



UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PULPA EN
ALIMENTOS CONGELADOS LA CONSTANCIA C.A.,**

Autores:

Colina, A. Ramón, A.
González, S. Jairo, J.

Urb. Yuma II, calle No. 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PULPA EN
ALIMENTOS CONGELADOS LA CONSTANCIA C.A.,**

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Colina, A. Ramón, A.

CI. 25.020.119

González, S. Jairo, J.

CI. 20.696.916

Tutor:

Ing. José Álvarez

C.I: 6.224.270

San Diego, junio 2020



FI-I -028-2020-1CR (TG)

Valencia, 19 de junio de 2020

Ciudadanos:

Colina A., Ramón A.

25.020.119

Gonzalez S., Jairo J.

20.696.916

Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 05-2020 de fecha 14-02-2020 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado ***ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PULPA EN ALIMENTOS CONGELADOS LA CONSTANCIA C.A*** presentado por usted (es) como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Ing. José Álvarez C.I: 6.224.270 como Tutor Académico que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luís Lira

Decano de la Facultad de Ingeniería

c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

L I/a.a.



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INDUSTRIAL

CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO

Quien suscribe, José Álvarez, portador de la cédula de identidad N° 6.224.270, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Colina Ramón y González Jairo, portadores de la cédula de identidad N° 25.020.119,20.696.916 titulado ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PULPA EN ALIMENTOS CONGELADOS LA CONSTANCIA C.A ,presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 26 días del mes de junio del año dos mil veinte.

Ing. José Álvarez
C.I: V-6.224.270

(Firma autógrafa del tutor)

Nombres y apellidos

N° de la Cédula de Identidad

DEDICATORIAS

Dedicamos este trabajo de grado primeramente a Dios, que nos acompañó durante todo este camino.

A nuestros padres, que son nuestros motores y ejemplos a seguir.

A nuestros profesores de la escuela de Ingeniería Industrial, especialmente a nuestros padrinos, Ing. Manuel Cuadrado e Ing. Francisco Gelanze.

A nuestros amigos y compañeros durante la carrera y en todo el transcurso del tiempo en la universidad.

A la gran familia de Alimentos Congelados la Constancia C.A. por abrirnos las puertas para crecer tanto profesional como personalmente, enriqueciéndonos con cada conocimiento adquirido durante las experiencia laboral.

A mis grandes amigos futuros colegas, por sus consejos, apoyo y la gran amistad que surgió durante esta experiencia.

Ramón Colina y Jairo González.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente quiero agradecerles a mis padres Ramón Colina y Tamia Arias por darme el apoyo en todas las decisiones que tome en mi vida, por nunca juzgar y siempre estar ahí para levantarme cuando lo necesitaba.

A Yrina Colina, Iris Colina e Irelka Colina por darme la oportunidad de alcanzar esta meta, brindarme todo el apoyo que necesitaba y hasta un poco más, pero les agradezco por sobre todo haberme dado la oportunidad de demostrarles lo que soy capaz de hacer y que puedo seguir adelante a pesar de las adversidades.

A mis abuelos Irene Moreno, Ramón Colina y Emma Padrón, quiero que sepan que no hay palabras ni el espacio suficiente para describir lo agradecido que estoy, a ustedes les debo quien soy.

A toda la persona que conocí en este camino les agradezco por brindarme una de las mejores etapas de la vida.

A Betania Valor y Génesis Rojas quiero agradecerles por su apoyo, por su paciencia y sobre todo por su amistad,

A mi tutor el Ing. José Álvarez por ser unas de las personas que me ha proporcionado un gran conocimiento en esta etapa.

Por ultimo pero no menos importante quiero agradecerle a la Ing. Tamara Fagúndez por brindarnos su apoyo en la elaboración de este proyecto.

Ramón A. Colina A.

AGRADECIMIENTOS

Principalmente le doy gracias a Dios por darme la salud, la fuerza, coraje y toda la sabiduría para alcanzar una de tantas metas y llegar a cumplir el sueño de ser un profesional.

Les agradezco a mis padres y a mi hermana por estar presentes no solo en esta etapa tan importante de mi vida, sino en todo momento ofreciéndome lo mejor y buscando lo mejor para mi persona, gracias a ustedes puedo decir que esta meta ya está cumplida.

Es importante mencionar al tutor el Ing. José Álvarez por ser unas de las personas que me ha proporcionado un gran conocimiento en esta etapa.

Agradezco a la Ing. Thamara Fagundez por brindarme su apoyo, conocimiento y sobretodo su paciencia en esta etapa determinante de mi carrera; demostrándome que con dedicación, esfuerzo y disciplina se pueden obtener los resultados que esperamos

Por ultimo agradecer a mi compañera de estudio Betania Valor por su apoyo incondicional.

Jairo J. González S.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSE ANTONIO PAEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

ACEPTACION DEL TUTOR

Quien suscribe, ingeniero José Álvarez, portador de la cedula de identidad N° 6.224.270, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos, Ramón Colina y Jairo González portadoras de la cedula de identidad N° 25.020.119 Y N° 20.696.916, respectivamente titulado: **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PULPA EN ALIMENTOS CONGELADOS LA CONSTANCIA C.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Industrial, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometidos a la revisión y aprobación por parte de la Comisión de la Escuela de Ingeniería.

En San Diego a los siete días del mes de Febrero del año dos mil veinte.

Ing. José Álvarez

C.I: V-6.224.270

ÍNDICE GENERAL

| | |
|---|-----|
| CONTENIDO | |
| AGRADECIMIENTOS | v |
| DEDICATORIA | vi |
| INDICE DE TABLA | x |
| INDICE DE FIGURAS | xi |
| RESUMEN | xii |
| INTRODUCCIÓN | 1 |
| | |
| CAPITULO 1 | |
| | |
| EL PROBLEMA | |
| 1.1 El problema..... | 3 |
| 1.2 Formulación del problema..... | 6 |
| 1.3 Objetivos de la investigación..... | 6 |
| 1.3.1 Objetivo general..... | 6 |
| 1.3.2 Objetivos específicos..... | 6 |
| 1.4 Justificación de la investigación..... | 6 |
| 1.5 Alcance..... | 7 |
| | |
| CAPÍTULO II | |
| | |
| MARCO TEORICO | 8 |
| 2.1 Antecedentes de la Investigación..... | 8 |
| 2.2. Bases Teóricas..... | 10 |
| 2.2.1 Estandarización..... | 11 |
| 2.2.2 Estandarización de Procesos..... | 11 |
| 2.2.3 Caracterización de Procesos..... | 13 |
| 2.2.4 Productividad..... | 13 |
| 2.2.5 Muda (Desperdicio)..... | 13 |
| 2.2.6 Procedimientos..... | 14 |
| 2.2.7 Diagrama de Pareto | 14 |
| 2.2.8 Diagrama de flujo de proceso..... | 15 |
| 2.2.9 Matriz de ponderación..... | 15 |
| 2.2.10 Diagrama Causa y Efecto o Diagrama de Ishikawa..... | 15 |
| 2.2.11. Calidad..... | 17 |
| 2.2.12. Diagrama de Gantt..... | 19 |
| 2.2.13. Teoría de tiempos..... | 19 |
| 2.3 Bases legales..... | 20 |
| 2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Publicada en Gaceta Oficial N° 36.860 del jueves 30 de diciembre de 1999..... | 20 |
| 2.3.2 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo | 21 |

| | |
|--|----|
| (LOPCYMAT) presentada en (Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 de julio de 2005)..... | |
| 2.3.3 Normas COVENIN 3802(3.14) (2002) Inocuidad de los Alimentos..... | 23 |
| 2.3.4 ISO 9001..... | 23 |
| 2.4 Definición de términos básicos..... | 23 |

| | |
|---|-----------|
| CAPÍTULO III | |
| MARCO METODOLÓGICO..... | 24 |
| 3.1. Tipo de Investigación..... | 24 |
| 3.2. Diseño de Investigación | 24 |
| 3.3. Nivel de la Investigación..... | 24 |
| 3.4. Población y Muestra..... | 24 |
| 3.4.1 Población..... | 24 |
| 3.4.2. Muestra..... | 24 |
| 3.5 Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos..... | 25 |
| 3.5.1 Técnica de Recolección de Datos..... | 25 |
| 3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos..... | 26 |
| 3.6 Técnica e Instrumentos de análisis de Datos..... | 26 |
| 3.7 Fases Metodológicas..... | 26 |
| 3.7.1 Fase I: Diagnostico del proceso actual de extracción de pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A..... | 26 |
| 3.7.2 Fase II: Análisis de las debilidades del proceso actual de extracción de pulpa de frutas..... | 27 |
| 3.7.3 Fase III: Elaborar la estandarización del proceso de producción que permita el control y optimización de la extracción de la pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A..... | 27 |
| 3.7.4 Fase IV: Evaluar la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta planteada..... | 28 |

| | |
|--|-----------|
| CAPÍTULO IV | |
| RESULTADOS | 29 |
| 4.1 FASE I: Diagnostico del proceso actual de extracción de pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A..... | 29 |
| 4.1.1 Información del proceso..... | 29 |
| 4.1.2 Descripción de la situación actual..... | 30 |
| 4.1.2.1 Lavado..... | 32 |
| 4.1.2.2 Selección..... | |
| 4.1.2.3 Extracción..... | 35 |
| 4.1.2.3.1 Despulpado..... | 40 |
| 4.1.2.4 Pasteurizado | 42 |
| 4.1.3 Identificación de las debilidades del proceso, mediante información otorgada por el personal directo de plan..... | 45 |
| 4.1.4 Variación de los pesos esperados de la pulpa en su proceso final..... | 46 |

| | |
|---|----|
| 4.2 Fase II: análisis de la información obtenida en el diagnóstico mediante técnicas de análisis de datos..... | 52 |
| 4.2.1 Diagrama de causa y efecto..... | 53 |
| 4.2.2 Aplicación de la Técnica de Grupo Nominal..... | 54 |
| 4.2.3 Análisis del Diagrama de Pareto..... | 55 |
| 4.3 Fase III: Elaborar la estandarización del proceso de producción que permita el control y optimización de la extracción de la pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A..... | 57 |
| 4.3.1 Propuesta 1: Estandarizar el proceso de fabricación de extracción de pulpa de fruta | 57 |
| 4.3.2 Incumplimiento en las Buenas prácticas de manufactura..... | 64 |
| 4.3.3 Propuesta 2: Incorporación de equipos de medición..... | 68 |
| 4.3.3.1 Balanza industrial..... | 68 |
| 4.3.3.2 Termómetro..... | 69 |
| 4.3.3.3 Polea de cable abatible, con roldana simple..... | 70 |
| 4.3.4 Propuesta 3: Plan de capacitación dirigido al personal de producción..... | 71 |
| 4.3.5 Propuesta 4: Diseñar un plan de mantenimiento y calibración para máquinas y equipos..... | 71 |
| 4.3.5.1 Equipo: Balanza..... | 72 |
| 4.3.5.2 Equipo: polea..... | 72 |
| 4.3.5.3 Equipo: extintores..... | 72 |
| 4.4 Fase IV: Evaluar la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta planteada..... | 81 |
| 4.4.1 Factibilidad operativa..... | 82 |
| 4.4.2 Factibilidad técnica..... | 83 |
| 4.4.3 Factibilidad Ambiental..... | 84 |
| 4.4.4 Factibilidad social..... | 85 |
| 4.4.5 Factibilidad Económica..... | 85 |

