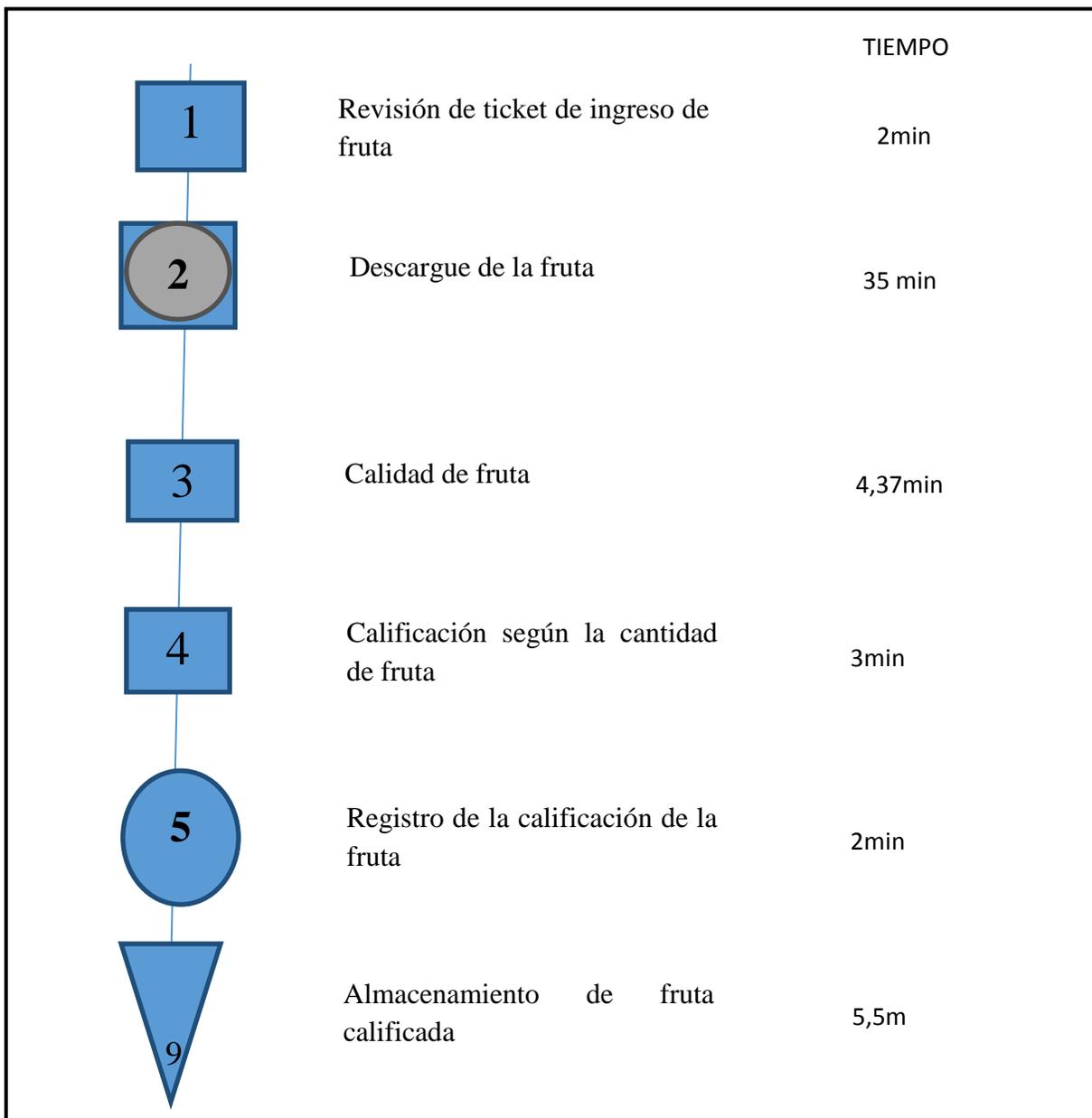
Descargue de la fruta (el mismo carro que trae)

- Revisar ticket de ingreso
- Tipo de fruta que trae el vehículo (madura o verde)
- Calidad de la fruta (tallo largo, chamba, tallo duro, impureza, fruta suelta)
- Calificación según la cantidad de fruta

0-4 toneladas	20 racimos
4-8 toneladas	40 racimos
8-10 toneladas	60 racimos
10 en adelante	80 racimos

- Registrar en el ticket la calificación
- Pasa a las tolvas (encargado)

Diagrama 3 Proceso de descargue y calificación de la fruta



FUENTE: Extractora Quevepalma S. A
 ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

Análisis:

Se realizó observaciones en el proceso de descargue y calificación de la fruta el cual el empleado pide el ticket de ingreso dado por báscula para verificación del vehículo y autoriza

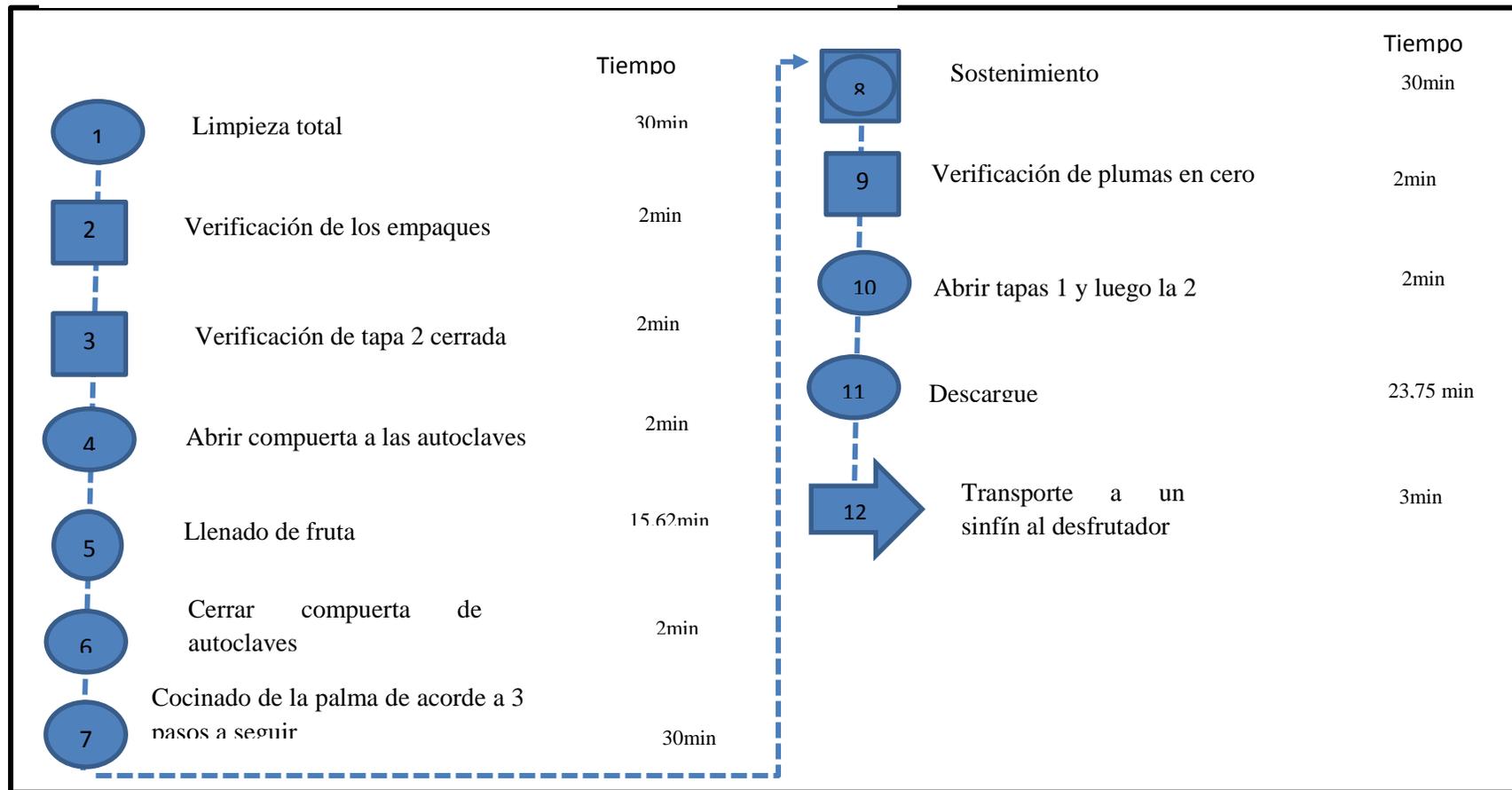
para el descargue y realizar la calificación de acorde a la descripción ya detallada anteriormente y se obtuvo un tiempo total de 51.87 min tomando en cuenta que el descargue sea de un camión, que el tiempo de descargue varía por el tipo de vehículo.

4.2.3 Área 3 Esterilización

Descripción del proceso de esterilización de la fruta de palma africana

1. Limpieza total de las autoclaves
2. Verificar los empaques de las compuertas de las autoclaves
3. Verifica que la tapa 2 de la autoclave esté cerrado
4. Abrir compuerta de la autoclave para el ingreso de la fruta (de acorde a la que se vaya a cocinar)
5. Llenado de fruta en la autoclave (manual)
6. Cerrar compuerta de la autoclave(manual)
7. Inicio del proceso de cocinado de fruta de acuerdo a los siguientes pasos
 - **desairado:** 5min de ingreso de vapor mediante la apertura de la válvula de ingresos con la válvula de descargue
 - **primer pico 0-20 psi (condensado):** cerrar válvula de ingreso, se abre la entrada de vapor hasta que esté en 20, tiempo aproximado 8min
 - **segundo pico 5-30 psi (ablanda las gomas de la fruta):** abrir válvula de ingreso, cerrar entrada de vapor hasta que esté en 30, tiempo aproximado 6min
 - **tercer pico 5-40 psi (ablanda la corteza del palmiste):**
8. Aplica un sostenimiento 30 a 35 min
9. Verificando que la pluma este en cero en la autoclave lista para abrirse
10. Se procede abrir tapa 1 (arriba) y después la tapa 2 (abajo) (manual)
11. Descargue hacia un sin fin (manual)
12. Luego es transportado hacia la Desfrutacion.

Diagrama 4 Proceso de esterilización



FUENTE: Extractora Quevepalma S. A
 ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

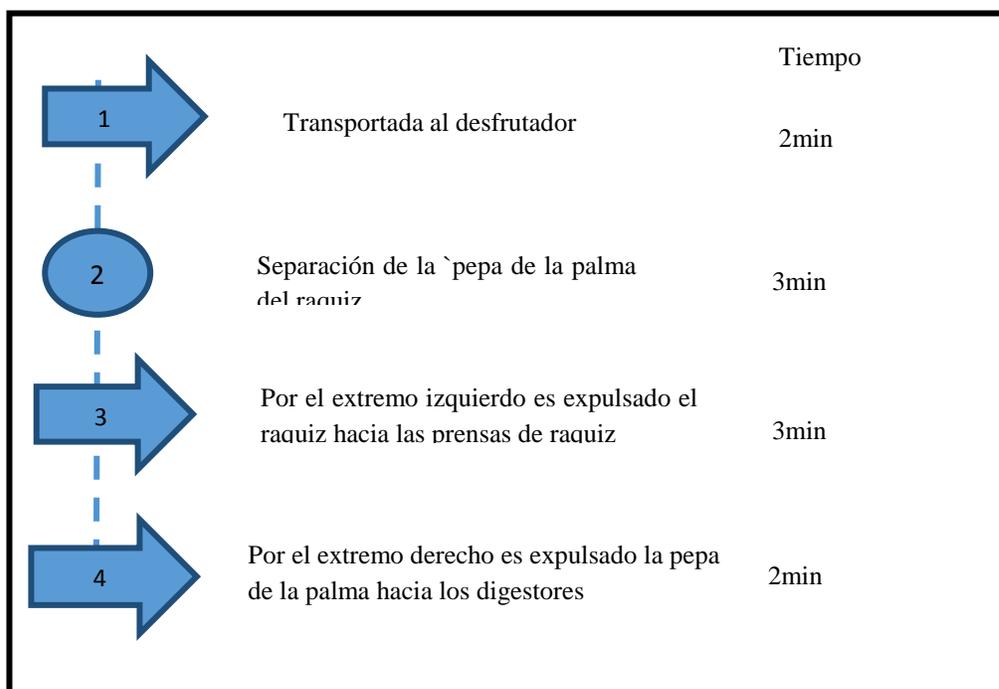
Análisis: Mediante una entrevista dirigida al operador de esterilización, se detalla todo el proceso que realizan para el cocinado de la fruta por autoclaves de forma discontinua con un tiempo de 114,37 min, utilizando guantes para manipular las llaves y herramientas para el descargue de la fruta ya cocinada área que trabaja a altas temperaturas, manifestando que la actividad es primordial en el proceso para una mejor extracción.