INDICE FIGURAS

| | |
|---|----|
| 1. Porcentaje de cumplimiento de lotes producidos..... | 5 |
| 2. Diagrama de flujo de proceso de la fabricación de pulpa de fruta..... | 30 |
| 3. Estación de lavado de frutas. Vista A | 32 |
| 4. Estación de lavado de frutas. Vista B | 32 |
| 5. Estación de selección. Vista A..... | 33 |
| 6. Estación de selección. Vista B..... | 35 |
| 7. Estación de selección y alimentación: El elevador de cangilones..... | 36 |
| 8. Elevador de cangilones. La falta de cangilones | 38 |
| 9. Centrifugadora. Vista Cerrada | 39 |
| 10. Centrifugadora. Vista Abierta..... | 40 |
| 11. Centrifuga y marmita..... | 41 |
| 12. Marmita..... | 42 |
| 13. Despulpadora..... | 43 |
| 14. Malla de la despulpadora..... | 44 |
| 15. Despulpadoras 1, 2 y olla de recepción..... | 45 |
| 16. Proceso de pasteurizado..... | 46 |
| 17. Caldera..... | 47 |
| 18. Área de producción..... | 48 |
| 19. Porcentaje de participación de cada uno de los descriptores..... | 50 |
| 20. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de tamarindo..... | 52 |
| 21. Tiempo de ejecución actual del proceso de extracción de pulpa de tamarindo. | 53 |
| 22. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de fresa..... | 49 |
| 23. Tiempo de ejecución actual del proceso de extracción de pulpa de fresa..... | 54 |
| 24. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de piña..... | 55 |
| 25. Tiempo de ejecución actual del proceso de extracción de pulpa de piña..... | 56 |
| 26. Resumen de tiempos de ejecución actual del proceso para la extracción de pulpa de frutas..... | 56 |

| | |
|---|----|
| 27. Diagrama Causa y Efecto..... | 58 |
| 28. Aplicación de diagrama de Pareto..... | 61 |
| 29. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de tamarindo..... | 67 |
| 30. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de fresa. | 68 |
| 31. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de piña. | 69 |
| 32. Propiedades físicas y químicas. | 73 |
| 33. Especificaciones técnicas del instrumento. | 75 |
| 34. Especificaciones técnicas de la polea..... | 76 |
| 35. Ficha de evaluación de la factibilidad técnica..... | 84 |

ÍNDICE TABLAS

| | |
|---|----|
| 1. Muestreo producto terminado. | 50 |
| 2. Tiempo de ejecución para extracción de pulpa de tamarindo. | 51 |
| 3. Tiempo de ejecución para extracción de pulpa de fresa | 59 |
| 4. Resumen de tiempos de extracción de pulpa de frutas con la propuesta. | 70 |

ÍNDICE DE CUADROS

| | |
|--|----|
| 1 Producción del último trimestre | 4 |
| 2. Resumen de maquinaria presente en el proceso..... | 31 |
| 3. Observaciones del espacio físico del área de producción. | 48 |
| 4. Observaciones al personal directo del proceso. | 49 |
| 5. Respuestas otorgadas por el personal directo..... | 49 |
| 6. Tiempo de ejecución para extracción de pulpa de piña | 54 |
| 7. Debilidades encontradas en la Fase I | 57 |
| 8. Aplicación de la Técnica de Grupo Nominal..... | 60 |
| 9. Datos para la elaboración del diagrama de Pareto | 60 |
| 10. Resumen de causas y oportunidades de mejora. | 61 |
| 11. Hoja de trabajo estandarizado para la extracción de pulpa de tamarindo | 63 |
| 12. Hoja de trabajo estandarizado para la extracción de pulpa de fresa. | 65 |
| 13. Hoja de trabajo estandarizado para la extracción de pulpa de piña. | 66 |
| 14. Descripción de las normas de higiene..... | 70 |
| 15 Equipos de protección personal para cada área. | 71 |
| 16. Valorización de la factibilidad operativa. | 80 |
| 17. Ficha de evaluación de la factibilidad técnica..... | 81 |
| 18. Resumen del costo de la propuesta de mejora. | 84 |



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

**UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE EXTRACCIÓN DE PULPA EN
ALIMENTOS CONGELADOS LA CONSTANCIA C.A.,**

Autores:

Colina, A. Ramón, A.

González, S. Jairo, J.

Tutor: Ing. José Álvarez

Fecha: Junio 2020

RESUMEN

El presente estudio se enmarca en un proyecto factible de tipo descriptivo, con un diseño de investigación de campo y se elabora en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. El objetivo de la investigación es la estandarización del proceso desarrollado en la línea de extracción de pulpa de fruta de la empresa. Los Investigadores tomaron como población toda el área de producción de la planta conformada por tres diferentes líneas de procesos, de los cuales se tomó como muestra la línea de extracción de pulpa de frutas. Como técnicas de recolección de datos se utilizó la entrevista no estructurada, observación directa y la revisión documental. De los datos obtenidos se analizaron a través de herramientas tales como diagrama de causa y efecto, matriz de ponderación y diagrama de Pareto. Para así establecer propuestas a las mejoras en cada una de las fallas encontradas. Se evaluó el proyecto bajo la factibilidad técnica, operativa, social y económica, resultando así, un proyecto factible.

Descriptor: Estandarización, productividad, proceso de producción

INTRODUCCIÓN

Actualmente, cualquier industria manufacturera tiene como meta la elaboración de sus productos con la menor cantidad de recursos en el menor tiempo posible, ahorrando costos en materia prima y mano de obra.

Alcanzar una producción estable considerando todos los factores que influyen en el proceso es uno de los problemas de mayor dificultad que se puede encontrar en la gran mayoría de las empresas.

Hoy día se ha vuelto un tema de importancia, ya que al momento de controlar y reducir costos las empresas se han encontrado con diferentes barreras que van desde la dificultad para adquirir la materia prima hasta las barreras que imponen el día a día al momento de distribuir el producto terminado. Estas barreras no solo afectan el desempeño de la empresa, también el desenvolvimiento de todo el personal que labora en ella, obligando a que una gran parte de ellos tenga dificultades para llegar a la planta de producción o que no puedan asistir con regularidad.

En la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A., se planteó la problemática reflejada en la línea de extracción de pulpa de frutas, dicha línea de producción no posee documentos escritos que indiquen o guíen respecto a la forma de ejecutar las diferentes actividades que los operarios deben realizar específicamente para la extracción de pulpa de frutas, tampoco posee un manual de normas que indique las indumentaria adecuada para evitar cualquier tipo de accidente.

En el presente estudio se logró la estandarización del proceso de extracción de pulpa de frutas y el registro de cada uno de los pasos seguidos para alcanzar tal objetivo; Para lograr esto, el trabajo fue estructurado en los siguientes capítulos:

En el Capítulo I: El Problema, se describe el funcionamiento actual de la línea de producción de extracción de pulpa de frutas, se identifica la problemática existente, se presenta el planteamiento del problema, los objetivos generales y

específicos de la investigación; así como el alcance.

En el Capítulo II: Marco Teórico, se muestra una revisión de investigaciones anteriormente realizadas con el fin de obtener información que pudiera aportar aspectos metodológicos y/o teóricos de interés para el desarrollo del estudio (antecedentes). Se presentan también las bases teóricas, las definiciones de los términos, conceptos y las bases legales.

En el Capítulo III: Marco Metodológico, se detalla el tipo y el nivel de la investigación, el diseño metodológico, la población y la muestra, las técnicas e instrumentos de recolección de datos, así como las técnicas de análisis de datos. Se incluyen también las fases en las cuales se dividió el estudio de acuerdo a los objetivos específicos definidos inicialmente.

En el Capítulo IV: Se presentan los resultados del desarrollo de la investigación, detallando cada una de las actividades, técnicas e instrumentos utilizados tanto para la recogida como para el análisis de los datos manejados en cada una de las fases en las que se estructuró el estudio. Finalmente y apoyados en los resultados, se planteó la propuesta de estandarización del proceso de extracción de fruta en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Finalmente se presentan las conclusiones y las recomendaciones consideradas pertinentes.

CAPITULO I EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Se estima que el 80% de todas las frutas que se producen en el mundo se venden frescas. El mercado de la fruta fresca sigue creciendo, principalmente fuera de Estados Unidos y la Unión Europea. En los mercados maduros, las preferencias de los consumidores parecen estar moviéndose hacia frutas que se producen de forma más natural y con una imagen fresca, incluyendo a la fruta congelada. Y eso es a expensas de productos de disponibilidad más estable, como los jugos y las frutas enlatadas. Durante la última década, la demanda mundial por fruta congelada se ha incrementado a tasas de 5% anual. Al mismo tiempo, la demanda por fruta procesada en latas, bolsas y botellas se ha mantenido estable a nivel global y ha decaído en torno a 1% al año en mercados como Europa, Australia y Estados Unidos.

Venezuela cuenta con un amplio ecosistema natural, de igual manera el desarrollo frutícola nacional se orienta sobre la base de una fruticultura netamente tropical, que dada la gran variedad de regiones en el país, existen 167.691 hectáreas frutales y una producción 2.232.088 toneladas por año, que se lleva a cabo en distintas partes de la nación, que van desde zonas bajas y áridas, en donde se obtienen uvas y piñas, hasta zonas altas y húmedas donde se hallan duraznos y fresas.

La fruticultura en el territorio nacional la podemos encontrar desde la región de los andes y la región de los llanos hasta la cordillera central y oriental. Haciendo énfasis en la cordillera central se encontró una variedad de frutas como manzanas, duraznos, fresas, moras, naranjas y hortalizas, donde gran parte de ellas terminan formando parte de la materia prima de numerosas empresas en el estado Carabobo que se dedican a procesarlas y utilizarlas como base en sus diferentes productos.

Alimentos Congelados la Constancia C.A., es una empresa que se dedica a la extracción de pulpas de frutas, elaboración de concentrado de frutas, producción de jugos y de diferentes tipos de ensaladas; para ello cuenta con una planta en la que se encuentran varias líneas de producción, entre las cuales se encuentran la línea de extracción de pulpa de frutas, la línea de producción de jugos de frutas y la línea de producción de ensaladas; cada una de ellas con sus respectivas maquinarias, equipos y operarios.

La línea de extracción de pulpa de frutas tiene una capacidad productiva nominal de 12 toneladas diarias en una jornada laboral de 8 horas por día, en dicha línea se procesan actualmente frutas cítricas tales como: fresa, tamarindo y piña; siendo el mismo procedimientos para cada uno ellos, sin embargo solo se están procesando 10 toneladas al día, ya que durante el proceso de extracción de pulpa se están generando pérdidas y retrasos que dificultan cumplir con la capacidad total esperada, en el cuadro 1 se muestra la producción de pulpa al mes y el valor monetario que se deja de percibir.

Cuadro 1 Producción del último trimestre

| MES | Planificado (Ton) | Producción (Ton) | PULPAS EN SCRAP (Ton) | PÉRDIDAS USD (\$) |
|--------------|--------------------------|-------------------------|------------------------------|--------------------------|
| Febrero | 9500 | 7300 | 250 | 115.000 |
| Marzo | 11000 | 9500 | 390 | 179.000 |
| Abril | 11200 | 10.000 | 480 | 220.800 |
| TOTAL | 31.700 | 28.800 | 1.120 | 514.800 |

Fuente: Datos Obtenidos del departamento de producción (2020)

Partiendo de la información mostrada en el cuadro 1, se refleja que en ese trimestre hubo una fuga económica de un total de \$514.800 (USD), lo cual es una cifra que al mejorar su proceso de fabricación se reducen las fallas, errores y a su vez los costos que estos repercuten, considerando los factores que los afecta tales como: el desconocimiento por parte del personal directo al proceso, generando desperdicios en materia prima, gran cantidad de lotes rechazados así como también retrasos en las entregas de producto terminado. Es necesario acotar que en esta planta en estudio,

tienen asignado un líder de grupo de trabajo, y es la persona encargada de dicha línea, del puesta a punto de las máquinas así como también de manejar la información del proceso, de esta manera, en la gráfica 1 se muestra el porcentaje de cumplimiento en los lotes producidos en el trimestre en cuestión.

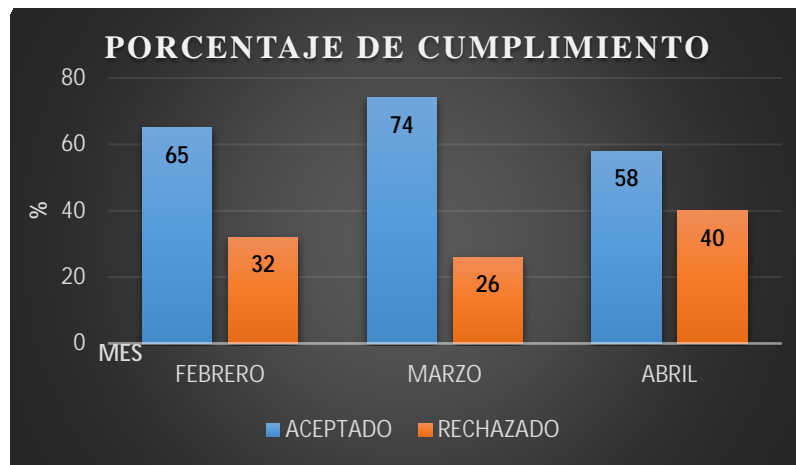


Figura 1. Porcentaje de cumplimiento de lotes producidos
Fuente: Datos Obtenidos del departamento de producción (2020)

De esta manera se evidencia el porcentaje de lotes aceptados y/o rechazados desde el mes de Febrero hasta Abril, ocurridos por diversas causas tales como tratamiento térmico no adecuado, oscurecimiento de la fruta por el tiempo en ejecución y cambio en el sabor del producto, entre otros. Es decir, si los lotes procesados se encuentran dentro de esta clasificación son pérdidas a nivel financiero, de manera que en promedio entre los meses en estudio, el treinta y tres por ciento (33%) de la producción representa pérdidas y expresado en capital son alrededor de \$169.884,00 (USD). Incurriendo así, un efecto negativo que incide directamente en los ingresos netos, de modo que es prioridad atender esta problemática.

Sumado a lo anterior, en la empresa Alimentos Congelados La Constancia C.A., se evidenció, que los trabajadores no cuentan con los equipos de higiene y seguridad industrial necesarios para trasladar y manipular las frutas, y a su vez con la indumentaria de trabajo adecuada que se requiere para garantizar su integridad física.

1.2 Formulación del problema

Considerando la necesidad de Alimentos Congelados la Constancia C.A. de llevar a sus clientes un producto que cumpla con los estándares de calidad, surgió la siguiente interrogante ¿De qué manera se puede caracterizar y mejorar el proceso para la extracción de pulpa de frutas?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo general

Proponer la estandarización del proceso de extracción de pulpa de frutas en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A.

1.3.2 Objetivos específicos:

seguir normas, parámetros, practicar las buenas prácticas de manufactura, para así brindar un producto de calidad a sus clientes.

Es por ello que se hace necesario, dentro del marco de la mejora continua de los procesos, realizar un estudio utilizando herramientas de ingeniería industrial, que identifiquen las causas que han generado las paradas forzosas en la línea y las pérdidas que se han generado, de tal forma que se cumpla con la producción diaria planificada.

A nivel académico, la presente investigación pretende poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos, durante la preparación académica-profesional, cumplir con los requisitos necesarios para optar al título de Ingeniero Industrial y además este estudio servirá como herramienta de referencia para futuras investigaciones.

1.5 Alcance

En el siguiente trabajo especial de grado se propone la estandarización del proceso de extracción de pulpa de frutas con el fin de mejorar la producción y rendimiento en la línea, su aplicación dependerá de la decisión que tome la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A.

CAPÍTULO II MARCO TEORICO

En una investigación es necesario evidenciar los estereotipos que se propone estudiar y conocer, partiendo de proyectos y conocimientos previos de algunos referentes teóricos y conceptuales. En este caso, la finalidad que tiene el marco teórico es saber con exactitud y ubicar al problema dentro de un conjunto de conocimientos, que permita orientar la búsqueda como también ofrecer una conceptualización adecuada de los términos que se han de utilizar.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Arias (2012) afirma que Los antecedentes reflejan los avances y el estado actual del conocimiento en un área determinada y sirven de modelo o ejemplo para futuras investigaciones. Por consiguiente, en los proyectos previos que sirven de referencia a la investigación planteada, se han detectado algunas relacionadas con aspectos importantes, dentro de las cuales destacan las citadas a continuación:

Fuenmayor M. (2017), elaboro un trabajo especial de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. Dicha investigación se tituló **“Propuesta de estandarización del proceso de arranque de la línea 6 de la empresa CARGILL de Venezuela, planta valencia”**. Esta investigación se enmarcó como un proyecto factible, con un diseño de campo, empleando la observación directa, la entrevista no estructurada y la revisión documental como técnicas de recolección de datos. Como población se seleccionaron 3 líneas de producción del departamento de envasado y como muestra se tomó la línea 6, que era la línea de estudio.

Como resultado se logró implementa un procedimiento estándar para el proceso de arranque de la línea 6. La investigación mencionada ayudo a conocer el uso de diferentes herramientas de ingeniería industrial para el análisis de los datos obtenido.

Por otra parte el procedimiento realizado por los autores para llevar a cabo la

estandarización del proceso de la empresa CARGILL, servirá de base para la estandarización del proceso productivo objeto del presente estudio.

Dossman D. (2016), elaboro trabajo especial de grado para optar al título de Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana de Cali. El estudio se tituló **“Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de una empresa de alimentos congelados de la ciudad de Cali”**. Fue un estudio de tipo descriptivo y explicativo, se utilizaron diferentes fuentes de información tales como la biblioteca javeriana, trabajos de grado de la misma, entrevista a algunas personas de la empresa y sus respectivas visitas. Al momento de llevar a cabo el análisis de costo beneficio para la propuesta de mejoramiento del proceso de producción se encontró que la relación costo beneficio fue de 5,04 pesos de retorno por cada peso de inversión, lo cual demostró la viabilidad de la propuesta de mejoramiento.

La mencionada investigación ayudo a conocer una mejor manera de dividir la totalidad del estudio así como también el análisis descriptivo grafico de los datos recogidos.

Gómez F. (2015) elaboro un trabajo especial de grado para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad Autonoma de Occidente en Santiago de Cali. La investigación tuvo como título **“Estandarización y documentación de los procesos operativos de la empresa MONTAIND LTDA. Con base en los requisitos de la norma ISO 9001:2008”**. El trabajo tuvo como objetivo estandarizar y documentar los procesos operativos de MONTAIND LTDA, con base en los requisitos de las normas ISO 9001:2008. Para cumplir con este objetivo, de planteo una investigación cualitativa con un diseño descriptivo.

Este trabajo de grado proporcionó a los investigadores la información necesaria para evidenciar los problemas que se presentan en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. Dicha investigación también sirvió de guía para realizar una normalización y documentación de los procesos, ya que no se tienen procedimientos

definidos y establecidos para la ejecución de sus labores.

En segundo se tiene Vázquez. R (2016), quién realizó un trabajo de grado titulado: **“Propuesta de Mejoras del Proceso Productivo en una Empresa del Sector Químico Bajo el Enfoque de Manufactura Esbelta”** para optar al Título de Magister en Ingeniería Industrial, en la Universidad de Carabobo, la cual tuvo como Objetivo Proponer mejoras en una empresa del sector químico bajo el enfoque de la Manufactura Esbelta a fin de reducir desperdicios. Señala que, las distancias recorridas para la entrega de suministros y de la distancia recorrida para la entrega de producto al almacén de producto terminado generan un impacto que repercute en el producto, por lo que se hace necesario mejorar esas distancias ya que a su vez se reducen los tiempos de fabricación.

El aporte de este antecedente para la presente investigación nos lleva a considerar los tiempos de fabricación para la extracción de pulpa de fruta en Alimentos Congelados La Constancia C.A.

. 2.2. Bases Teóricas

En la presente investigación se pretende crear una propuesta de estandarización en el proceso productivo, con el fin de mejorar la línea de procesos de extracción de pulpa de fruta la en la empresa Alimentos Congelados La Constancia C. A, ubicada en Valencia-Carabobo. En esta perspectiva, se ha buscado un soporte para la investigación en las bases teóricas.

Ahora bien, las bases teóricas son más que un soporte, según Arias (2012), “implican un desarrollo amplio de los conceptos y proposiciones que conforman el punto de vista o enfoque adoptado, para sustentar o explicar el problema planteado” (p.107). Dentro de este orden de ideas a continuación se mencionan los fundamentos teóricos de esta investigación:

2.2.1 Estandarización

Cuando se habla de estandarización de un proceso, primero se debe conocer lo que significa el término con el cual se trata, y el cual se quiere aplicar al proceso. Por estandarización se puede entender el ajustar o adaptar cualquier cosa para que se

asemejen a un tipo, modelo o norma en común, es decir, que será la misma forma de realizar, fabricar o conocer, en cualquier parte del mundo.

El Dr. Yoshio Kondo (1993), profesor emérito de la Universidad de Kioto, afirma que “la estandarización puede dividirse básicamente en la estandarización de las cosas y en la estandarización del trabajo”. La estandarización de las cosas se refiere a que los objetos deben ser iguales, además es indispensable en muchos aspectos de la vida cotidiana para ser más eficientes.

El término estandarización proviene del término standard, aquel que refiere a un modo o método establecido, aceptado y normalmente seguido para realizar determinado tipo de actividades o funciones.

2.2.2 Estandarización de Procesos

La estandarización de procesos se aplica en las empresas para garantizar que los procesos sean ejecutados de una manera uniforme por todos los involucrados en él, para asegurar la calidad de los productos/servicios. La estandarización, entonces, es en este sentido el fenómeno mediante el cual los diferentes procesos productivos e industriales globales convergen hacia un único estilo que predomina a nivel mundial y que busca establecer similitudes entre cada ítem sin importar de dónde provengan estos o hacia donde vayan.

Según Ferenz Feher (2017), CEO de Feher & Feher "estandarizar es un arte, porque hay que tener un conocimiento total de la empresa". Como consultores, se deben conocer las actividades mínimas de los procesos de venta y cobranza, por ejemplo. Muchos consideran la estandarización como una herramienta que les da una ventaja competitiva, ya que en cualquier lado que vendan sus productos o servicios, estos serán siempre los mismos".

Según la agencia aseyca consulting, la estandarización de procesos, hoy en día es una herramienta que genera una ventaja competitiva para muchas organizaciones. Es la herramienta que permite definir un criterio óptimo y único en la ejecución de una determinada tarea u operación. El trabajo estándar tiene su fundamento en la excelencia operacional. Sin el trabajo estandarizado, no se puede garantizar que, las

operaciones necesarias para la obtención de los productos, se realicen siempre de la misma forma. La estandarización permite la eliminación de la variabilidad de los procesos.

El objetivo de crear e implementar una estrategia de estandarización es fortalecer la habilidad de la organización para agregar valor. El enfoque básico es empezar con el proceso tal y como se realiza en el presente, crear una manera de compartirlo, documentarlo y utilizar lo aprendido. Al estandarizar las operaciones se establece la línea base para evaluar y administrar los procesos y evaluar sus desempeños lo cual será el fundamento de las mejoras.

Beneficios de la estandarización:

- Recopila los métodos de trabajo de los operarios más expertos y los hace extensivos a toda la organización.
- Se mejora la productividad.
- Acelera el proceso de aprendizaje del personal de nueva incorporación.
- Reduce el riesgo de errores que afecten a la calidad del producto y a la seguridad de las personas.
- Establece una base documentada del conocimiento operativo de la empresa, que será el pilar de futuras mejoras.
- La incorporación de una metodología optimizada de trabajo y su cumplimiento produce un efecto motivador y de incremento de la disciplina.
- Mejora la detección de los problemas y los desperdicios.
- Crea una gestión visual fácil de comprender por todo el personal de la organización.
- Las empresas que tienen definidos estándares de trabajo, consiguen mejoras continuas en la productividad y en la calidad. Además crean una base documentada del conocimiento que facilita procesos de aprendizaje ágiles y

efectivos.

- La estandarización es la base para la mejora continua.

2.2.3 Caracterización de Procesos

La caracterización de procesos son documentos que describen a grandes rasgos las especificaciones de un proceso productivo. Son un soporte de información que resumen las características relevantes para el control de las actividades definidas en el diagrama de flujo, así como para la gestión del proceso.

En la caracterización, se identifica las entradas, actividades y salidas del proceso, el objetivo, los parámetros de control, los responsables y autoridades, los límites, los requerimientos por cumplir, la documentación aplicable y los recursos

2.2.4 Productividad

Producir más con los mismos recursos, o lo mismo con menos recursos, permite disminuir los costos y generar un ciclo en el cual se demandan más bienes y servicios, y ocasiona que haya que producir más, lo que genera un aumento en la productividad. No debe confundirse el término Productividad con el término Producción. Según Urbina C. (2003) la productividad “es la relación entre las entradas y salidas de un sistema productivo” (p.45). Entonces, la productividad es la relación entre la producción de bienes o ventas de servicios, y las cantidades de insumos utilizados.

2.2.5 Muda (Desperdicio)

Martín (2006), señala a “muda” como una palabra japonesa que significa inutilidad o desperdicio. Cualquier actividad o elemento dentro de los procesos de producción que añade costo sin generar valor al producto final. Entre los principales tipos de desperdicio se encuentran:

Sobreproducción

Tiempo de Espera

Transporte

Exceso de Procesamiento

Inventario

Movimientos

Defectos

Potencial Humano Subutilizado

2.2.6 Procedimientos

Según Krick, E (2000). Un procedimiento es una serie de labores u operaciones concatenadas y específicas, que constituyen una sucesión cronológica y el modo de ejecutar un trabajo, encaminado al logro de un fin determinado. Los procedimientos deben ser completos, coherentes estables, flexibles y continuados, generalmente se expresan en documentos que contienen el objeto y campo de aplicación de una actividad, que materiales equipos y documentos debe utilizarse, y como debe controlarse y registrarse.