4.2.4 Área 4 Desfrutación

Descripción del proceso de desfrutación de la fruta de palma africana

1. Ingresa la fruta cocinada por medio de un transportador sin fin al equipo de desfrutación
2. Se separa la pepa del raquiz.
3. El raquiz es expulsado por un extremo del desfrutador y por medio del elevador de fruta es transportado a la prensa de raquiz.
4. La pepa es expulsada por el otro extremo del desfrutador, transportado por medio de un sinfín a los digestores.

Diagrama 5 Proceso de desfrutación



FUENTE: Extractora Quevepalma S. A

ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

Análisis: Mediante observación y preguntas realizadas sobre la función del desfrutador esta área no cuenta con operario el cual el desfrutador de tambor rotatorio se separan los frutos del

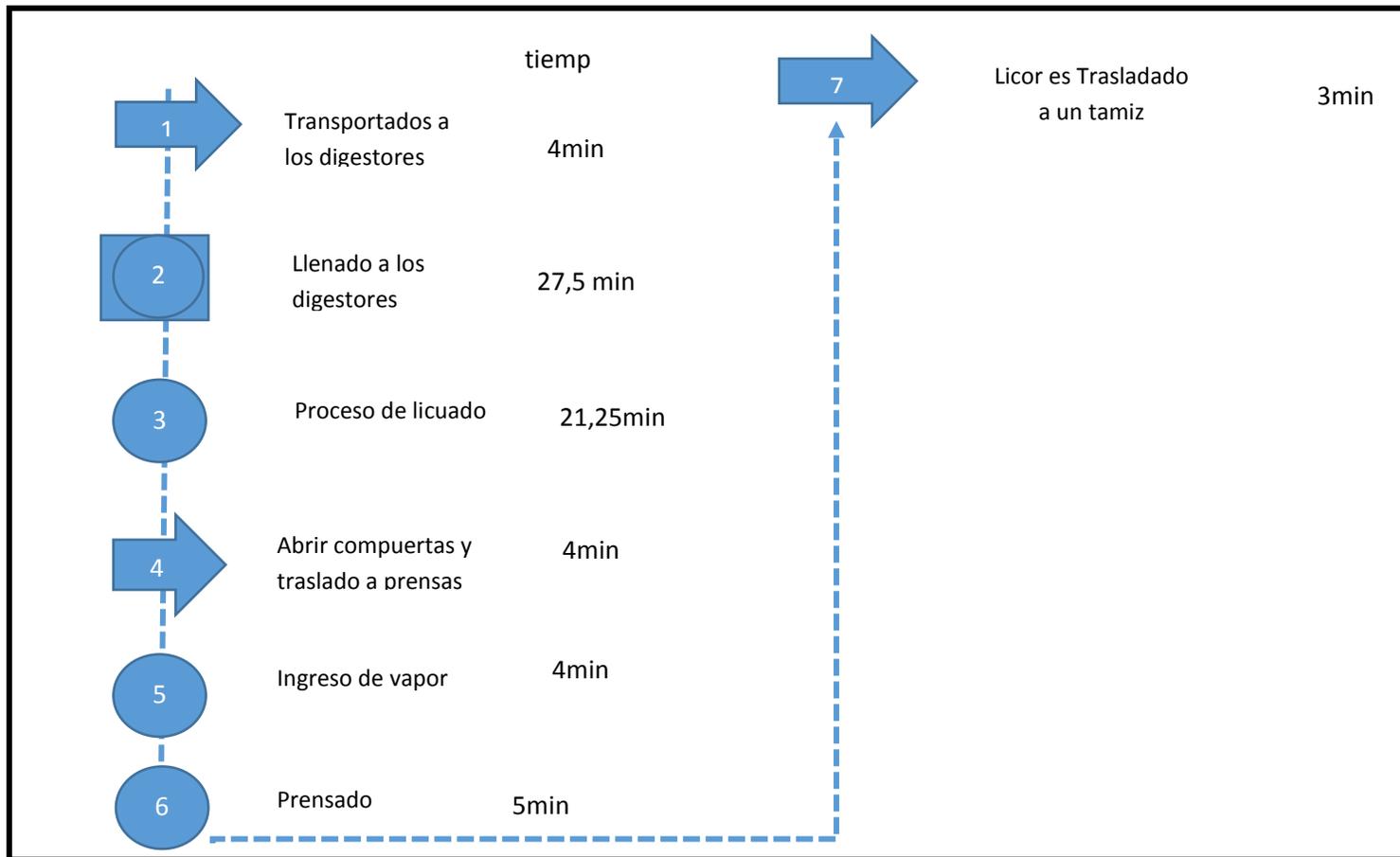
raquis por medio de un proceso mecánico y es supervisado por el operario de la siguiente área de digestión y prensado con un tiempo de 18min aproximado realizando el desfrutado ya que su proceso es continuo trabajando las 24 horas.

4.2.5 Área 5 Digestor y prensado

Descripción del proceso de digestión y prensado de la fruta de palma africana

1. Ingreso de la pepa a los digestores se llena los 4 digestores y se para el sin fin se deja pasar 10min y se vuelve a encender.
2. Llenado de los digestores total 4 en 30min.
3. Se procede a licuar 30min.
4. Se abre compuertas y pasa a las prensas
5. Se ingresa vapor 5min.
6. Se comienza a prensar.
7. El líquido ingresa directamente por una tubería hacia el tamizaje.

Diagrama 6 Proceso de digestión y prensado



FUENTE: Extractora Quevepalma S. A

ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

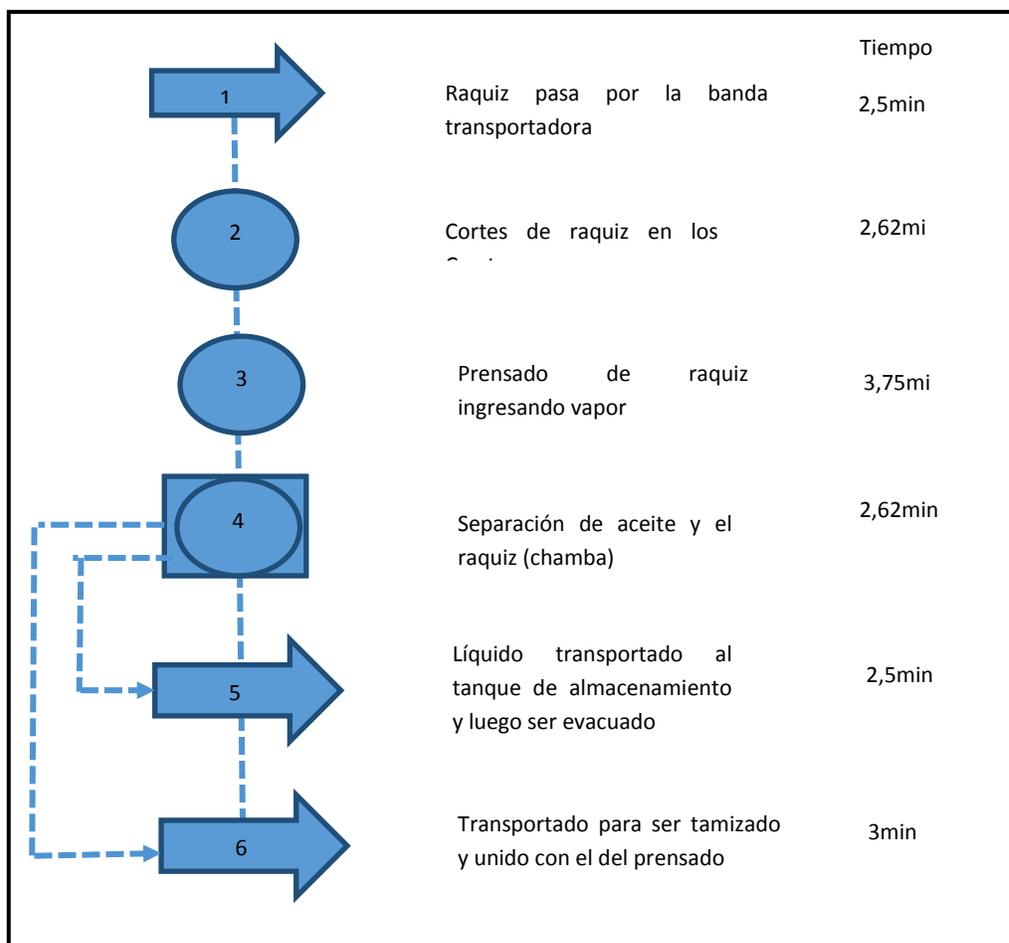
Análisis: Mediante observaciones y preguntas realizadas al operario manifestó que el proceso de digestión y prensado con un tiempo total de 68.75 min en el proceso, realizando paso a paso y cumpliendo con lo establecido al igual que trabaja con un sistema mecanizado desde los digestores el cual son 4 en funcionamiento continuo con 4 prensas, el cual el operario realiza una supervisión contante en el prensado llenando una hoja de control de las prensas y digestores.

4.2.6 Área 6 Prensa De Raquiz

Descripción del proceso de extracción de aceite del raquiz

1. Transportado por la banda a proceso de prensa de raquiz.
2. Corte con el Cruster.
3. Prensado ingresando vapor.
4. Separación de aceite y exclusiva (chamba).
5. Líquido que sale transportado a un tanque para retornar al tamiz
6. Exclusa(chamba) al almacenamiento para su venta.

Diagrama 7 Proceso de prensa del raquiz



FUENTE: Extractora Quevepalma S. A
ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

Análisis:

Se observó que en el área de prensas de raquiz el operario realiza chequeos que el raquiz ya desfrutado tenga sus cortes y pase al prensado evaluando el tiempo de 17 min en el proceso, en esta área se prensa para obtener y recuperar el aceite que contiene el raquiz el cual una vez prensado es almacenado para su venta.

4.2.7 Área 7 Clarificación Dinámica

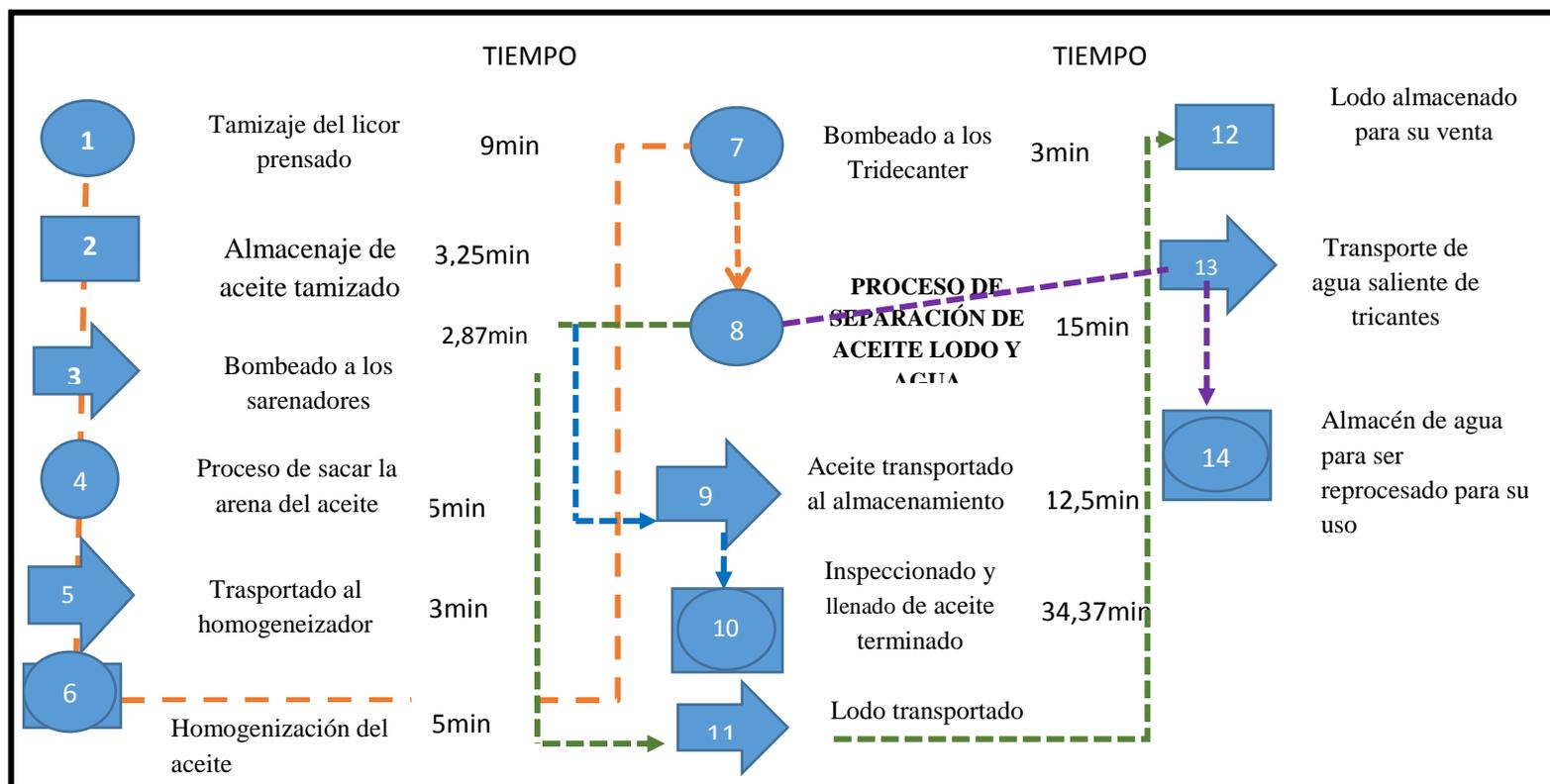
Mantenimiento de los equipos

- Los tridecantes se lava cada 8 horas manualmente y automáticamente 24 horas.