2.2.7 Diagrama de Pareto

El Diagrama de Pareto, consiste en un gráfico de barras similar al histograma que se conjuga con una ojiva o curva de tipo creciente y que representa en forma decreciente el grado de importancia o peso que tienen los diferentes factores que afectan a un proceso, operación o resultado.

Según Maneiro y Mejias (2009), “un histograma de ocurrencias por categoría (en el cual las categorías están ordenadas por el número de ocurrencias) se denomina comúnmente como un gráfico, diagrama o carta de Pareto” (p. 50). Se basa en el principio 80-20, el 20% de las causas representan el 80% de las consecuencias, principio presentado por el economista Wilfredo Pareto (1848-1923).

Es una herramienta de análisis de datos ampliamente utilizada y por lo tanto útil en la determinación de la causa principal durante un esfuerzo de resolución de problemas. Permite ver cuáles son los problemas más grandes, permitiéndoles a los grupos establecer prioridades. En casos típicos, los pocos (pasos, servicios, ítems, problema, causas) son responsables por la mayor del impacto negativo sobre la calidad.

En este sentido, Gráfico de Pareto es utilizado para:

La mejora continua.

El estudio de implementaciones o cambios recientes (cómo estaba antes – cómo esta después).

Análisis y priorización de problemas.

2.2.8 Diagrama de flujo de proceso

Chiavenato (1993) indica que “El Flujograma o Diagrama de Flujo, es una gráfica que representa el flujo o la secuencia de rutinas simples. Tiene la ventaja de indicar la secuencia del proceso en cuestión, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución”. De esta manera, un diagrama de flujo de proceso o flujo grama, es una representación gráfica de un proceso. Cada paso del proceso se representa por un símbolo diferente que contiene una breve explicación de la etapa del proceso. Los símbolos gráficos del flujo del proceso están unidos entre sí con flechas que indican la dirección de flujo del proceso.

Este ofrece una descripción visual de las actividades implicadas, muestra la relación secuencial entre ellas, facilitando la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás. Expresa igualmente el flujo de la información y de los materiales; Así como las derivaciones del proceso, el número de pasos del proceso y las operaciones interdepartamentales. Hace posible la identificación de bucles repetitivos, lo que es esencial para las acciones de rediseño y mejora.

2.2.9 Matriz de ponderación

Según Betancourt (2018), la matriz de ponderación es una de las 7 nuevas herramientas de calidad también denominadas 7 herramientas de planificación y gestión, herramienta que permite la selección de opciones sobre la base de la ponderación y aplicación de criterios. Hace posible, determinar alternativas y los criterios a considerar para adoptar una decisión, priorizar y clarificar problemas, oportunidades de mejora y proyectos y, en general, establecer prioridades entre un conjunto de elementos para facilitar la toma de decisiones.

2.2.10 Diagrama Causa y Efecto o Diagrama de Ishikawa

Smiller, H. (2013), Este diagrama permite al analista estructurar y jerarquizar

los problemas que identifica en el discurso proporcionado por el cliente para, de esta forma, tomar decisiones respecto de cual deberá ser el área en la que se enfoca su trabajo. En otras palabras, a través del análisis que aquí se origina, el analista podrá decidir qué problemas deberá atacar en su totalidad y cuales podrá omitir o atacar parcialmente; no debe alejarse del objetivo general que justifica la creación del software. Este diagrama también es conocido como espina de pescado, por la similitud de su apariencia física con la de un esqueleto de pez, o como Diagrama de Ishikawa en honor a su creador (Ishikawa, 1986). Para la elaboración del diagrama Causa-Efecto, se puede proceder de dos formas: la primera de ellas consiste en listar todos los problemas identificados (tipo “lluvia de ideas”), para luego intentar jerarquizarlos y estructurarlos identificando.

De acuerdo a Wennermark (2019) “es particularmente útil al momento de tomar acciones correctivas. Debido a que indica cómo actuar con mayor precisión en los fenómenos que explican un comportamiento no deseado”, quedando demostrado su importancia para la identificación de los un problema o efecto y luego una o varias causas que ayudaran a explicar dicho comportamiento.

Cuales son principales y cuáles son sus causas, realizando reiteradas veces este procedimiento hasta que se logre recorrer todos los problemas identificados, o hasta que las causas que se tengan sean consideradas atómicas. La segunda forma de elaborar este diagrama consiste en identificar los problemas principales y ubicarlos como “Huesos primarios” y, posteriormente, comenzar a identificar causas secundarias, que se ubicaran en “Huesos pequeños”, que se desprenderán todos de las ramas principales. Como es de esperarse, en un diagrama Causa – Efecto, se debe identificar un problema principal que logre encerrar la problemática del área en la que se concentrara el trabajo del analista, por lo cual es recomendable prestar especial cuidado a este aspecto, ya que de la correcta identificación de dicho problema depende si se obtiene o no un buen y completo diagrama.

2.2.11. Calidad

El complejo concepto de calidad ha ido sufriendo cambios en función que avanza el tiempo, por lo que para su comprensión profunda es necesario tomar en consideración la definición de diversos autores. Un precursor dentro de la evolución del concepto de calidad es Kaouru Ishikawa (1989, p.17) en su libro Introducción al Control de Calidad expresa que:

El significado de la palabra "calidad" no tiene que estar restringido a la calidad del producto, sino que se puede utilizar para la calidad en general, incluyendo la calidad de la dirección, y en Japón estamos asistiendo a la afortunada promoción de este sentido más amplio del control de calidad.

Desde la perspectiva de control de la producción, al hablar de la calidad de la dirección Ishikawa hace referencia a la planificación estratégica que se lleva para elaborar el producto final. Sin embargo, Ishikawa (1989, p.18) ofrece otro significado alternativo para su mejor entendimiento:

El significado de calidad también puede ser diferente de un producto a otro, de los bienes de consumos generales y duraderos a los materiales industriales y otros materiales de fabricación, pero en realidad hay muy pocas diferencias básicas, cualquiera que sea el tipo de producto o industria.

Esto nos indica que calidad no se encuentra únicamente asociado al producto final que recibe el cliente, sino que parte desde el origen del producto el cual incluye los procesos operativos que se llevan a cabo en los respectivos departamentos de una empresa.

Por otro lado, el consultor Edwards Deming, cuyos trabajos introdujo a las industrias de Japón la revolución de la calidad y productividad, específicamente introdujo un principio basado en catorce puntos el cual él denominó 14 Puntos para la

Gestión (p.19):

1. Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y el servicio, con el objetivo de llegar a ser competitivos y permanecer en el negocio, y de proporcionar puestos de trabajo.

2. Adoptar la nueva filosofía. Nos encontramos en una nueva era económica. Los directivos occidentales deben ser conscientes del reto, deben aprender sus responsabilidades, y hacerse cargo del liderazgo para cambiar.
3. Dejar de depender de la inspección para lograr la calidad. Eliminar la necesidad de la inspección en masa, incorporando la calidad dentro del producto en primer lugar.
4. Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio. En vez de ello, minimizar el coste total. Tender a tener un solo proveedor para cualquier artículo, con una relación a largo plazo de lealtad y confianza.
5. Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio, para mejorar la calidad y la productividad, y así reducir los costes continuamente.
6. Implantar la formación en el trabajo.
7. Implantar el liderazgo. El objetivo de la supervisión debería consistir en ayudar a las personas y a las máquinas y aparatos para que hagan un trabajo mejor. La función supervisora de la dirección necesita una revisión, así como la supervisión de los operarios.
8. Desechar el miedo, de manera que cada uno pueda trabajar con eficacia para la compañía.
9. Derribar las barreras entre los departamentos. Las personas en investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar en equipo, para prever los problemas de producción y durante el uso del producto que pudieran surgir, con el producto o el servicio.
10. Eliminar los eslóganes, exhortaciones y metas para pedir a la mano de obra cero defectos y nuevos niveles de productividad. Tales exhortaciones sólo crean unas relaciones adversas, ya que el grueso de las causas de la baja calidad y baja productividad pertenece al sistema y por tanto caen más allá de las posibilidades de la mano de obra.
11. a) Eliminar los estándares de trabajo (cupos) en planta. Sustituir por el liderazgo.
b) Eliminar la gestión por objetivos. Eliminar la gestión por números, por objetivos numéricos. Sustituir por el liderazgo.

12. a) Eliminar las barreras que privan al trabajador de su derecho a estar orgulloso de su trabajo. La responsabilidad de los supervisores debe virar de los meros números a la calidad. b) Eliminar las barreras que privan al personal de dirección y de ingeniería de su derecho a estar orgullosos de su trabajo. Esto quiere decir, inter alia, la abolición de la calificación anual o por méritos y de la gestión por objetivos

13. Implantar un programa vigoroso de educación y auto-mejora.

14. Poner a todo el personal de la compañía a trabajar para conseguir la transformación. La transformación es tarea de todos.

Estos puntos fueron establecidos por Deming, de manera que la organización que aplique estos principios se compromete a alcanzar la calidad así ofreciendo un producto que aumente la satisfacción del cliente.

2.2.12. Diagrama de Gantt

Es una herramienta útil para planificar actividades, ya que en él se muestra la fecha de inicio de un proyecto, que tareas hay, una estimación de cuanto levará cada tarea, por lo tanto, usar un diagrama de Gantt proporciona ventajas tales como: claridad, una vista general simplificada, datos sobre el rendimiento, da mejor gestión del tiempo y flexibilidad.

Villanueva (2018), indica que un diagrama de Gantt desglosa múltiples tareas y líneas temporales en una vista general única. De esta manera, se sabe dónde se encuentra el equipo en cada fase del proyecto, además, se comprende mejor el impacto de los retrasos que existen en las actividades, ya que, se establecen plazos de tiempos realistas. Las barras del diagrama de Gantt indican en qué periodo tiene que completarse una tarea determinada.

2.2.13. Teoría de tiempos

El estudio de tiempo es una técnica de gran ayuda para las empresas. Esta supone un valor importante para conseguir un trabajo de manera eficiente y eficaz. El estudio de tiempo va dirigido a la mejora de la productividad y fue utilizada desde los siglos XIX. Proporciona un enfoque al área de manufactura en donde se establecen

tiempos de fabricación consistentes los cuales reducen los costes de la misma. Este va dirigido al estudio de personal como de las máquinas.

2.3 Bases legales

Pérez, 2009 “Es el conjunto de leyes, reglamentos, normas, decretos. etc., que establecen el basamento jurídico sobre el cual se sustenta la investigación”

2.3.1 Constitución de la República Bolivariana de Venezuela Publicada en Gaceta Oficial N° 36.860 del jueves 30 de diciembre de 1999.

Artículo 87

Toda persona tiene derecho al trabajo y el deber de trabajar. El Estado garantizará la adopción de las medidas necesarias a los fines de que toda persona pueda obtener ocupación productiva, que le proporcione una existencia digna y decorosa y le garantice el pleno ejercicio de este derecho. Es fin del Estado fomentar el empleo. La ley adoptará medidas tendentes a garantizar el ejercicio de los derechos laborales de los trabajadores y trabajadoras no dependientes. La libertad de trabajo no será sometida a otras restricciones que las que la ley establezca. Todo patrono o patrona garantizará a sus trabajadores o trabajadoras condiciones de seguridad, higiene y ambiente de trabajo adecuados. El Estado adoptará medidas y creará instituciones que permitan el control y la promoción de estas condiciones.

Artículo 88.

El Estado garantizará la igualdad y equidad de hombres y mujeres en el ejercicio del derecho al trabajo. El Estado reconocerá el trabajo del hogar como actividad económica que crea valor agregado y produce riqueza y bienestar social. Las amas de casa tienen derecho a la seguridad social de conformidad con la ley.

Artículo 308.

El Estado protegerá y promoverá la pequeña y mediana industria, las cooperativas, las cajas de ahorro, así como también la empresa familiar, la microempresa y cualquier otra forma de asociación comunitaria para el trabajo, el ahorro y el consumo, bajo régimen de propiedad colectiva, con el fin de fortalecer el

desarrollo económico del país, sustentándolo en la iniciativa popular. Se asegurará la capacitación, la asistencia técnica y el financiamiento oportuno.

2.3.2 Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (LOPCYMAT) presentada en (Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 de julio de 2005)

Artículo 1

El objeto de la presente Ley es: 1. Establecer las instituciones, normas y lineamientos de las políticas, y los órganos y entes que permitan garantizar a los trabajadores y trabajadoras, condiciones de seguridad, salud y bienestar en un ambiente de trabajo adecuado y propicio para el ejercicio pleno de sus facultades físicas y mentales, mediante la promoción del trabajo seguro y saludable, la prevención de los accidentes de trabajo y las enfermedades ocupacionales, la reparación integral del daño sufrido y la promoción e incentivo al desarrollo de programas para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social. 2. Regular los derechos y deberes de los trabajadores y trabajadoras, y de los empleadores y empleadoras, en relación con la seguridad, salud y ambiente de trabajo; así como lo relativo a la recreación, utilización del tiempo libre, descanso y turismo social. 3. Desarrollar lo dispuesto en la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela y el Régimen Prestacional de Seguridad y Salud en el Trabajo establecido en la Ley Orgánica del Sistema de Seguridad Social. 4. Establecer las sanciones por el incumplimiento de la normativa. 5. Normar las prestaciones derivadas de la subrogación por el Sistema de Seguridad Social de la responsabilidad material y objetiva de los empleadores y empleadoras ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional. 6. Regular la responsabilidad del empleador y de la empleadora, y sus representantes ante la ocurrencia de un accidente de trabajo o enfermedad ocupacional cuando existiere dolo o negligencia de su parte.

Artículo 59

Condiciones y Ambiente en que Debe Desarrollarse el Trabajo a los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que: 1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales. 2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.

Artículo 60

Relación Persona, Sistema de Trabajo y Máquina El empleador o empleadora deberá adecuar los métodos de trabajo así como las máquinas, herramientas y útiles utilizados en el proceso de trabajo a las características psicológicas, cognitivas, culturales y antropométricas de los trabajadores y trabajadoras. En tal sentido, deberá realizar los estudios pertinentes e implantar los cambios requeridos tanto en los puestos de trabajo existentes como al momento de introducir nuevas maquinarias, tecnologías o métodos de organización del trabajo a fin de lograr que la concepción del puesto de trabajo permita el desarrollo de una relación armoniosa entre el trabajador o la trabajadora y su entorno laboral.

Artículo 61

Política y Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo de la Empresa Toda empresa, establecimiento, explotación o faena deberá diseñar una política y elaborar e implementar un Programa de Seguridad y Salud en el Trabajo, específico y adecuado a sus procesos, el cual deberá ser presentado para su aprobación ante el Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laborales, sin perjuicio de las responsabilidades del empleador o empleadora previstas en la ley. El Ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo aprobará la norma técnica

que regule la elaboración, implementación, evaluación y aprobación de los Programas de Seguridad y Salud en el Trabajo.

2.3.3 Normas COVENIN 3802(3.14) (2002) Inocuidad de los Alimentos.

La garantía de que los alimentos no causaran daños a la salud del consumidor, cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso a que se destinen.

2.3.4 ISO 9001

La Norma ISO 9001:2015 es la base del Sistema de Gestión de la Calidad (SGC). Según Yáñez, C. (2008), la norma ISO 9001 “es una norma internacional que se centra en todos los elementos de la gestión de la calidad con los que una empresa debe contar para tener un sistema efectivo que le permita administrar y mejorar la calidad de sus productos o servicios”.

Estas normas se cumplen de forma voluntaria ya que la ISO, siendo una entidad no gubernamental, no cuenta con la autoridad para exigir su cumplimiento.

Sin embargo, tal como ha ocurrido con los sistemas de gestión de la calidad adaptados a la norma ISO 9001, estas normas pueden convertirse en un requisito para que una empresa se mantenga en una posición competitiva dentro del mercado.

La Norma ISO 9001:2008 fue revisada y actualizada en 9001:2015 para poder reflejar ciertas evoluciones provocadas por los cambios en el mundo. Su esencia sigue siendo la misma, siempre con el objetivo de satisfacer al cliente con la conformidad de productos y servicios proporcionados.

2.4 Definición de términos básicos

COVENIN: Comisión venezolana de normas industriales, es el organismo encargado de programar y coordinar las actividades de normalización y calidad en el país.

Desmenuzador centrífugo: es un dispositivo utilizado para la separación de restos sólidos y precipitados procedentes del zumo de frutas y hortalizas.

Despulpado: Extraer la fruta de algún fruto.

Elevador de cangilones: un elevador de cangilones es un mecanismo que se emplea para el acarreo o manejo de materiales a granel verticalmente.

Extracción: puede definirse como la separación de un componente de una mezcla por medio de un disolvente.

Línea de Producción: es el conjunto armonizado de diversos subsistemas como son: neumáticos, hidráulicos, mecánicos, electrónicos. Todos estos con una finalidad en común: transformar o integrar materia prima en otros productos.

Marmita: Conocidas como ollas industriales, utilizadas en todo tipo de proceso con etapas de cocción

Merma: una merma es una pérdida o reducción de un cierto número de mercancías o de la actualización de un stock.

Operario: persona, hombre o mujer que realizan una tarea determinada, generalmente de carácter técnico y que es recompensada por el pago de un salario.

Pasteurización: procedimiento que consiste en someter un alimento a una temperatura aproximada a 80° C durante un corto periodo de tiempo enfriándolo después rápidamente, con el fin de destruir los microorganismos sin alterar la composición y cualidades.

Proceso: se denomina proceso al conjunto de acciones o actividades sistematizadas que se realizan o tienen lugar con un fin.

Pulpa de fruta: es la parte comestible de las frutas, el producto obtenido de la separación de las partes comestibles carnosas de estas, mediante procesos tecnológicos adecuados.

Tornillo sin fin: es un dispositivo que transmite el movimiento entre ejes que son perpendiculares entre sí, mediante un sistema de dos piezas: el tornillo, y un engranaje circular denominado corona.

Tolva: Recipiente en forma de pirámide o cono invertido, con una abertura en su parte inferior, que sirve para que su contenido pase poco a poco en otro lugar o recipiente de boca más estrecha.

CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO

Toda investigación es fundamentada a través del marco metodológico, el cual se encarga de detallar los métodos, técnicas, estrategias y procedimientos necesarios para desarrollar la investigación.

En este orden de ideas Balestrini (2006, p.125) define “el marco metodológico como la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real”.

Según Finol y Camacho (2008, p.60), el marco metodológico está referido al “como se realizara la investigación, muestra el tipo y diseño de la investigación, población, muestra, técnicas e instrumentos para la recolección de datos, validez, confiabilidad y las técnicas para el análisis de datos”.

3.1. Tipo de Investigación

La Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL, 2006) señala que una investigación desarrollada bajo la modalidad de proyecto factible “consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos” (p.13).

Se considera un proyecto de tipo factible debido a que se propone la estandarización del proceso de extracción de pulpa en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. contribuyendo a la reducción de costos y aumentando la producción.

3.2. Diseño de Investigación

Se puede decir que la presente investigación es de Campo y documental, Silva (2008) señala que “la investigación de campo se realiza en medio donde se desarrolla

el problema, o en el lugar donde se encuentra el objeto de estudio, el investigador recoge la información directamente de la realidad”.

Tomando en cuenta lo mencionado, los investigadores obtienen los datos de interés donde se desarrolla el problema planteado; es decir en la empresa Alimentos Congelados la Constancia

Ahora bien, también se presenta como una investigación documental, la cual según Arias F. (2006), es “un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas. El propósito de este diseño es el aporte de nuevos conocimientos”. (p.27).

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, la investigación presentada sigue un diseño de tipo documental, ya que se utilizaron fuentes impresas y electrónicas de información, las cuales contribuyeron al análisis y entendimiento de todos los aspectos teóricos necesarios para aplicar las estrategias de estandarización y así llevar a cabo el desarrollo de la problemática de la investigación.

3.3. Nivel de la Investigación

El nivel de profundidad de la investigación será de tipo descriptiva, ya que va a exponer la problemática planteada en función de los objetivos de la investigación demostrando que existe la posibilidad real de recolectar los datos para su desarrollo. Según Arias (2006).

“La investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere” (p. 47).

De esta manera mediante el transcurso de la investigación, se demuestra que el proyecto se funda en una realidad presente y tangible, evitando datos expirados o proyecciones.

3.4. Población y Muestra

3.4.1 Población

Se puede decir que la población es la totalidad del fenómeno a estudiar, es decir todo ambiente de estudio en un lugar específico, donde las unidades de población poseen una característica común, la que se estudia y da origen a los datos de la investigación, según Tamayo, (1997), "la población se define como la totalidad del fenómeno a estudiar donde las unidades de población posee una característica común la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación" (P.114).

Para la presente investigación la población está representada por el área de producción de la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. la cual está conformada por 3 diferentes líneas de producción que son:

Línea de producción de jugos de frutas.

Línea de producción de ensaladas.

Línea de producción de extracción de pulpa de frutas.

3.4.2. Muestra

Ya seleccionada la población determinada con la intención de obtener los datos esperados, Tamayo (1997) explica que la muestra "es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico" (p.38). Gracias a la muestra obtenida de la línea de estudio, se podrá reflejar las características que definen a la población de la que fue extraída. A los efectos del presente estudio constituye la muestra la línea de extracción de pulpa de frutas. De igual manera se contara con informantes claves para recopilar los datos requeridos; tales informantes son los operarios que laboran a lo largo de la línea de producción y el supervisor del área de producción

3.5 Técnica e Instrumentos de Recolección de Datos

Los procedimientos y métodos utilizados durante el proceso de investigación, facilitaron la obtención de información pertinente a los objetivos formulados en la investigación, Méndez (1999).

3.5.1 Técnica de Recolección de Datos

Para la fase uno de la investigación, se utilizaron una serie de técnicas para la recolección de los datos, los cuales se obtuvieron directamente en la línea de extracción de pulpa de frutas de la **empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A** son:

Observación directa: Tamayo (2007), define la observación directa como “aquella en la cual el investigador puede observar y recaudar datos mediante su observación” (p.193). Para el desarrollo del presente estudio, los investigadores actuaron como observadores directos no participantes.

Entrevista no estructurada: al momento de realizar la entrevista, fue de suma importancia la buena documentación y preparación por parte de los entrevistadores, elaborando una encuesta de preguntas abierta con las estrategias necesarias para reconducir la entrevista cuando el entrevistado se desvía del tema propuesto. Se obtuvieron los datos de forma verbal, realizando preguntas sobre las interrogantes que se crean en el momento, Arias (2006) explica que “más que un simple interrogatorio es una técnica basada en un diálogo o conversación “cara a cara”, entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida” (p.73). Al realizar la entrevista, el investigador puede aplicarla al grupo de colaboradores o a cada individuo por separado.

Revisión Documental: se realizó una revisión exhaustiva de los registros de la planta para obtener mayor información del proceso, y así poder confirmar que los datos obtenidos mediante las entrevistas son reales o que se asemejan a los resultados reales. Arias (2006) indica que la revisión documental “consiste en un proceso basado en la búsqueda, análisis, crítica e interpretación de datos obtenidos y registrados por otros investigadores, en fuentes documentales impresas, audiovisuales o electrónicas” (p.90). Ya recolectados los datos necesarios para la investigación, se realiza un registro de los datos de la producción.

3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos.

Según Hernández R., Fernández P. y Baptista C. (2014), el proceso de recolección de datos “implica elaborar un plan detallado de procedimientos que nos conduzcan a reunir datos con un propósito específico”. (p.198).

Por su parte, Arias F. (2006), define técnicas como “el procedimiento o forma particular de obtener datos o información”. El mismo autor, establece además que “un instrumento de recolección de datos es cualquier recurso, dispositivo o formato (en papel o digital), utilizado para obtener, registrar o almacenar información”. (p.66).

Para compilar los datos relevantes los investigadores utilizaron dispositivos electrónicos de grabación de audio y videos para el registro de lo observado en la línea de extracción de pulpa de frutas, también utilizaron las notas de campo para registrar datos de interés difíciles de captar por medio de los videos realizados, además del registro de lo observado a través de una checklist.

3.6 Técnica e Instrumentos de análisis de Datos

Las técnicas que se utilizaron dependieron de la fase de estudio en la que se estuviera trabajando. Por lo tanto, para el desarrollo de la presente investigación, se llevó a cabo inicialmente, la aplicación de la técnica de **análisis documental**, se aplicó la matriz de ponderación desde un punto de vista cualitativo mediante aspectos obtenidos en el diagnóstico del procedimiento actual del área de extracción de pulpa de frutas, y junto a las herramientas que ofrece el análisis de diagrama de causa efecto y el diagrama de Pareto, que involucra tanto las amenazas como las debilidades se conocieron las fallas que más incurren en el proceso.