Descripción del proceso de clarificación dinámica del proceso de extracción de aceite de palma africana

1. El licor es tamizado y almacenado en un tanque.
2. Transportado mediante bombas hacia los serenado.
3. Transportado a el homogeneizador de 90 a 95°.
4. Bombeado a los tridecantes.
5. Proceso de separación aceite, lodo y agua.
6. Transportando el lodo por medio de un sinfín al almacén para su venta.
7. Transportando el agua a un depósito
8. Transportar el aceite a sus tanques 1-2-3-4-5-6 para su venta.

Diagrama 8 Proceso de clarificación dinámica



FUENTE: Trabajo de campo

ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

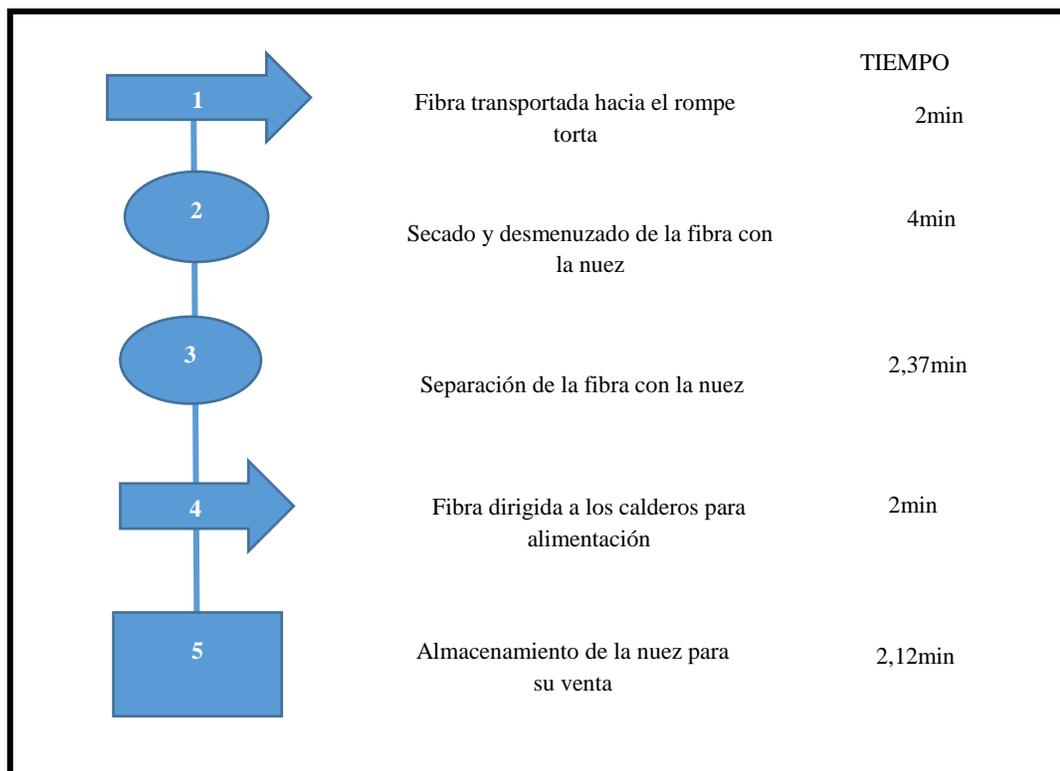
Análisis: En el área de clarificación dinámica el operador realiza sus funciones de supervisor de tamizado, sarenadores, tanque homogeneizador, tridecanter el cual su función es detallada en el diagrama, en estas áreas las máquinas son mecanizadas y otra como el tridecanter trabaja automáticamente en la separación de los componentes que tiene el aceite que es lodo y agua, a su vez tiene programado para su mantenimiento automáticamente cada 24 horas y manualmente cada 8 horas, el cual se observó el tiempo en el área de 125min hasta su almacenamiento en tanque para su venta.

4.2.8 Área 8 de Desfibración

Descripción del proceso de desfibración en el proceso de extracción de aceite de la fruta de palma africana.

1. Desde la prensa la fibra es expulsada hacia el rompe torta.
2. El rompe torta hace su función de secado y desmenuza.
3. Luego pasa por la columna neumática donde separa la fibra de la nuez.
4. La fibra es transportada por un sinfín hacia los calderos como alimento para generar vapor.
5. La nuez es almacenada para su venta

Diagrama 9 Proceso de desfibración



FUENTE: Trabajo de campo

ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

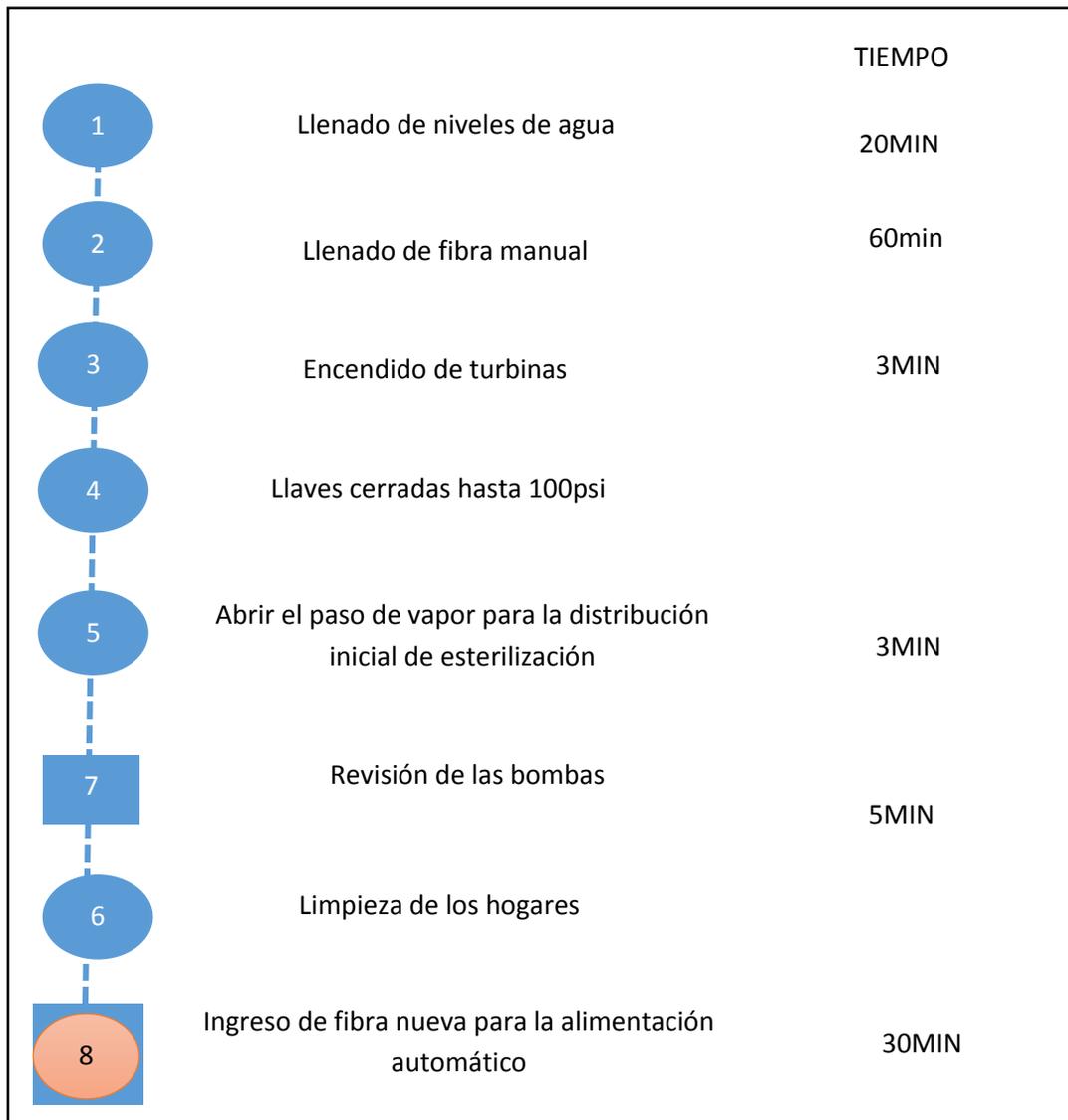
Análisis: Se hizo unas observaciones y se analizó que el proceso que se realiza en desfibración no cuenta con un operario designado el cual es un trabajo mecanizado que lo supervisa el área anterior en todo el proceso cuenta con dos líneas de desfibración y dirigida para la alimentación d los calderos con un tiempo aproximado de 18 min desde su separación

4.2.9 Área 9 Generador de vapor

Descripción del funcionamiento de los calderos para el inicio del proceso de extracción de aceite de la fruta de palma africana

1. Llenar niveles de agua.
2. Llenar de fibra manual para el arranque del caldero 2 horas.
3. Encendido de turbinas para que haga candela.
4. Llaves cerradas hasta que llegue a 100 psi.
5. Abrir el vapor y pasa a la distribución y recorrido para el inicio del proceso de esterilización
6. Revisión de las bombas.
7. Limpieza cada 2 horas los hogares.
8. Ingresos de fibra nueva.

Diagrama 10 Funcionamiento de los calderos para el inicio del proceso



FUENTE: Trabajo de campo

ELABORADO POR: Angie Veliz, 2018

Análisis: Mediante observaciones y manuales del funcionamiento de los calderos el operario manifiesta que para que el proceso arranque con su extracción el caldero demora 186 min entre encendido y generación de vapor para ser distribuido para todo el proceso de extracción el cual para iniciar el proceso se llena manualmente, a su vez ellos realizan limpieza de los hogares para el ingreso de la fibra nueva cada 2 horas siendo inspecciones a cada instante considerando el área más vulnerable de la extractora en el proceso.

4.2.10 Cálculo del Tiempo estándar

Tabla 11 Valoración

Valoración		Evaluación del trabajo del operario
Acelerado	120%	RÁPIDA >100%
Rápido	115%	
Óptimo	110%	
Bueno	105%	
Normal	100%	NORMAL 100%
Regular	95%	
Lento	90%	LENTA <100%
Muy lento	85%	
Deficiente	80%	

FUENTE: Morri Gustavo

ELABORADO POR Angie Veliz, 2018

Tablas 12 Suplementos

NECESIDADES PERSONALES	5% Y 7%	12%
FATIGA BÁSICAS	4% SOBRE EL TIEMPO NORMAL 2% ESTAR DE PIE 22% EMPLEO DE FUERZA MUSCULAR HASTA EL 40%	68%
SUPLEMENTOS ESPECIALES	1% AL 10%	11%

FUENTE: Morri Gustavo

ELABORADO POR Angie Veliz, 2018

MAYOR ESFUERZO FÍSICO

SUPLEMENTOS	
FATIGA BÁSICA	22
NECESIDADES PERSONALES	5
SUPLEMENTOS ESPECIALES	4
	31

FUENTE: trabajo de campo

ELABORADO POR Angie Veliz, 2018

POCO ESFUERZO FÍSICO

SUPLEMENTOS	
FATIGA BÁSICA	8
NECESIDADES PERSONALES	5
SUPLEMENTOS ESPECIALES	4
	17

FUENTE: trabajo de campo

ELABORADO POR Angie Veliz, 2018

T.N. = TIEMPO OBSERVADO PROMEDIO * FACTOR DE VALORACIÓN

$$T.N. = T.O \times F.V$$

$$F.V = \frac{RITMO OBSERVADO}{100}$$

SUPLEMENTO = TIEMPO BÁSICO * PORCENTAJE DEL SUPLEMENTO

TIEMPO BÁSICO = TIEMPO PROMEDIO * VALORACIÓN

ÁREA 1

Una vez que los tiempos se obtuvieron, se aplicó los suplementos de tiempos en 8 tomas consecutivas con sus diferentes actividades del proceso en el área de pesaje de la fruta ver **Anexo1**. Aplicando las siguientes fórmulas:

Tabla 13 Tiempo estándar en báscula

ÁREA 1 BÁSCULA					
ACTIVIDADES DE COMPRA	TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
Ingreso de fruta	2	1	2	0,34	2,34
Peso de ingreso	2	1	2	0,34	2,34
Sistema XASS compra ingreso	2	1	2	0,34	2,34
Traslado a patio	2	1	2	0,34	2,34
Salida del vehículo	2	0,95	1,9	0,323	2,223
Peso de salida	2	1	2	0,34	2,34
Sistema XASS salida compra	2	1	2	0,28	2,28
					16,203 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis:

Una vez calculado el tiempo estándar de **16.203** minutos en el área de pesaje de la fruta, en la actividad que se considera regular es en la salida del vehículo con una valoración del **95%** con

tiempo estándar de **2.223** minutos, en el espacio es pequeño para la cantidad de vehículos que ingresan y salen en el área, tomando en cuenta que el resto de las actividades son normales con una valoración del **100%** trabajo que se lo realiza por medio de un sistema llamado XASS.