3.7 Fases Metodológicas

A los fines de organizar el desarrollo del estudio, se dividió en fases de acuerdo a los objetivos específicos definidos en el Capítulo I, correspondiente al problema:

Fase I: Diagnostico del proceso actual de extracción de pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Para llevar a cabo esta fase, se consideraron las siguientes actividades:

Obtener información en relación al proceso de extracción de pulpa a través de la observación directa.

Describir las condiciones actuales de la línea.

Revisión documental del área de producción, trabajos de grados, manuales de calidad, normativas, entre otros, que colaboran para el desarrollo del presente trabajo de investigación

Llevar a cabo la entrevista no estructurada a las personas presentes en el área.

Por último, tomar los tiempos en cada parte del proceso para validar la información, evitando las incertidumbres.

Fase II: Análisis de las debilidades del proceso actual de extracción de pulpa de frutas.

Actividades:

Elaborar un diagrama Ishikawa, con las problemáticas presentes para ilustrar mejor las relaciones entre todas las causas.

Crear una tabla de matriz de ponderación para así clasificar las causas de mayor relevancia.

Llevar a cabo un diagrama de Pareto para reflejar las principales problemáticas las cuales se abordarán en la investigación.

Fase III: Elaborar la estandarización del proceso de producción que permita el control y optimización de la extracción de la pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Actividades

Elaborar los procedimientos operacionales o instructivos de trabajo correspondientes a cada máquina de la línea de producción estudiada para su correcto funcionamiento.

Diseñar un plan de entrenamiento para el personal directo del área.

Crear indicadores de gestión para el área de producción.

Fase IV: Evaluar la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta planteada:

Actividades:

Estimar los beneficios económicos de los planes de mejora.

Evaluar los beneficios económicos a través del indicador VPN.

Identificar los posibles impactos ambientales del proyecto

Determinar la factibilidad ambiental

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

A continuación se presentan los resultados obtenidos durante el desarrollo de la investigación, haciendo uso de los datos obtenidos mediante diferentes técnicas y de herramientas de recolección y análisis, con la finalidad de conocer cuáles son los elementos que inciden en el incremento de los tiempos de proceso y el aumento de la merma.

Finalmente los investigadores se apoyan en los resultados obtenidos para plantear estrategias de soluciones viables, pero principalmente para la elaboración de la propuesta para la estandarización del proceso estudiado en la empresa. Obtener información en relación al proceso de extracción de pulpa a través de la observación directa.

Cada uno de los resultados obtenidos se explicara detalladamente en cada una de las fases metodológicas.

4.1 FASE I: Diagnostico del proceso actual de extracción de pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A.

En esta primera fase de la investigación se realizó de manera exhaustiva la observación directa en todo el proceso de extracción de pulpa para así determinar posibles debilidades o fallas.

4.1.1. Información del proceso

En el recorrido realizado dentro de las instalaciones de Alimentos Congelados la Constancia C.A., específicamente en el área de producción, se observó primeramente el proceso de extracción de pulpa y las fases que lo conforman, en la figura 2 se muestra cada una de las etapas que lo conforman.

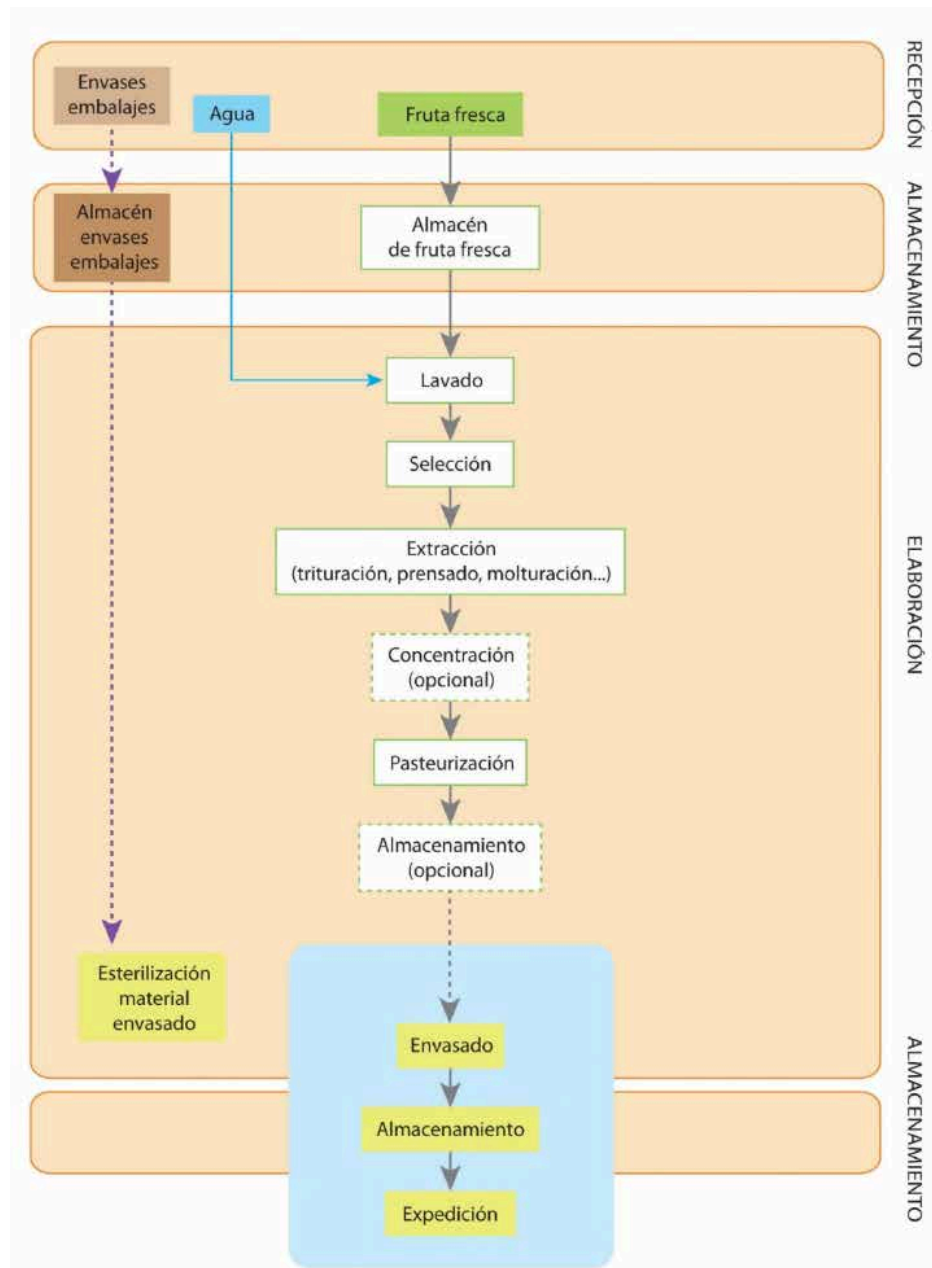


Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de la fabricación de pulpa de fruta
Fuente. Colina y González. (2020)

4.1.2. Descripción de la situación actual

A continuación, en el cuadro 2 se muestra la cantidad de equipos presentes en cada una de las etapas que conforman el proceso en estudio, que va desde el lavado

de las frutas hasta el proceso de pasteurización.

Cuadro 2. Resumen de maquinaria presente en el proceso

| MÁQUINAS | Und | CAPACIDAD | M² QUE OCUPA |
|-----------------------|------------|-------------------|--------------------------------|
| Tolva | 2 | 200 kg | |
| Línea de lavado | 1 | - | 5.250 |
| Despulpadora | 1 | 200kg | 1.482 |
| Recipiente de cocción | 1 | 300 kg | 0,5 |
| Extractor | 2 | 25- 30 frutas/min | 0.41 |
| Pasteurizador | 1 | 1 ton/h | 5.600 |

Fuente. Colina y González. (2020)

Con las maquinarias descritas en el cuadro anterior, se detalla a continuación el proceso que actualmente se ejecuta en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A para la obtención de pulpa de fruta.

4.1.2.1 Lavado

El proceso de vaciado y lavado de frutas inicia en arrojar las frutas en una tolva que se encuentra llena de agua a una temperatura ambiente, que cuenta con un sistema de limpieza basado en la emisión de burbujas, el cual permite que las frutas se encuentren limpias a la hora de ingresar a la siguiente estación a través de un tornillo sin fin que los comunica, en ella se encuentran dos operarios encargados de levantar los tambores de frutas frescas de manera manual.



Figura 3. Estación de lavado de frutas. Vista A

Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Al fondo de la figura, se puede notar que el personal no cuenta con los equipos de protección personal ni la vestimenta correspondiente para ello. (Gorro, delantal, guantes) ya que estos forman parte de las buenas prácticas de manufactura.



Figura
lavado de

4.Estación de
frutas. Vista B

Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

4.1.2.2 Selección

En el picado y selección de Frutas inicia con la recepción de frutas frescas provenientes de la estación de vaciado y lavado, estas son transportadas por una

banda transportadora en donde se encuentran 4 operadores que hacen su labor de manera simultánea y manual en la misma estación, en esta etapa también se realiza el corte de los tallos (dependiendo de la fruta) utilizando cuchillos muy filosos para realizar cortes limpios. Las frutas frescas que no estén aptas, como al igual que los residuos de las frutas que han sido picadas son arrojadas a los envases de desperdicios que se encuentran al lado de cada operario.



Figura 5. Estación de selección. Vista A.

Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

En esta estación se pudo observar que los operadores hacen uso de las herramientas corto-punzantes sin los equipos de seguridad adecuados, como son los guantes de malla que ayudan a evitar cortes en las mano, además de ello la selección de la fruta queda a criterio propi de cada uno de los operarios presentes en esta estación, es decir si la misma se encuentra aceptada para su procesamiento o rechazada.



Figura 6. Estación de selección. Vista B.
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

El final de la cinta transportadora de la estación de selección, se encuentra un

elevador de cangilones el cual alimenta a la centrifuga que ablanda la fruta para posteriormente pasar al proceso de tratamiento térmico (ver figura 7).



Figura 7. Estación de selección y alimentación: El elevador de cangilones.

Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

4.1.2.3 Extracción

El desmenuzado y cocción de fruta inicia con el transporte de estos a través de un elevador de cangilones, las frutas ingresan al desmenuzador centrífugo el cual gira a 1500 RPM, allí la fruta choca con las paredes del desmenuzador las cuales tienen

unos tornillos afilados que hacen posible que la fruta logre desmenuzarse, luego de esto la fruta desmenuzada pasa al tratamiento térmico, el cual es efectuado por una caldera que se encuentra llena de agua a una temperatura que dependerá del tipo de fruta con el que se esté trabajando. El desmenuzador posee dos compuertas; una por la cual se retiran los desperdicios como conchas o semillas y la otra que se vincula a la marmita.

Esta estación cuenta con un operario encargado de abrir la compuerta del desmenuzador, en el cual se conecta una rampa que permite el deslizamiento de la fruta desmenuzada hacia al marmita.



Figura 8. Elevador de cangilones. La falta de cangilones
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Al prestarle atención al funcionamiento del elevador de cangilones se pudo observar que le falta cinco cangilones, lo que aumenta el tiempo de llenado de la centrifuga y por lo tanto extiende el tiempo del proceso de manera significativa (ver figura 8).



Figura 9. Centrifugadora. Vista Cerrada
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.



Figura 10. Centrifugadora. Vista Abierta
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Ya en la cuarta estación que corresponde al proceso de cocción, se pudo observar que el operario no estaba utilizando la indumentaria adecuada, ya que ejecuta la labor con una paleta de acero inoxidable y mango extendido, el operador utilizaba la herramienta mencionada para mover la fruta ya cocida hasta el orificio de salida de la marmita, de esta manera se expone a quemaduras graves ya que la temperatura del agua en este proceso oscila entre 60^a C y 90^a C dependiendo de la fruta que se esté procesando. A continuación en la figura 11 se muestra a observar la Centrifuga y la vista lateral de la marmita.



Figura 11. Centrifuga y marmita.
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

La figura 12 muestra la marmita en su interior:



Figura 12. Marmita.

Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Una vez culminada la etapa de cocción, la fruta continúa el recorrido hacia la etapa de la despulpadora la cual contribuye a la desintegración de la fruta para obtener la pulpa, separado en menor grado en la primera despulpadora. Un eje provisto de paletas de goma gira a alta velocidad en el interior de la máquina, de esta forma comprime la fruta a través de una malla fija cilíndrica de acero inoxidable con

orificios de 6mm. En las figura 13 se muestra la vista frontal de la despulpadora y en la figura 14 pueden verse las mallas de compresión.