ÁREA 2

Tomados los datos en 8 tiempos consecutivos en el área de descargue y calificación en las diferentes actividades del proceso ver **Anexo 2**. Se aplicó las técnicas y fórmulas para obtener los suplementos y valoración, calculando así el tiempo estándar por área.

Tabla 14 Tiempo estándar en descargue y calificación

ÁREA 2 DESCARGUE Y CALIFICACIÓN					
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION	TIEMPO BASICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
Descargue de la fruta	35	0,95	33,25	5,6525	38,9025
Revisión de ticket de ingreso	2	1	2	0,34	2,34
Calidad de la fruta	4,37	1	4,37	0,7429	5,1129
Calificación según la cantidad de la fruta	3	1	3	0,51	3,51
Registro de la calidad de la fruta	2	1	2	0,34	2,34
Almacenamiento de la fruta calificada (ingreso a las tolvas)	5,5	1	5,5	0,935	6,435
					58,6404 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Mediante el cálculo del tiempo estándar se obtuvo **58.64** minutos en el área de descargue y calificación con una valoración regular de **95%** en el descargue, considerando que en esta sección la fruta debe ser correctamente calificada, y la demora del descargue del vehículo no aplican las herramientas adecuadas, con una valoración normal de **100%** en el resto de las actividades.

ÁREA 3

Realizando la toma de datos en 8 tiempos consecutivos ver en el **Anexo3**, se aplicó las fórmulas en los suplementos y valoración obteniendo como resultado los tiempos estándar en el área de esterilización.

Tabla 15 Tiempo estándar de esterilización

AREA 3 ESTERLIZACIÓN					
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
Limpieza total	30	1	30	9,3	39,3
Verificación de los empaques	2	1	2	0,34	2,34
Verificación de tapa 2 cerrada	2	1	2	0,34	2,34
Abrir compuerta de autoclaves	2	1	2	0,34	2,34
Llenado de fruta	15,62	1	15,62	4,8422	20,4622
Cerrar compuertas de autoclave	2	1	2	0,34	2,34
Cocinado 3 pasos a seguir	30	1	30	0	30
sostenimiento	30	1	30	0	30
Verificación de plumas en cero	2	1	2	0	2
Abrir tapa 1 y luego la 2	2	1	2	0,34	2,34
Descargue	23,75	1	23,75	7,3625	31,1125
Trasporte a un sinfín	3	1	3	0,93	3,93
					168,5047 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Como resultado en el área de esterilización se obtuvo un tiempo estándar de **168.50** minutos en el cual el ritmo de trabajo del operado y ayudante en el área es normal de **100%**, trabajo que se realiza con precaución.

ÁREA 4

Para esta área de desfrutado se tomó en cuenta 8 toma de tiempos el cual se podrá ver en el **Anexo4**, el cual se aplicará las fórmulas de valoración y suplementos para la obtención del tiempo estándar total.

Tabla 16 Tiempo estándar desfrutación

ÁREA 4 DESFRUTACIÓN (SOLO SUPERVICIÓN)					
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION	TIEMPO BASICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
Transportado al desfrutador	2	1	2	0	2
Separación de la pepa del raquiz	3	1	3	0	3
Salida del raquiz lado izquierdo	3	1	3	0	3
Salida de la pepa lado derecho	2	1	2	0	2
					10 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis:

En esta área se obtuvo un tiempo estándar de 10min de desfrutación normal con un porcentaje del 100% en sus actividades, considerando que en esta área no ahí operario, el desfrutador es mecanizado solo cuenta con supervisión.

ÁREA 5

Una vez que se obtuvo los 8 tiempos consecutivos en el área de digestión y prensado ver en el **Anexo5** se aplica las técnicas de valoración y suplemento obteniendo el tiempo estándar total del área de digestión y prensado.

Tabla 17 Tiempo estándar digestión y prensado

AREA 5 DIGESTIÓN Y PRENSADO					
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
Traslado a los digestores	4	1	4	0,68	4,68
Llenado a los digestores	27,5	1	27,5	4,675	32,175
Proceso de licuado	21,25	1	21,25	3,6125	24,8625
Abrir compuertas y traslado a prensas	4	1	4	0,68	4,68
Ingreso de agua	4	1	4	0,68	4,68
Prensado	5	1	5	0,85	5,85
Licor trasladado a tamiz	3	1	3	0,51	3,51
					80,4375 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Una vez calculado el tiempo estándar de **80.43** minutos en el área de digestión y prensado con una valoración normal de **100%** en las actividades a realizar son manuales y supervisadas por el operario.

ÁREA 6

Identificando los 8 tiempos consecutivos del área de prensa de raquis el cual se observa en el **Anexo6**, procediendo a calcular el tiempo estándar aplicando las técnicas y fórmulas de suplementos y valoración del trabajador en el área de prensa de raquis para detectar el tiempo improductivo por el operario o máquina.

Tabla 18 Tiempo estándar prensa de raquiz

ÁREA 6 PRENSA DE RAQUIZ					
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
Raquiz trasportado por banca transportadora	2,5	1	2,5	0,425	2,925
Corte de raquiz en el Cruster	2,62	1	2,62	0,4454	3,0654
Prensado de raquiz	3,75	1	3,75	0,6375	4,3875
Separación de raquiz y licor	2,62	1	2,62	0,4454	3,0654
Licor almacenado	2,5	1	2,5	0,425	2,925
Trasportado para ser tamizado y unido	3	1	3	0,51	3,51
					19,8783 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis:

Calculando el tiempo estándar de **19.87** minutos en el área de prensa de raquis se observa una de valoración normal del **100%** en las actividades del prensado el cual en ocasiones tiene demora por fallas de maquina por falta de un mantenimiento adecuado el cual en esta área es solo de recuperación del aceite que tiene el raquis.

ÁREA 7

Una vez que se realiza la toma de 8 tiempos consecutivos en el área de clarificación dinámica ver en el **Anexo7** tabla de cronometraje, se procede a sacar los resultados de tiempo estándar del área aplicando las fórmulas y técnicas de suplemento y valoración, área el cual es primordial en la extracción.

Tabla 19 Tiempo estándar de clarificación dinámica

ÁREA 7 CLARIFICACIÓN DINÁMICA					
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO	VALORACIÓN	TIEMPO BÁSICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTÁNDAR
Licor tamizado (proceso)	9	1	9	1,53	10,53
Almacenado	3,25	1	3,25	0,5525	3,8025
Bombeado a los sarenadores	2,87	1	2,87	0,4879	3,3579
Proceso de sacar la arena	5	1	5	0,85	5,85
Traslado al homogeneizador	3	1	3	0,51	3,51
Homogenización a 100°C	5	1	5	0,85	5,85
Bombeado a tridécantes	3	1	3	0,51	3,51
Proceso de separación de aceite, lodo y agua	15	1	15	2,55	17,55
Traslado de aceite separado y almacenado	15,5	1	15,5	2,635	18,135
Transportado a los tanques para su venta	34,37	1	34,37	5,8429	40,2129
					112,3083 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Mediante un análisis de tiempo estándar de **112.30** minutos en el área de clarificación dinámica se obtuvo una valoración normal de **100%** en las actividades que realizan en esta área.

ÁREA 8

Mediante una tabla de cronometraje tomando 8 tiempos ver en el **Anexo8** datos obtenido en las actividades que se realiza en la desfibración se procede a calcular el tiempo estándar en esta área aplicando las fórmulas de valoración y suplemento.

Tabla 20 Tiempo estándar en desfibración

AREA 8 DESFIBRACIÓN					
ACTIVIDADES	TIEMPO PROMEDIO	VALORACION	TIEMPO BASICO	SUPLEMENTO	TIEMPO ESTANDAR
Fibra trasportada hacia los rompe torta	2	1	2	0	2
Secado y desmenuzado de la fibra con la nuez	4	1	4	0	4
Separación de la fibra con la nuez (columna neumática)	2,37	1	2,37	0	2,37
Fibra dirigida para la alimentación de los calderos	3	1	3	0	3
Almacenamiento de la nuez para su venta	2,12	0,95	2,014	0	2,014
					13,384 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis:

Una vez calcula el tiempo estándar de **13,384** minutos en el área de desfibración con una valoración regular de **95%** en el almacenamiento de la nuez no cuenta con un espacio específicamente sola para la nuez, con otra valoración normal del **100%** en el resto de las actividades, tomando en cuenta que en esta área solo es supervisada.

Una vez analizando los tiempos estándar de todas las áreas se realizó una tabla general con los tiempos el cual también se lo represente con un gráfico de la siguiente manera:

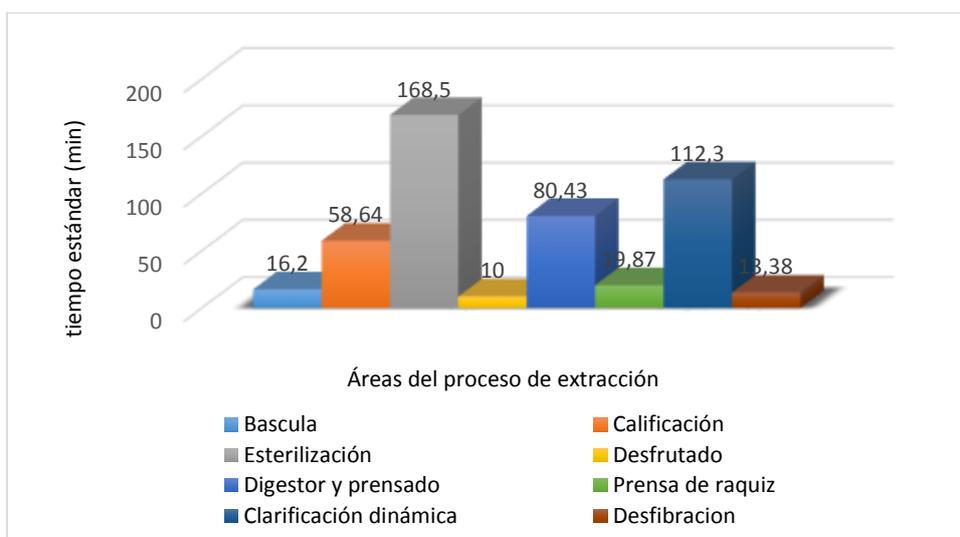
Tabla 21 Tabla general con sus tiempos estándar por Áreas

Área	Tiempo estándar (min)
Bascula	16,2
Calificación	58,64
Esterilización	168,5
Desfrutado	10
Digestor y prensado	80,43
Prensa de raquiz	19,87
Clarificación dinámica	112,3
Desfibracion	13,38
Total	479,3 min

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Gráfico 3 Tabla General de Tiempo Estándar



Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

4.2.11 Discusión de la aplicación del tiempo estándar en la planta de proceso de la extractora Quevepalma S.A.

Basándose en los resultados obtenidos en las diferentes áreas del proceso de extracción calculando los tiempos estándar en su totalidad se comprobó que el ritmo del trabajador y sus suplementos son distintos en su mayoría con una valoración normal del **100%** y ciertas actividades con una valoración regular del **95%**.

Mediante sus resultados totales de **479.3** minutos de tiempo estándar, el área de esterilización con mayor tiempo que se toma en realizar sus actividades con un tiempo estándar de **168.50** minutos y clarificación dinámica con un tiempo estándar de **112.30** minutos. Proceso el cual son dos áreas principales tanto en el cocinado de la fruta y separación del aceite.

Un tiempo estándar de **80.43** minutos en el digestor y prensado es por la falta de mantenimiento en esta área el cual trabaja normalmente con 4 digestores y 4 prensas son las q más tiende a fallar y ahí congestiónamiento y el tiempo de prensado sube.

Para el caso del área de descargue y calificación de la fruta con un tiempo estándar de **58.64** minutos, la diferencia de tiempo es el descargue de la fruta de acorde al vehículo de ahí la calificación es un ritmo de trabajo normal y el pesaje de la fruta influye por el espacio de salida del vehículo se origina un congestiónamiento.

En cuanto a las otras áreas el trabajo es normal con un tiempo estándar que no sobre pasas del **20** minutos.

4.3 PROPUESTA DE MEJORAMIENTO

En la siguiente parte se analizará las oportunidades de mejoras que se encontraron en el proceso de extracción de aceite rojo derivado de la palma y la propuesta de mejoramiento que plantea los integrantes del proceso de extracción consiste en la aplicación de la metodología SMED (cambio de herramientas en pocos minutos) para de esta forma llevar el proceso a ser más productivo.

A los operadores de la planta que están enfocados a entender y apoyar las por las herramientas del método y tiempo para la medición e identificación de las actividades que se efectúan. en esta propuesta se basará suponiendo si se aplicase la herramienta SMED en la programación suministrada por la empresa extractora Quevepalma S.A.

Esquema general del flujo de valor actual para el proceso de extracción de aceite derivada de la palma

Tabla 22 Esquema general del flujo de valor

BASCULA	TIEMPO (min)	DESCARGUE Y CALIFICACION	TIEMPO (min)	ESTERILIZACION	TIEMPO (min)	DESFRUTADO	TIEMPO (min)	DIGESTION Y PRENSADO	TIEMPO (min)	PRENSA SE RAQUIZ	TIEMPO (min)	CLARIFICACION DINAMICA	TIEMPO (min)	DESFIBRACION	TIEMPO (min)
Ingreso de fruta	2,34	Descargue de la fruta	38,9	Limpieza total	39,3	Transportado al desfrutador	2	Traslado a los digestores	4,68	Raquiz transportado por banca transportadora	2,92	Licor tamizado (proceso)	1053	fibra transportada hacia los rompe torta	2
Peso de ingreso	2,34	Revisión de ticket de ingreso	2,34	Verificación de los empaques	2,34	Separación de la pepa del raquiz	3	Llenado a los digestores	32,17	Corte de raquiz en el Cruster	3	Almacenado	3,8	secado y desmenzado de la fibra con la nuez	4
Sistema XASS compra ingreso	2,34	Calidad de la fruta	5,11	Verificación de tapa 2 cerrada	2,34	Salida del raquiz lado izquierdo	3	Proceso de licuado	24,86	Prensado de raquiz	4,38	Bombeado a los sarenadores	3,35	Separación de la fibra con la nuez (columna neumática)	2,37
Traslado a patio	2,34	Calificación según la cantidad. de la fruta	3,51	Abrir compuerta de autoclaves	2,34	Salida de la pepa lado derecho	2	Abrir compuertas y traslado a prensas	4,68	Separación de raquiz y licor	3	Proceso de sacar la arena	5,85	Fibra dirigida para la alimentación de los calderos	3
Salida del vehículo	2,223	Registro de la calidad de la fruta	2,34	Llenado de fruta	20,46			Ingreso de agua	4,68	Licor almacenado	2,92	Traslado al homogeneizador	3,51	Almacenamiento de la nuez para su venta	2
Peso de salida	2,34	Almacenamiento de la fruta calificada (ingreso a las tolvas)	6,43	Cerrar compuertas de autoclave	2,34			Prensado	5,85	Transportado para ser tamizado y unido	3,51	Homogenización a 100°C	5,85		
Sistema XASS salida compra	2,28			Cocinado 3 pasos a seguir	30			Licor trasladado a tamiz	3,51			Bombeado a tridecantes	3,51		
				Sostenimiento	30							Proceso de separación de aceite, lodo y agua	17,55		
				Verificación de plumas en cero	2							Traslado de aceite separado y almacenado	18,13		
				Abrir tapa 1 y luego la 2	2,34							Transportado a los tanques para su venta	40,21		
				Descargue	31,11										
				Trasporte a un sinfín	3,93										

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 201

4.3.1 Paso 1 Observar y Medir

Se empieza a saber la cantidad de toneladas de palma que ingresa a la planta por día hasta las toneladas de palma procesada en aceite por día con las condiciones en las que trabajan, Para la toma de datos se distribuye en las áreas que conlleva el proceso de extracción.

- ✓ Detallar la operaciones y movimientos que realizan los operarios de las maquinas al efectuarse los cambios en sus actividades.

A continuación, se detallarán las actividades realizadas en cada una de las máquinas y el tiempo en cada una de ellas actual y propuesta durante el cambio de método en el proceso de extracción.

Diagrama 11 Actual y Propuesta de Bascula

Cursograma analítico									Operario	Material	Equipo
Diagrama Num.	1 Hoja Num. DE 8			Resumen							
Objeto:				Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS				Operación	○	4	2				
				Transporte	⇒	3	2				
Actividad: BASCULA (PESAJE DE LA FRUTA)				Espera	□						
				Inspeccion	□						
				Almacenamiento	▽						
				Distancia (m)							
Metodo :	Actual / Propuesto			Tiempo (hora-hombre)			16,2	11			
Lugar: EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A.				Costos:							
Operario (s) : 2			Ficha Num. 1	Mano de obra							
Supervisor 1			Materiales								
Compuesto por:			Fecha:	Totales							
Aprobado por:			Fecha:	Simbolo							
Descripcion		Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	□	□	▽	Observaciones	
ACTUAL											
ingreso de la fruta				2,34		⇒				vehiculo para ser pesado	
pesaje de ingreso				2,34	○					colocacion correcta a bascula	
sistema XASS compra de ingreso a bascula				2,34	○					sofward de control	
traslado a patios				2,34		⇒					
salida del vehiculo				2,223		⇒					
peso de salida				2,34	○						
sistema XASS compra salida de bascula				2,28	○					trabajo manual en el sistema	
Total				16,2	4	3					
PROPUESTA											
ingreso de la fruta y pesaje de ingreso				2	○	⇒				reducir el ingreso y peso	
sistema XASS compra de ingreso a bascula				2	○						
traslado a patios				2		⇒					
salida del vehiculo y peso de salida				3	○					reducir la salida y el peso	
sistema XASS compra salida de bascula				2	○						
Total				11	4	2					

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Estudio de lo actual con sus tiempo y diagramas en el proceso de pesaje de la fruta (bascula) lo actual y una propuesta que se reduce el tiempo en dos actividades observadas en el diagrama con sus observaciones correspondientes.

Diagrama 12 Actual y Propuesta de Descargue y Calificación

Cursograma analítico			Resumen					Operario	Material	Equipo
Diagrama Num.	2/Hoja Num. 2 de 8									
Objeto:	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS		Actividad	Actual	Propuesta	Economía				
Actividad:	DESCARGUE Y CALIFICACION		Operación	2	2					
			Transporte							
			Demora							
			Inspeccion	4	3					
			Almacenamiento	1	1					
Metodo:	Actual / Propuesto		Tiempo (hora-hombre)	58,63	54,18					
Lugar:	EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A.		Costos:							
Operario (s)	2		Mano de obra							
Ficha Num.	2		Materiales							
Compuesto por:	Fecha:		Totales							
Aprobado por:	Fecha:		Símbolo							
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	□	D	▽	Observaciones	
ACTUAL										
Revisión de ticket de ingreso de la fruta			2,34			□				
descargue de la fruta			38,902	○	⇒	□			manual y tiempo varia de acorde al vehiculo q ingresa	
calidad de la fruta			5,112			□				
calificación según la cantidad de la fruta			3,51			□			trabajo de observacion	
registro de la calidad de la fruta			2,34	○						
almacenamiento de la fruta calificada			6,435					▽		
Total			58,639	2		4		1		
PROPUESTA										
Revisión de ticket de ingreso de la fruta			2,34			□				
descargue de la fruta			38,902	○	⇒	□				
calidad de la fruta y registro de la calidad			3	○	⇒	□			actividad que se puede hacer al mismo tiempo	
calificación según la cantidad de la fruta			3,51			□				
almacenamiento de la fruta calificada			6,435					▽		
Total			54,187	2		3		1		

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Trabajo de descargue y calificación se lo evalúa con su tiempos y procesos el cual se reduce a una actividad con tiempo menor el cual el descargue de la fruta se lo realiza manual y el tiempo vario de acorde a el vehículo que ingresa.

Diagrama 14 Actual y Propuesta de Desfrutado

Cursograma analítico				Operario	Material	Equipo			
Diagrama Num.	4/Hoja Num. 4 de 8			Resumen					
Objeto:	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS			Actividad	Actual	Propuesta	Economía		
			Operación	○	1	1			
			Transporte	⇨	3	3			
Actividad:	DESFRUTADO			Demora	∩				
			Inspeccion	□					
			Almacenamiento	▽					
			Distancia (m)						
Metodo :	Actual/ Propuesto	A	Tiempo (hora-hombre)		10	10			
Lugar: EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A				Costos:					
Operario (s) : 0	Ficha Num. 4	Mano de obra							
		Materiales							
Compuesto por:	Fecha:	Totales							
Aprobado por:	Fecha:	Simbolo							
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇨	□	∩	▽	Observaciones
ACTUAL									trabajo mecanizado
Transportado al desfrutador			2		⇨				
Separación de la pepa del raquiz			3	○					
Salida del raquiz lado izquierdo			3		⇨				
Salida de la pepa lado derecho			2		⇨				
total			10	1	3				
PROPUESTA									no genera cambios
Transportado al desfrutador			2		⇨				
Separación de la pepa del raquiz			3	○					
Salida del raquiz lado izquierdo			3		⇨				
Salida de la pepa lado derecho			2		⇨				
Total			10	1	3				

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: En esta área el proceso actual se mantiene considerando que no varía en el proceso el cual es una actividad mecanizada, con supervisión del área siguiente en el proceso.

Diagrama 15 Actual y Propuesta de Digestión y Prensado

Cursograma analítico								Operario	Material	Equipo
Diagrama Num.	5		Hoja Num.		5 de 8		Resumen			
Objeto:	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS		Actividad				Actual	Propuesta	Economía	
Actividad:	DIGESTION Y PrensADO		Operación	○				4	4	
			Transporte	⇒				3	3	
			demora	D						
			Inspeccion	□				1	1	
			Almacenamiento	▽			80,44	75,57		
			Distancia (m)							
Metodo :	Actual / Propuesto	A	Tiempo (hora-hombre)							
Lugar:	EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A.		Costos:							
Operario (s) :	1	Ficha Num.	Mano de obra							
			Materiales							
Compuesto por:	Fecha:		Totales							
Aprobado por:	Fecha:		Simbolo							
	Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	□	D	▽	Observaciones
ACTUAL										
	Traslado a los digestores			4,68		⇒				mercanzado desde la area anterior
	Llenado a los digestores			32,175	○	⇒	□			4 digestores con diferentes capacidades
	Proceso de licuado			24,8625	○	⇒	□			tiempo varia por la cantidad de fruta
	Abrir compuertas y traslado a prensas			4,68		⇒				4prensas dependiendo las que esten en funcionamiento , trabajo man
	Ingreso de agua			4,68	○	⇒				prensas en funcionamiento
	Prensado			5,85	○	⇒				mecanzado
	Licor trasladado a tamiz			3,51		⇒				mecanzado
	total			80,4375	4	3	1			
PROPUESTA										
	Traslado a los digestores			4,68		⇒				
	Llenado a los digestores			32,175	○	⇒	□			
	Proceso de licuado			24,86	○	⇒	□			
	Abrir compuertas y traslado a prensas			3		⇒				manual
	Ingreso de agua			3	○	⇒				reduccion de tiempo
	Prensado			5,85	○	⇒				
	Licor trasladado a tamiz			2		⇒				
	Total			75,565	4	3	1			

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: En el digestión y prensado si presentas cambios de mejora por actividades que se puede mejorar el tiempo y reducirlo por medio del operador que realiza dos actividades pudiendo aplicarla en una solo, perdiendo tiempo entre sí y el proceso.

Diagrama 16 Actual y Propuesta de Prensa de Raquiz

Cursograma analítico									Operario	Material	Equipo			
Diagrama Num.	6/Hoja Num.6 de 8			Resumen										
Objeto:				Actividad					Actual	Propuesta	Economía			
ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS				Operación	○					3	2			
				Transporte	⇒						2	2		
PRENSA SE RAQUIZ				demora	D									
				Inspeccion	□						1	1		
				Almacenamiento	▽							1	1	
				Distancia (m)										
Metodo :	Actual / Propuesto			Tiempo (hora-hombre)					19,86	17,56				
Lugar: EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A.				Costos:										
Operario (s) :1		Ficha Num. 6		Mano de obra										
				Materiales										
Compuesto por:		Fecha:		Totales										
Aprobado por:		Fecha:		Simbolo										
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	□	D	▽	Observaciones					
ACTUAL														
Raquiz transportado por banca transportadora			2,925		⇒					mecanizado				
Corte de raquiz en el Cruster			3,06	○						mecanizado				
Prensado de raquiz			4,38	○						mecanizado y supervisado				
Separación de raquiz y licor			3,06	○		□				mecanizado				
Licor almacenado			2,925					▽		mecanizado				
Transportado para ser tamizado y unido			3,51		⇒					mecanizado y supervisado				
Total			19,86	3	2	1		1						
PROPUESTA														
Raquiz transportado por banca transportadora			2,925		⇒									
Corte de raquiz en el Cruster			3,06	○										
Prensado de raquiz y Separado			5	○		□				disminucion de tiempo en esta unidad				
Licor almacenado			3,06					▽						
Transportado para ser tamizado y unido			3,51		⇒									
Total			17,555	2	2	1		1						

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: En esta área se disminuye el tiempo del proceso y se uno dos actividades que hace la maquinan en si cual es mecanizado.