Figura 13. Despulpadora.
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

4.1.2.3.1 Despulpado: a través de un rampa llega la fruta que sale de la marmita, y en dicha estación esta pasa por tres despulpadoras con diferentes filtros, los cuales permiten que se vaya refinando hasta llegar a obtener la pulpa de fruta en el último proceso de despulpado, donde después es vaciado en una olla de acero inoxidable

Una vez terminado el primer despulpado la pulpa extraída es bombeada a otra

despulpadora que va a realizar el mismo proceso, comprimiendo la pulpa a una malla con orificios de 4mm. Una vez culminado el proceso de despulpado, se vacía la pulpa de frutas en una olla de acero inoxidable con una capacidad de 400Kg que se encuentra debajo de la última despulpadora (ver figura 15).



Figura 14. Malla de la despulpadora.
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.



Figura 15. Despulpadoras 1, 2 y olla de recepción.
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

4.1.2.4 Pasteurizado

Luego del proceso de filtrado se obtiene la pulpa de fruta la cual se traslada a la etapa de pasteurización, para posteriormente ser almacenadas en contenedores de acero inoxidable en el cuarto de congelación como producto terminado.



Figura 16. Proceso de pasteurizado.
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

En la figura 17, se puede observar la caldera que alimenta de agua caliente a todas las áreas de producción de la empresa, siendo de vital importancia para el área de estudio, debido a que uno de los principales procesos es el de cocción el cual

depende principalmente del agua caliente.



Figura 17. Caldera.

Fuente. Alimentos Congelados la Constancia C.A.

En la figura 18, se puede observar gran parte del área de producción, donde se puede visualizar que el piso se encuentra deteriorado lo que podría causar tropiezos, resbalones hacia los trabajadores presentes en dicha área, además considerando las buenas prácticas de manufactura el área no cuenta con los siguientes aspectos ver cuadro 3.



Figura 18. Área de producción.
Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Cuadro 3. Observaciones del espacio físico del área de producción.

| REGISTRO | SI | NO | OBSERVACIONES |
|---|----|----|---------------------------|
| Vías de escapes | X | | Dos puertas |
| Señalización | | X | De ningún tipo |
| Extintores | | X | |
| Maquinaria en buen estado | X | | |
| Espacio adecuado | X | | |
| Delimitaciones de espacios | | X | |
| Correcta Iluminación y ventilación | X | | |
| Herramientas en su debido puesto | | X | |
| Cortinas plásticas en puertas de salida | X | | |
| Lavado de manos | X | | Sin uso |
| Jabón líquido para las manos | | X | |
| Pisos | X | | Medianamente deteriorados |
| Cartelera de información | | X | |
| Materiales para el control de plagas | | X | |

Fuente. Colina y González. (2020)

Por otro lado se visualizó al personal directo de planta, en el que se consideran los siguientes aspectos, ver cuadro 4.

Cuadro 4. Observaciones al personal directo del proceso.

| ITEM | REGISTRO | SI | NO | OBSERVACIONES |
|------|---|----|----|----------------|
| 1 | Equipos de Protección Personal (EPP) | | X | |
| 2 | Limpieza en seco | X | | De ningún tipo |
| 3 | Uniformes limpios | X | | |
| 4 | Uso de gorros para cubrir el cabello | | X | |
| | Los hombres afeitados (sin bigotes y barba) | X | | |
| 6 | Utilizan accesorios durante las labores | X | | |
| 7 | Uso de mascarilla correctamente | X | | |
| 8 | Labores de limpieza y desinfección | X | | |
| 9 | Limpieza en Húmedo | X | | |

Fuente. Colina y González. (2020)

4.1.3 Identificación de las debilidades del proceso, mediante información otorgada por el personal directo de planta.

En la búsqueda de datos para determinar las debilidades del proceso de extracción de pulpa de frutas en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. se realizaron una serie de entrevistas no estructuradas a todo el personal que laboraba directamente en el proceso con el fin de encontrar los motivos de la variabilidad de tiempos y resultados, en este caso a 26 trabajadores directos. Una vez realizadas todas las entrevistas, se determinaron posibles causas a los problemas ya mencionados, además se encontraron fallas que no afectan directamente a la producción final pero si afectan el desenvolvimiento del personal al momento de realizar sus actividades en el proceso.

Cuadro 5. Respuestas otorgadas por el personal directo.

| Ítem | Descripción |
|------|--------------------------------------|
| 1 | Pocos equipos de protección personal |
| 2 | No hay estándares de procesos. |
| 3 | Desconocimiento de las actividades |
| 4 | Desconocimiento de parámetros. |

Fuente: Colina y González (2020).

En la figura 19 se muestra a detalle el porcentaje de participación de los

trabajadores directos al proceso y los ítems evaluados, siendo muy relevante que parte de la gestión se realiza sin conocimiento pleno de las actividades y por ende no se ejecutan correctamente.

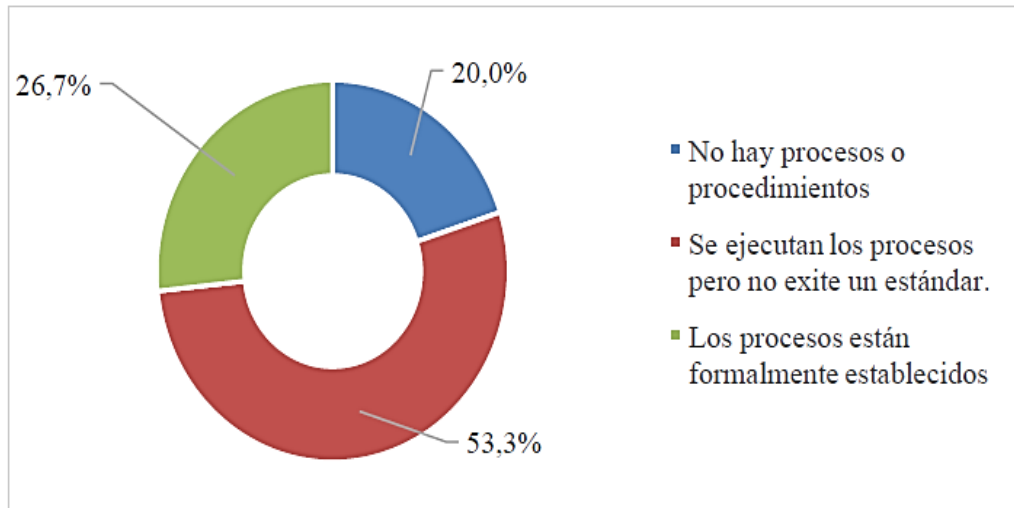


Figura 19. Porcentaje de participación de cada uno de los descriptores.

Fuente: Colina y González.

4.1.4 Variación de los pesos esperados de la pulpa en su proceso final

Se recabo información suministrada por el departamento de producción de un reporte realizado la primera semana del mes de Febrero hasta la segunda semana del mes de Marzo (6 semanas) del 2020, sobre el peso esperado de pulpa de fruta en dichas semanas, este proceso tiene una capacidad nominal de 1500kg/hora, sin embargo, por razones operativas el proceso de extracción de pulpa es alimentado con 1300kg/hora de frutas, con un promedio entre las diferentes frutas de 4% en merma, se espera obtener 1250kg/hora por lote. Ver tabla 1.

Tabla 1. Muestreo producto terminado.

| MUESTRAS | PESO (KG/HORA) | % MERMA |
|----------|----------------|---------|
| 1 | 1255 | 0,4 |
| 2 | 1240 | -0,8 |
| 3 | 1262 | 0,96 |
| 4 | 1210 | -3,2 |
| 5 | 1163 | -6,96 |
| 6 | 1190 | -4,8 |

Fuente: Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Es importante resaltar que la empresa en estudio no posee la documentación adecuada sobre el proceso de extracción de pulpa de frutas como pueden ser los registros de control de calidad, registros de producción, plan de mantenimiento ni instrucciones de trabajo para el proceso, esto a su vez nos muestra que durante el proceso no existe inspección alguna, por lo tanto, se realizó una toma de tiempo de todo el proceso para cada una de las frutas que la planta procesa, considerando cinco lotes como muestras para recabar la información, iniciando desde el proceso de lavado hasta la pasteurización del producto.

Para el análisis obtenido en dicho muestreo, estos son calculados de la siguiente manera:

T.O: Tiempo de operación _____

T.T.P: Tiempo total del proceso =

| N° MUESTRAS | OPERACIÓN (min) | | | |
|--------------|------------------|-----------|------------|----------------|
| | LAVADO | SELECCIÓN | EXTRACCIÓN | PASTEURIZACIÓN |
| 1 | 11 | 27 | 26 | 12 |
| 2 | 10 | 23 | 25 | 10 |
| 3 | 12 | 20 | 22 | 12 |
| 4 | 10 | 21 | 27 | 13 |
| 5 | 12 | 23 | 26 | 11 |
| TOTAL | 11 | 22,8 | 25,2 | 11,6 |

Tabla 2. Tiempo de ejecución para extracción de pulpa de tamarindo.

Fuente. Colina y González (2020)

Cálculos de tiempos de operación.

Lavado: _____ = 13,65

Selección: _____ = 28,5

Extracción: ————— = 31,5

Pasteurización: ————— 17

T.T.P: 13,65+28,5+31,5++17= **90,65 min**

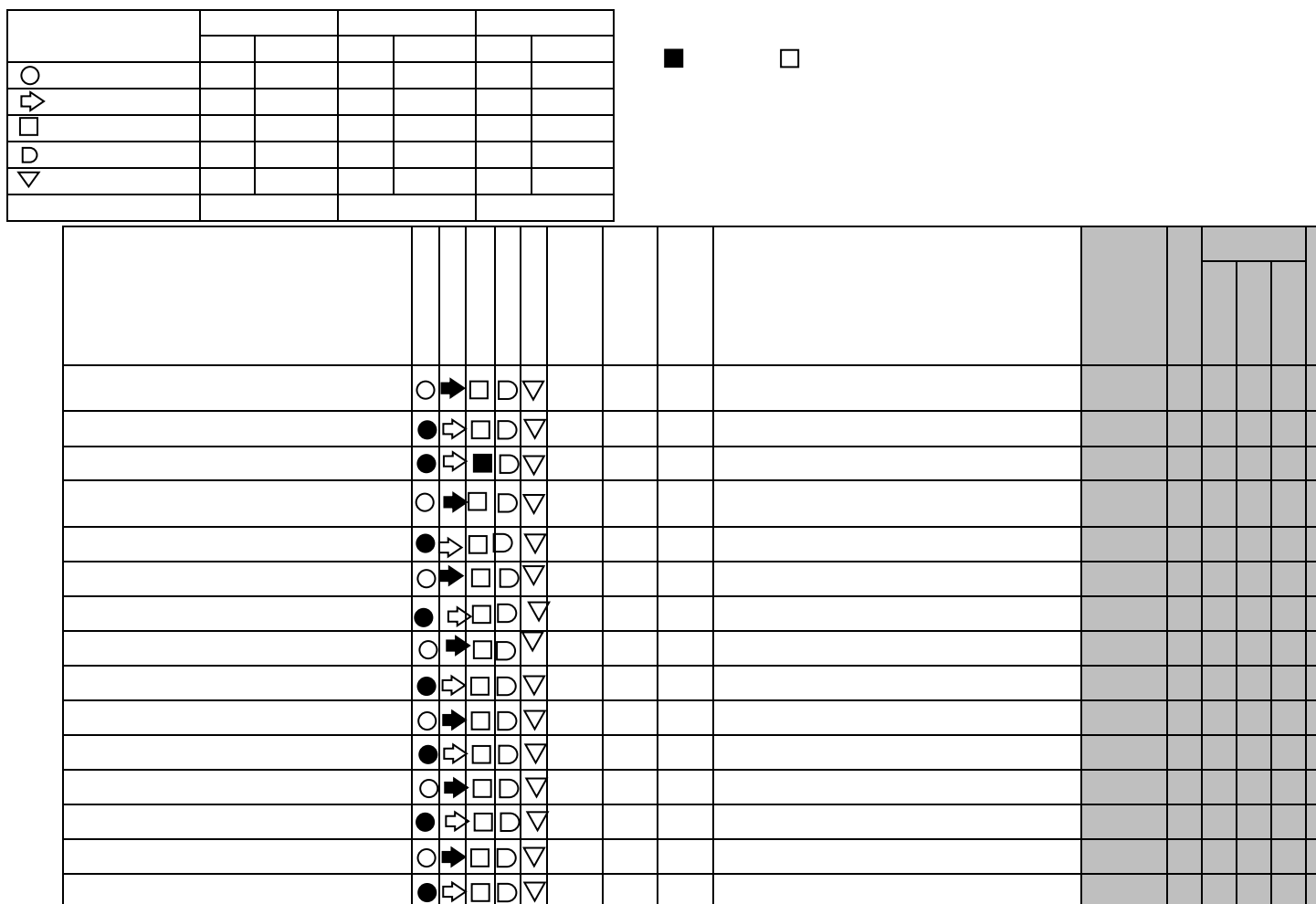


Figura 20. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de tamarindo.