Diagrama 17 Actual y Propuesta de Clarificación Dinámica

Cursograma analítico				Resumen					Operario	Material	Equipo
Diagrama Num.	7 Hoja Num. 7 de 8										
Objeto:	ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS			Actividad					Actual	Propuesta	Economía
				Operación	○			5	5		
				Transporte	⇒			3	3		
Actividad:	CLARIFICACION DINAMICA			Demora	D						
				Inspeccion	□			3	3		
				Almacenamiento	▽			1	1		
				Distancia (m)							
Metodo :	Actual / Propuesto	A		Tiempo (hora-hombre)					112,3	112,3	
Lugar:	EXTRACTORA QUEVEPALMA S.A.			Costos:							
Operario (s) :	Ficha Num. 7			Mano de obra							
	1			Materiales							
Compuesto por:	Fecha:			Totales							
Aprobado por:	Fecha:			Simbolo							
				○	⇒	□	D	▽			
	Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)						Observaciones	
ACTUAL											
	Licor tamizado (proceso)			10,53	○					mecanizado	
	Almacenado			3,8025		□				supervisado	
	Bombeado a los sarenadores			3,3579		⇒				trabajo manual	
	Proceso de sacar la arena			5,85	○					mecanizado	
	Traslado al homogeneizador			3,51		⇒				mecanizado	
	Homogenización a 100°C			5,85	○					supervisado	
	Bombeado a tridecantes			3,51		○				trabajo manual	
	Proceso de separación de aceite, lodo y agua			17,55	○					semiautomatico	
	Traslado de aceite separado y almacenado			18,135		⇒				mecanizado	
	Trasportado a los tanques para su venta			40,2129				▽		trabajo manual y supervisado	
	Total			112,3083	5	3	3		1		
PROPUESTA											
	Licor tamizado (proceso)			10,53	○					SE MANTIENE CON EL ACTUAL	
	Almacenado			3,8025		□					
	Bombeado a los sarenadores			3,3579		⇒					
	Proceso de sacar la arena			5,85	○						
	Traslado al homogeneizador			3,51		⇒					
	Homogenización a 100°C			5,85	○						
	Bombeado a tridecantes			3,51		○					
	Proceso de separación de aceite, lodo y agua			17,55	○						
	Traslado de aceite separado y almacenado			18,135		⇒					
	Trasportado a los tanques para su venta			40,2129				▽			
	Total			112,3083	5	3	3		1		

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: En el área de clarificación dinámica se mantiene el mismo proceso en esta área su tiempo no varía maquinas que son mecanizada y semi automatizadas ya que presenta un diagrama de tiempos ya establecidos.

Diagrama 18 Actual y Propuesta de desfibracion

Cursograma analítico				Operario			Material		Equipo	
Diagrama Num.	8 Hoja Num. 8 de 8			Resumen						
Objeto:				Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
estudio de tiempo y movimientos				Operación	○	2	2			
				Transporte	⇒	2	2			
Actividad: DESFIBRACION				Demora	D					
				Inspeccion	□					
				Almacenamiento	▽	1	1			
				Distancia (m)						
Metodo :	Actual / Propuesto	A		Tiempo (hora-hombre)		13,384	13,384			
Lugar: EXTRACTOR QUEVEPALMA S.A.				Costos:						
Operario (s) :		Ficha Num.		Mano de obra						
NINGUNO		8		Materiales						
Compuesto por:		Fecha:		Totales						
Aprobado por:		Fecha:		Simbolo						
Descripcion	Cantidad	Distancia	Tiempo (min)	○	⇒	□	D	▽	Observaciones	
ACTUAL										
fibra trasportada hacia los rompe torta			2		⇒					mecanizado
secado y desmenuzado de la fibra con la nuez			4	○						mecanizado
Separación de la fibra con la nuez (columna neumática)			2,37	○						mecanizado
Fibra dirigida para la alimentación de los calderos			3		⇒					mecanizado
Almacenamiento de la nuez para su venta			2,014					▽		no cuenta con almacenamiento apropiado
Total			13,384	2	2			1		
PROPUESTA										
SE MANTIENE CON EL ACTUAL										
fibra trasportada hacia los rompe torta			2		⇒					
secado y desmenuzado de la fibra con la nuez			4	○						
Separación de la fibra con la nuez (columna neumática)			2,37	○						
Fibra dirigida para la alimentación de los calderos			3		⇒					
Almacenamiento de la nuez para su venta			2,014					▽		
Total			13,384	2	2			1		

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Actividades de Desfibracion se mantiene el proceso al actual no genera cambios en el proceso de alimentación de calderos el cual es un trabajo mecanizado

4.3.2 Paso 2 Separar las actividades internas y externas

Actividad interna: operaciones que se realizan a máquina parada, fuera de la hora de producción (ajuste, fijación y útil a la maquina)

Actividad externa: operaciones que se pueden realizar con la maquina en marcha mientras produce.

Considerando las definiciones anteriores todas las observaciones que se efectuaron en las máquinas de las externas considerando todas las observaciones que se efectuaron en las máquinas.

Mediante un análisis se define las actividades internas y externan en cada área del proceso con sus actividades que se muestran a continuación:

Tabla 23 Actividades de bascula

	Actividades	Identificación
BASCULA	ingreso de la fruta y pesaje de ingreso	Externo
	sistema XASS compra de ingreso a bascula	Externo
	sistema XASS compra de ingreso a bascula	Externo
	traslado a patios	Externo
	salida del vehículo y peso de salida	Externo

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis:

Mediante observaciones se detectó que las actividades en el área de bascula (pesaje de la fruta) son externos considerando que es un proceso discontinuo el cuan ingresa un vehículo mientras se traslada a los patios ingresa otro y dependiendo del vehículo hace su salida.

Tabla 24 Actividades de descargue y calificación

	Actividades	Identificación
DESCARGUE Y CALIFICACIÓN	Revisión de ticket de ingreso de la fruta	Externo
	descargue de la fruta	Externo
	calidad de la fruta y registro de la calidad	Externo
	calificación según la cantidad de la fruta	Externo
	almacenamiento de la fruta calificada	Externo

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: En esta área las actividades que se realizan en descargue y calificación son externos asignando actividades que se pueden realizar en el mismo tiempo.

Tabla 25 Actividades de esterilización

	Actividades	Identificación
ESTERILIZACIÓN	Limpieza total	Internas
	Verificación de tapa 2 cerrada	Internas
	Verificación de los empaques y Abrir compuerta de autoclaves	Internas
	Llenado de fruta y Cerrar compuertas de autoclave	Internas
	Cocinado 3 pasos a seguir	Externa
	Sostenimiento	Externa
	Verificación de plumas en cero	Externa
	Abrir tapa 1 y luego la 2	Internas
	Descargue	Internas
	Trasporte a un sinfín	Internas

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: En el área de esterilización se presenta que ahí actividades que se realizan de forma externa en el proceso de cocinado, sostenimiento y verificación de plumas las cuales son de trabajo muy cauteloso por la presencia de temperaturas altas.

Tabla 26 Actividades de desfrutación

	Actividades	Identificación
DESFRUTADO	Transportado al desfrutador	Externo
	Separación de la pepa del raquiz	Externo
	Salida del raquiz lado izquierdo	Externo
	Salida de la pepa lado derecho	Externo

Análisis: El desfrutado solo genera actividades externas por el cual su actividad es mecaniza y no tiene un operario constante, supervisada por el área siguiente.

Tabla 27 Actividades de digestión y prensado

	Actividades	Identificación
DIGESTIÓN Y PRENSADO	Traslado a los digestores	Externo
	Llenado a los digestores	Externo
	Proceso de licuado	Externo
	Abrir compuertas y traslado a prensas	Externo
	Ingreso de agua	Externo
	Prensado	Externo
	Licor trasladado a tamiz	Externo

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: Mediante el proceso de digestión y prensado se identificó que todas las actividades realizadas son externas, el operario de turno realiza chequeos del funcionamiento de las dos máquinas del área el cual llega un registro por turno de lo que ocurre su temperatura el amperaje por hora.

Tabla 28 Actividades de prensa de raquiz

	Actividades	Identificación
PRENSA DE RAQUIZ	Raquiz trasportado por banca transportadora	Externo
	Corte de raquiz en el Cruster	Externo
	Prensado de raquiz y Separado	Externo
	Licor almacenado	Externo
	Trasportado para ser tamizado y unido	Externo

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: La prensa de raquiz se detectó actividades externas por el cual su actividad es operada y supervisada, trabajo q se lo realiza hacia la maquina esté en funcionamiento correcto.

Tabla 29 Actividades de clarificación dinámica

	Actividades	Identificación
CLARIFICACIÓN DINÁMICA	Licor tamizado (proceso)	Externo
	Almacenado	Externo
	Bombeado a los sarenadores	Interno
	Proceso de sacar la arena	Externo
	Traslado al homogeneizador	Externo
	Homogenización a 100°C	Externo
	Bombeado a tridecantes	Interno
	Proceso de separación de aceite, lodo y agua	Externo
	Traslado de aceite separado y almacenado	Externo
	Trasportado a los tanques para su venta	Externo

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: En el área de clarificación dinámica se pudo observar dos actividades que son internas el bombeo a sarenadores y bombeo a tridecantes el cual son actividades que se realiza estando apagada la máquina y el restante de las actividades son externas.

Tabla 30 Actividades de desfibracion

	Actividades	Identificación
DESFIBRACION	fibra transportada hacia los rompe torta	Externo
	secado y desmenuzado de la fibra con la nuez	Externo
	Separación de la fibra con la nuez (columna neumática)	Externo
	Fibra dirigida para la alimentación de los calderos	Externo
	Almacenamiento de la nuez para su venta	Externo

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Análisis: las actividades del área de la fibra es un trabajo mecanizado el cual sus actividades son externas por su funcionamiento a la alimentación de caldero constante, maquinas encendidas desde que pasa al área de digestión y prensado.

4.3.3 Paso 3 Actividades que pueden tener mejora

Una vez definida las actividades externas e internas se logró sacar las actividades que pueden tener una mejora con un tiempo reducido que se mostrara a continuación:

Ta
bla
31
Act
ivi
dad
es
act
ual
es

Actividad	Ingreso de la fruta	Peso de ingreso	Salida del vehículo	Peso de salida	Calidad de la fruta	Registro de calidad de la fruta	Verificación de los empaques	Abrir computaras de autoclaves	Llenado de fruta	Cerrar compuerta de autoclaves	Abrir tapa 1 y tapa 2	Descargue	transporte a un sinfin	Abrir compuerta y traslado a prensas	Ingreso de agua	Licor trasladado a tamiz	Prensa de raquiz	Separador del licor
Tiempo	min	Min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Bascula	02:34	02:34	02:22	02:34														
Descargue y calificación					05:11	02:34												
Esterilización							02:34	02:34	20:46	02:34	02:34	31:11	03:93					
Digestión y prensado														04:68	04:68	03:51		
Prensa de raquiz																	04:38	03:06
Detalle	los operarios realizan actividades repetitivas al iniciar el proceso y durante el proceso con un tiempo de 101.86 min																	
Actividad interna							X	X	X	X	X	X						
Actividad externa	X	X	X	X	X	X							X	X	X	X	X	X
Ideas de mejorar	En las actividades no se las puede cambiar de externa a internas por el funcionamiento de la máquina, la mejora q se puede realizar es que las actividades de cada área logrando hacerlas una sola con reducción de tiempo.																	

Mediante un análisis se muestra en la tabla siguiente ya eliminando el tiempo productivo y uniendo actividades que se puede realizar en el mismo momento.

Actividad	Ingreso de la fruta y Peso de ingreso	Salida del vehículo y Peso de salida	Calidad de la fruta y Registro de calidad de la fruta	Verificación de los empaques y Abrir compuerta de autoclaves	Llenado de fruta y Cerrar compuerta de autoclaves	Abrir tapa 1 y tapa 2	Descargue y transporte a un sínfin	Abrir compuerta y traslado a prensas	Ingreso de agua	Licor traslado a tamiz	Prensa de raquiz y separado
Tiempo	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min	min
Bascula	02.00	03.00									
Descargue y calificación			03.00								
Esterilización				04.00	20.00	02.00	25.00				
Digestión y prensado								03.00	03:00	02:00	
Prensa de raquiz											05.00
Detalle	En estas actividades se las unió con otras que se puede hacer al mismo tiempo, con un tiempo de 101.86 a 72 min										
Actividad interna				X	X	X	X				
Actividad externa	X	X	X					X	X	X	X
Ideas de mejorar		La propuesta mejorada y reducida en un tiempo de 29.86 min en el proceso de extracción de aceite y eliminando ese tiempo improductivo.									

Tabla 32 Actividades de propuesta

4.3.4 Paso 4 Análisis de reducción de tiempos y optimización

Considerando ya detectadas las actividades para su mejoramiento y optimización del proceso de extracción se realiza una tabla general de las actividades de propuesta que se muestra a continuación:

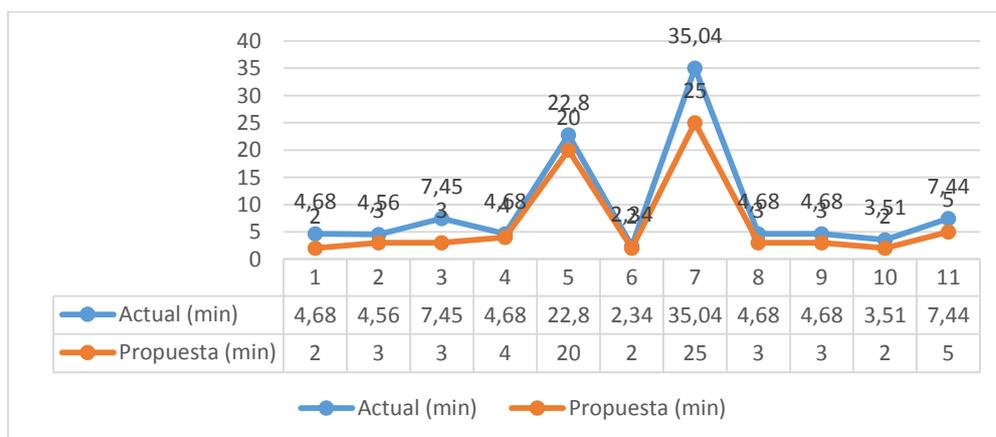
Tabla 33 Actividades para su mejora

Actividades	Actual (min)	Propuesta (min)
Ingreso de la fruta y Peso de ingreso	4,68	2
Salida del vehículo y Peso de salida	4,56	3
Calidad de la fruta y Registro de calidad de la fruta	7,45	3
Verificación de los empaques y Abrir compuerta de autoclaves	4,68	4
Llenado de fruta y Cerrar compuerta de autoclaves	22,80	20
Abrir tapa 1 y tapa 2	2,34	2
Descargue y transporte a un sinfín	35,04	25
Abrir compuerta y traslado a prensas	4,68	3
Ingreso de agua	4,68	3
Licor trasladado al tamiz	3,51	2
Prensa de raquiz y separado	7,44	5
Total	101,86	72

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Gráfico 4 Mejoramiento del proceso



Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

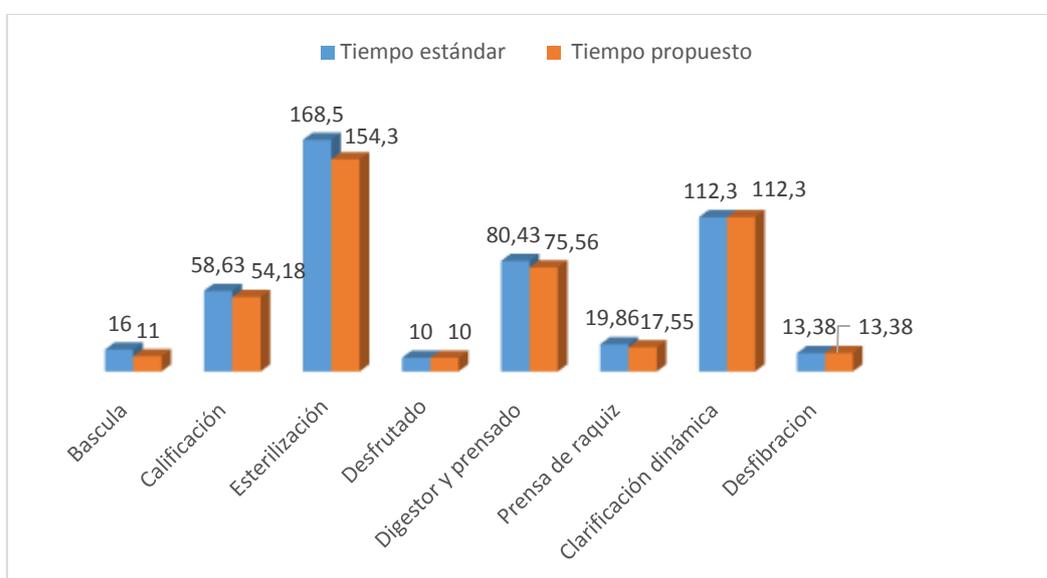
Tabla 34 Tiempos del proceso de extracción

Área	Tiempo estándar	Tiempo propuesto
Bascula	16,2	11
Calificación	58,63	54,18
Esterilización	168,5	154,3
Desfrutado	10	10
Digestor y prensado	80,43	75,56
Prensa de raquiz	19,86	17,55
Clarificación dinámica	112,30	112,30
Desfibracion	13,38	13,38
Total	479,3 min	448,27 min
Tiempo reducido	31,03 min	

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Gráfico 5 Tiempos de cada área



Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

4.3.5 Discusión de la aplicación del nuevo método de trabajo SMED (cambio de herramientas en pocos minutos) en la extractora Quevepalma S.A.

Mediante un análisis de la aplicación del método SMED se realizó 4 pasos para identificar y disminuir los tiempos de cada área aplicando 4 pasos:

Paso 1: Mediante la observar y medir se obtuvo los diagramas de proceso de extracción por área con su tiempo de trabajo cada una, lo actual y una propuesta de mejoramiento de los tiempos.

Paso2: Se diagnosticó las operaciones internas y externas de cada área la cual se identifica que hay ciertas actividades que se mantiene con el mismo proceso el cual no afecta en el proceso.

Paso3: En esta etapa se pudo seleccionar actividades que pueden ser mejoradas y unidas entre sí para el desarrollo al mismo tiempo identificando cuales son mediante actividades internas y externas

Paso4: En esta etapa ya obteniendo las actividades a mejorar se analiza la reducción de tiempo establecido, eliminando el tiempo improductivo que genera en el proceso y obteniendo una optimización adecuada y óptima para el proceso de extracción de aceite de lo actual y su propuesta.

4.4 Estudio de costo beneficio del método de trabajo propuesto se obtuvo lo siguiente:

Un diagnóstico del proceso de extracción de aceite y fruta procesada por hora en el proceso de lo actual para identificar los costos con el método propuesto

Tabla 35 Reporte por hora de fruta procesada y obtención de aceite

Aceite bombeado	V. actual – V. anterior = Valor del flujómetro	55100.44 ton x hora - 55090.32 ton x hora = 10,12 ton x hora
------------------------	---	--

Volumen del tanque homogeneizador (M3)	M3 X 0.4(constante)= Tanque Homogeneizador	7.84 M3 x 0.4 =3.13
---	---	-------------------------------

Numero de ollas cocinadas	Línea 1 su capacidad de 5.87 ton. Línea 2 su capacidad 9 ton.	Línea 1 = 5 x 5.87 ton. Línea 2 = 2 x 9 ton.	Fruta procesada en una hora
	Linea1 + línea 2 = fruta procesada por hora	Línea 1 = 29,35 ton. Línea 2 = 18 ton.	29.35ton. + 18ton. = 47.35ton.

Aceite en el sistema	Capacidad de la prensa= 13 ton. Constante= 0.4	3,13 + 5.2ton = 8,33ton.
	TH + (Prensa x 0.4) = Aceite en el sistema	

Total de aceite	Aceite bombeado + aceite en el sistema = Total de Aceite	T. A. = 10, 12ton*.h + 8,33ton = 18.45ton*h
------------------------	---	---

Extracción	Aceite obtenido / fruta procesada = Extracción	E= 18.45 ton. /47.35ton.	Porcentaje de extracción
			E= 38.9%

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Tabla 36 Fruta procesada a la semana

Semana	Turno 1	Turno 2	Turno 3
Lunes	44	49	35
Marte	Mantenimiento	22	42
Miércoles	35	50	46
Jueves	38	35	50
Viernes	43	47	50
Sábado	50	50	45
Domingo	44	51	46
Total de la semana	254	304	311
Total de olla procesada	869		

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Tabla 37 Aplicación del método SMED

Área	Tiempo (min)		
	Tiempo estándar	Tiempo propuesto	Tiempo improductivo reducido
Bascula	16,2	11	5,20
Calificación	58,63	54,18	4,45
Esterilización	168,5	154,3	14,20
Desfrutado	10	10	0
Digestor y prensado	80,43	75,56	4,87
Prensa de raquiz	19,86	17,55	2,31
Clarificación dinámica	112,3	112,3	0
Desfibracion	13,38	13,38	0
Total	479.3	448.27	31.03

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Actual de la empresa

Tabla 38 Costos de producción por hora compra y venta de aceite

		Actual	
		hora	
		\$ x tonelada	total \$
aceite obtenido	18,45	796	14686,2
fruta procesada	47,35ton	150	7102,5
			\$ 7583,7

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Método SMED

Tabla 39 costo de producción por hora aplicando el método

		Actual	
		hora	
		\$ x tonelada	total \$
aceite obtenido	23,37	796	18602,52
fruta procesada	60ton	150	9000
			\$ 9602,52

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Tabla 40 Cálculo del van, tir y beneficio/ costo

CALCULO DEL VAN, R B/C Y TIR CON UNA TASA DE DESCUENTO DEL 10%

Año de operación	Costos totales (\$)	Beneficios totales (\$)	Factor de actualización 10,0%	Costos actualizados (\$)	Beneficios actualizados (\$)	Flujo neto de efectivo act. (\$)
0	0	0	0,000	0,00	0,00	0,00
1	16.900	15.000	0,909	15.363,64	13.636,36	-1.727,27
2	8.000	10.000	0,826	6.611,57	8.264,46	1.652,89
3	9.800	10.400	0,751	7.362,89	7.813,67	450,79
4	5.000	8.000	0,000	0,00	0,00	0,00
5	2.000	5.000	0,000	0,00	0,00	0,00
Total	39.700	48.400		29.338,09	29.714,50	376,41

Los indicadores financieros que arroja el proyecto son:

VAN=	376,41	Se acepta
TIR =	89,29%	Se acepta
B/C =	1,01	Se acepta

4.4.1 Discusión de costo y estudio financiero aplicando el método SMED

Mediante un estudio financiero y costo del proceso de extracción y aceites obtuvo que con el método SMED obtiene un valor actual neto de 376,41, la tasa interna de retorno 89.29% danos un beneficio costo de 1,01 aceptable con la aplicación del método SMED

El método es aceptable para ser aplicado en el proceso de producción de acorde a los costos y beneficios de la implementación con menos tiempo y mayor productividad.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Mediante una evaluación de la situación actual de la empresa se demuestra que la extractora Quevepalma no aplica ningún método de trabajo por falta de conocimientos y a su vez falta de medidas de protección, orden y limpieza.
- Basándose en los resultados obtenidos en la evaluación de tiempos estándares en las áreas del proceso se obtuvo un total de 479.3 min (7h 90min) en el proceso de extracción por ciclo generando un ritmo de trabajo entre el 95% al 100%.
- Analizando todas las etapas del método de trabajo (SMED) en el proceso de extracción, determinando 4 pasos en la aplicación del método, observar – medir, separar actividades internas y externas, actividades que pueden tener mejora y análisis de reducción de tiempos y optimización la cual se obtuvo un total de 448,27 min (7 h 45min), obteniendo un tiempo reducido de 31.01 min en el proceso de extracción de aceite.
- Observando los estudios de costo beneficio de 1.01 es aceptable la aplicación del método SMED.

5.2 Recomendaciones

- Capacitar al personal de la planta sobre los métodos de trabajo y condiciones adecuadas de trabajo e implementación un manual de trabajo de extracción por área de la planta.
- Se recomienda estandarizar todas las áreas de proceso de extracción de aceite e implementación de instructivos de trabajo de cómo realizar sus actividades optimas en cada una de sus áreas
- Se recomienda realizar y aplicar los mantenimientos adecuados y correspondiente en cada una de las áreas en especial esterilización, digestión y prensado.
- Se recomienda aplicar el método SMED (cambio de herramientas en pocos minutos).
- Se recomienda implementar señaléticas en áreas de alto riesgo y equipos de seguridad de acorde a las áreas que se encuentren en su jornada de trabajo.

CAPITULO VI
BIBLIOGRAFÍA

6.1 BIBLIOGRAFIA

- [1] L. GARCIA., Generalidades de la palma., P. digital, Ed., 2006.
- [2] R. García Criollo, Estudio del trabajo, vol. Vol II., E. M. G. – Hill, Ed., México: 1ª Ed, 2012.
- [3] SAG., «Censo Palmero,» 2006..
- [4] F. –. Cenipalma., « Biodiesel, Clean Energy from the Countryside of Colombia. .,» Comunicación Visual Cosporativa.10 p, 2007..
- [5] L. García, «“Manual Técnico Palma Africana,» FENAPALMA, HONDURAS, 2005.
- [6] R. BUITRON, « DOCUMENTO INFORMSTIVO SOBRE PALMA AFRICANA . EL CASO ECUADOR ¿EL PARAISO EN SIETE AÑOS ?,» ALERTA N° 91 , 2000.
- [7] UTEPI, « “PIÑA, ESTUDIO AGROINDUSTRIAL EN EL ECUADOR : COMPETITIVA DE LA CAENA DE VALOR PERSPECTIVAS DE MERCADO “PROGRAMA INTEGRADO MICIO-ONUUDI,» ECUADOR , 2006.
- [8] J. D. VALDIVIA, «PROCESO DE EXTRACCION Y PURIFICACION DE CRUDO DE PALMA AFRICANA,» PERU, 2014.
- [9] M. ALFARO, «DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION DE ACEITE DE PALMA AFRICANA,» 2006.
- [10] Leland Blank, Anthony Tarquin , Ingenieria Economica, sexta edicion ed., P. E. R. Vázquez, Ed., mexico: mexicana, 2006, p. 736.
- [11] E. Fonseca, Estudio de tiempos, madrid : tercera edicion , 2012.
- [12] B. Niebel, Ingeneiría Industrial; Métodos, tiempos y movimientos,, México: 2ª ed, 2013.
- [13] J. R. Alford. L.P. y Bangs, «Manual de la producción,,» 2ª ed., MEXICO , 2009.
- [14] W. HODSON, Manual del Ingeniero Industrial., vol. 2, M. GRAW-HILL, Ed., MEXICO : CUARTA , 2009.
- [15] G. SALVENDY, Manual del Ingeniero Industrial., LIMUSA, Ed., MEXICO: PRIMERA Ed, 2010.
- [16] V. G. MORRI, *medicion del trabajo tiempo normal , tiempo estandar*, ESPAÑA, 2010.

- [17] F. Espin, TÉCNICA SMED., Editada por Área de Innovación y Desarrollo, S.L., 2013.
- [18] F. ORTEGA, «LEAN MANUFACTURING,» 15 OCTUBRE 2008. [En línea]. Available: <http://lean-esp.blogspot.com/2008/10/qu-es-smed.html>. [Último acceso: 15 05 2018].
- [19] J. VILLANUEVA, «TECNICA INDUSTRIAL,» 02 2009. [En línea]. Available: <http://www.tecnicaindustrial.es/tifrontal/a-2364-Reduccion-tiempos-fabricacion-sistema-SMED.aspx>. [Último acceso: 15 05 2018].

CAPITULO VII

ANEXOS

Anexo 1 Planteamiento del problema

N°	Posibles causas	Material	Mano de obra	Método	Máquina	Total	%
1	Niveles inadecuados de dureza en el agua	2				2	5,4%
2	Fallas constantes en las prensas				3	3	8,1%
3	Fruta tierna	3				3	8,1%
4	Fallas en el cruster				3	3	8,1%
5	Demasiadas impurezas en la fruta	2				2	5,4%
6	Inexistencia de un manual de trabajo			3		3	8,1%
7	Baja producción de vapor	3				3	8,1%
8	Falta de un proceso estandarizado			3		3	8,1%
9	Personal no capacitado		2			2	5,4%
10	Inexistencia de un método de trabajo			4		4	10,8%
11	Extensos tiempos de producción			4		4	10,8%
12	Personal desmotivado		3			3	8,1%
Total		10	5	14	6	35	95%
Proporción %		27%	14%	38%	16%	95%	

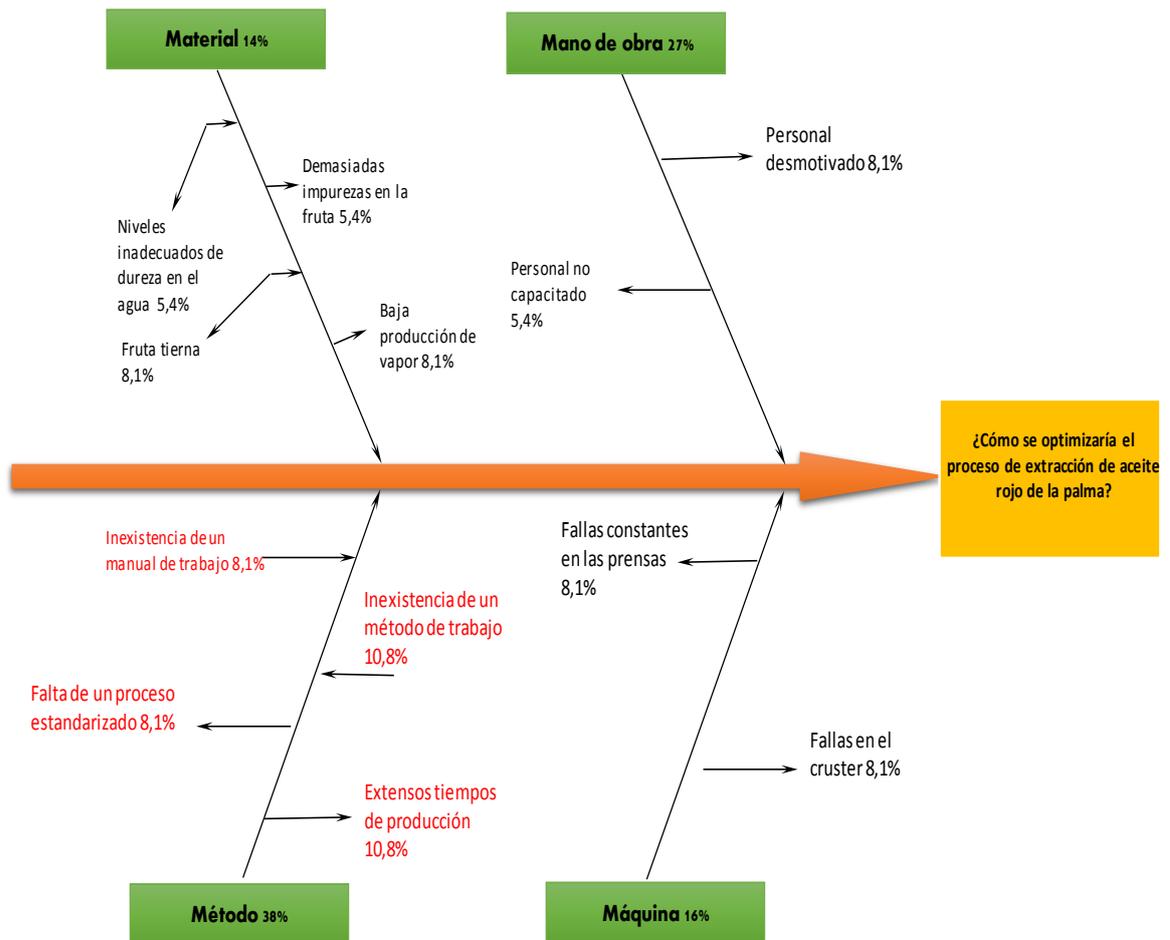
Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Concepto	Valores escalares
Leve impacto en la satisfacción del cliente	1
Mediano impacto en la satisfacción del cliente	2
Alto impacto en la satisfacción del cliente	3
Muy alto impacto en la satisfacción del cliente	4

Anexo 2 Criterios para la ponderación de valores de causas

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 3 Ishikawa



Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 4 Tiempos tomados en bascula

Área 1 bascula									
	TIEMPO EN (min)								
ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TOTAL
Ingreso de fruta	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Peso de ingreso	3	3	3	3	3	3	3	3	3
sistema XASS compra ingreso	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Traslado a patio	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Salida del vehículo	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Peso de salida	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Sistema XASS salida compra	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Total	15	15	15	15	15	15	15	15	

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 5 Tiempos tomados en calificación

AREA 2 CALIFICACION DE LA FRUTA									
	TIEMPO EN (min)								
ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TOTAL
Descargue de la fruta	40	25	55	40	55	25	40	40	40
Revisión de ticket de ingreso	2	2	2	2	2	2	2	2	2
calidad de la fruta	6	7	5	6	6	4	7	6	5,875
Calificación según la cantidad de la fruta	5	5	5	6	5	5	7	5	5,375

Registro de la calidad de la fruta	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Almacenamiento de la fruta calificada (ingreso a las tolvas)	6	7	7	7	6	6	7	6	6,5	
TOTAL	62	49	77	64	77	45	66	62		

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 6 Tiempo tomado en esterilización

AREA 3 ESTERILIZACION									
ACTIVIDADES	TIEMPO EN (min)								TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
Limpieza total	30	30	35	32	30	25	30	25	29,625
Verificación de los empaques	2	3	2	3	2	3	2	3	2,5
Verificación de tapa 2 cerrada	2	3	2	2	2	2	3	3	2,375
Abrir compuerta de autoclaves	2	3	3	3	3	2	2	3	2,625
Llenado de fruta	15	20	15	20	15	15	20	20	17,5
Cerrar compuertas de autoclave	2	3	2	3	3	3	2	2	2,5
Cocinar o 3 pasos a seguir	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Sostenimiento	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Verificación de plumas en cero	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Abrir tapa 1 y luego la 2	3	3	2	2	3	3	3	2	2,625
Descargue	25	35	35	35	35	25	25	25	30
Trasporte a un sinfín	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total por cada esterilización q se realiza (olla sacada)	146	165	161	165	158	143	152	148	

Fuente: Trabajo de Campo

Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 7 Tiempos tomado de desfrutación

AREA 4 DESFRUTACION									
	TIEMPO EN (min)								
ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TOTAL
trasportado al desfrutador	3	3	3	3	3	3	3	3	3
separación de la pepa del raquiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5
salida del raquiz lado izquierdo	5	5	5	5	5	5	5	5	5
salida de la pepa lado derecho	5	5	5	5	5	5	5	5	5
TOTAL	18	18	18	18	18	18	18	18	

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 8 Tiempo tomados de digestión y prensado

AREA 5 DIGESTION Y PRENSADO									
	TIEMPO EN (min)								
ACTIVIDADES	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	TOTAL
traslado a los digestores	5	4	4	5	5	4	5	3	4,375
llenado a los digestores	30	30	30	30	30	30	30	30	30
proceso de licuado	30	30	25	30	30	25	30	30	28,75
abrir compuertas y traslado a prensas	5	3	4	3	5	3	4	4	3,875
ingreso de agua	5	4	5	5	5	3	3	3	4,125
prensado	5	5	5	5	5	5	5	5	5
licor trasladado a tamiz	3	4	5	4	3	3	3	3	3,5
TOTAL	83	80	78	82	83	73	80	78	

Fuente: Trabajo de Campo
 Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 9 Tiempo tomado de la prensa de raquiz

AREA 6 PRENSA DE RAQUIZ									
ACTIVIDADES	TIEMPO EN (min)								TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
Raquiz trasportado por banca transportadora	3	4	4	3	2	2	3	3	3
Corte de raquiz en el Cruster	3	3	3	4	4	4	3	3	3,375
Prensado de raquiz	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Separación de raquiz y licor	3	4	4	4	3	3	3	4	3,5
Licor almacenado	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Trasportado para ser tamizado y unido	3	4	4	4	3	3	3	4	3,5
TOTAL	20	23	23	23	20	20	20	22	

Fuente: Trabajo de Campo
 Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 10 Tiempo tomado en clarificación dinámica

AREA 7 CLARIFICACION DINAMICA									
ACTIVIDADES	TIEMPO EN (min)								TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
licor tamizado (proceso)	10	10	7	8	9	10	9	8	8,875
almacenado	3	3	3	3	3	4	4	3	3,25
bombeado a los sarenadores	5	2	3	3	3	2	3	3	3
proceso de sacar la arena	6	6	5	5	5	6	5	6	5,5
traslado al homogeneizador	3	4	3	4	3	4	3	4	3,5
homogenización a 100°C	5	5	5	5	5	5	5	5	5
bombeado a tridecantes	3	3	3	3	3	3	3	3	3
proceso de separación de aceite, lodo y agua	20	20	20	20	20	20	20	20	20
traslado de aceite separado y almacenado	20	20	20	20	20	20	20	20	20
transportado a los tanques para su venta	50	45	45	30	50	30	40	40	41,25
TOTAL	125	118	114	101	121	104	112	112	

Fuente: Trabajo de Campo
 Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Anexo 11 Tiempos tomado en Desfibración

AREA 8 DESFIBRACION									
ACTIVIDADES	TIEMPO EN (min)								TOTAL
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
Fibra trasportada hacia los rompe torta	2	3	3	3	2	2	3	2	2,5
Secado y desmenuzado de la fibra con la nuez	6	5	6	5	6	6	5	5	5,5
Separación de la fibra con la nuez (columna neumática)	3	4	5	3	3	5	4	3	3,75
Fibra dirigida para la alimentación de los calderos	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Almacenamiento de la nuez para su venta	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total	18	19	21	18	18	20	19	17	

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Tabla 41 Evaluación financiera

EVALUACION FINANCIERA								
INDICADORES FINANCIEROS								
FLUJO NETO DE EFECTIVO								
Año de operación	Ingresos totales*	Inversiones para el proyecto			Valor de Rescate		Flujo Neto de Efectivo	
		Egresos totales	Fija	Diferida	Cap de trab.	Valor Residual		Recup. De cap. De Trab.
0								0,00
1	15.000,00	15.000,00	400,00	700,00	800,00			-1.900,00
2	10.000,00	8.000,00						2.000,00
3	9.000,00	7.000,00				500	900	3.400,00
4	8.000,00	5.000,00						3.000,00
5	5.000,00	2.000,00	0	0	0	0	0	3.000,00

Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Ilustración 1 Descargue de fruta de forma manual



Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Ilustración 2 Clasificación de la fruta



Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018

Ilustración 3 Caldero sin equipos de protección



Fuente: Trabajo de Campo
Elaborado Por: Angie Veliz 2018