Fuente. Colina y González (2020).

Mediante un diagrama de Gantt se muestra el tiempo de ejecución actual para la extracción de pulpa de tamarindo.

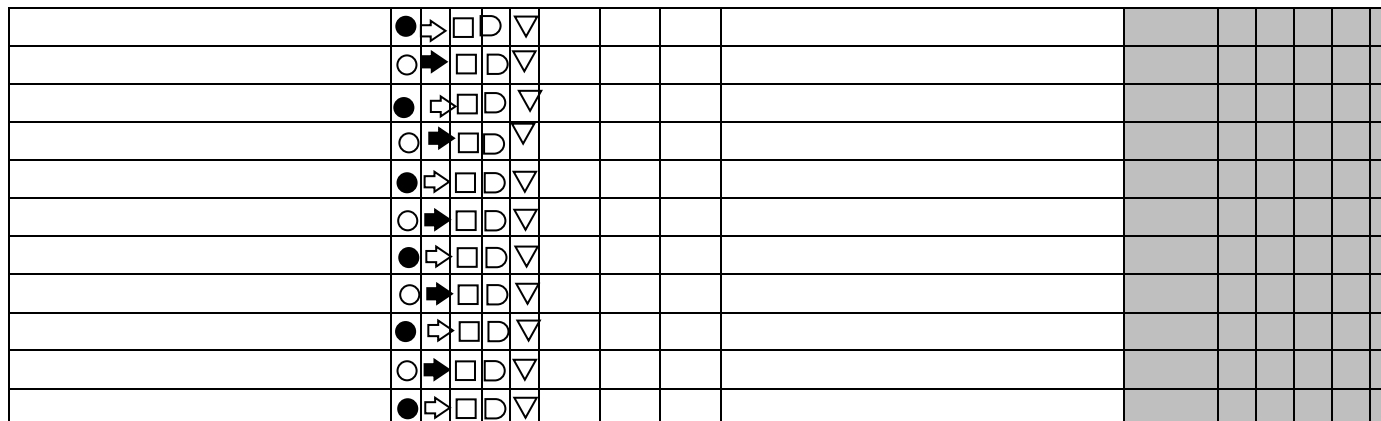


Figura 22. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de fresa.

Fuente. Colina y González (2020).

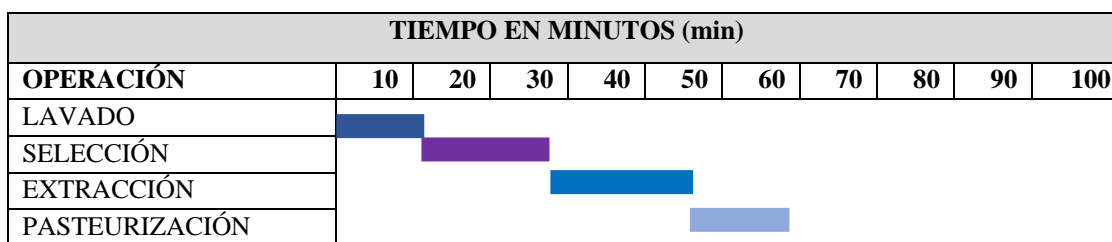


Figura 23. Tiempo de ejecución actual del proceso de extracción de pulpa de fresa

Fuente: Colina y González. (2020)

Por último, se presenta la data recolectada sobre los tiempos de ejecución del proceso de extracción de pulpa de piña, ver cuadro 6.

| Nº MUESTRAS | OPERACIÓN (min) | | | |
|--------------|-----------------|-----------|------------|----------------|
| | LAVADO | SELECCIÓN | EXTRACCIÓN | PASTEURIZACIÓN |
| 1 | 15 | 19 | 18 | 11 |
| 2 | 10 | 18 | 16 | 9 |
| 3 | 14 | 20 | 19 | 12 |
| 4 | 13 | 16 | 15 | 10 |
| 5 | 12 | 18 | 14 | 9 |
| TOTAL | 12,8 | 18,2 | 16,4 | 10,2 |

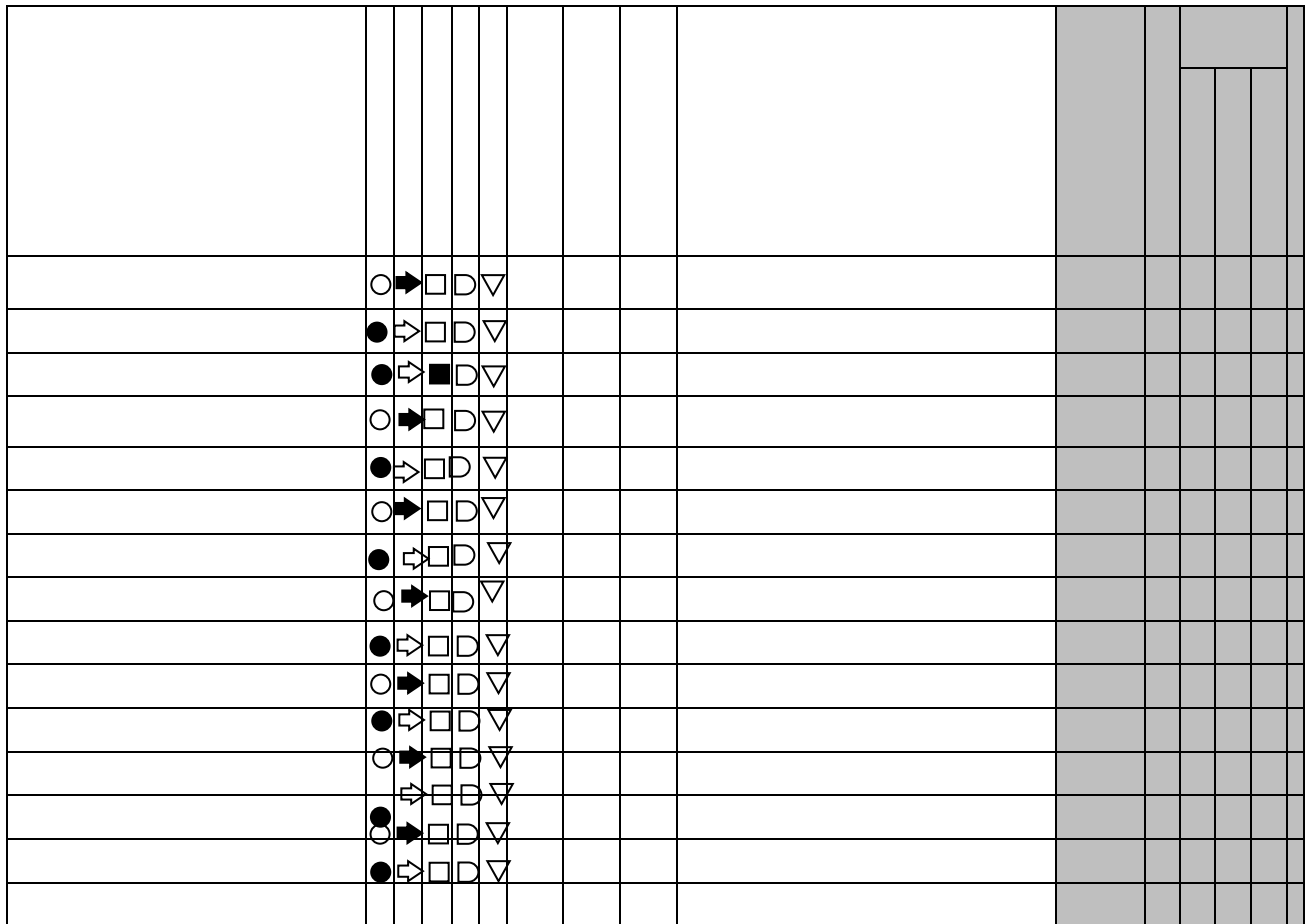
Cuadro 6. Tiempo de ejecución para extracción de pulpa de piña

Fuente: Colina y González. (2020)

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| | | | | | |
| ○ | | | | | |
| → | | | | | |
| □ | | | | | |
| D | | | | | |
| ▽ | | | | | |



Figura 24. Diagrama de proceso para la



extracción de pulpa de piña.

Fuente. Colina y González (2020).

El tiempo total de ejecución para la extracción de pulpa de piña es de **57,6 min**

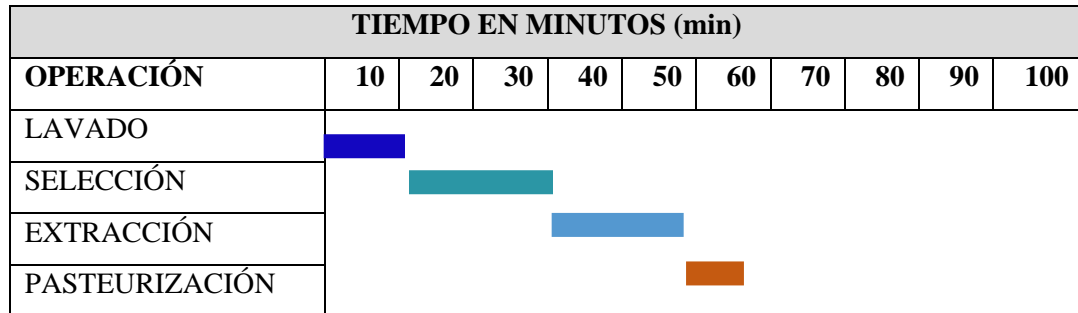


Figura 25. Tiempo de ejecución actual del proceso de extracción de pulpa de piña
Fuente: Colina y González. (2020)

Con toda la información detallada anteriormente, se muestra un resumen de los tiempos totales de extracción de pulpa correspondientes a cada fruta (tamarindo, fresa y piña). Ver figura 26.

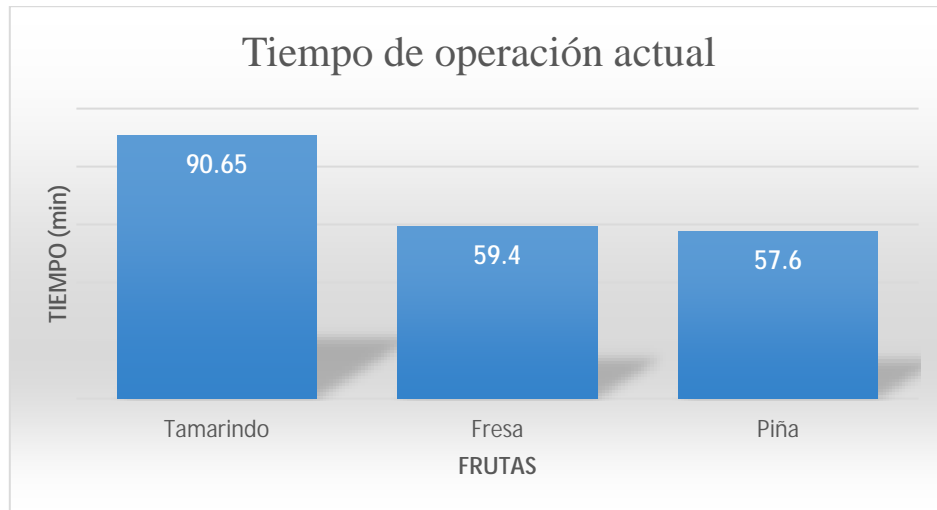


Figura 26. Resumen de tiempos de ejecución actual del proceso para la extracción de pulpa de frutas
Fuente: Colina y González. (2020)

Con todo lo antes expuesto se muestra un cuadro resumen de las debilidades encontradas en esta fase, para que de esta manera se proceda a realizar un análisis de cada una de ellas, ver cuadro 7.

| HERRAMIENTA | DIAGNOSTICO |
|------------------------------------|---|
| Observación directa | Incumplimiento de las BPM Riesgo de tropiezos. Materiales no identificados. Áreas sin delimitar. Falta de señalización. Ausencia de extintores. Falta de equipos de medición. |
| Entrevista no estructurada. | Falta de equipos de seguridad Falla de capacitación para los operadores Falla de instructivos en todo el proceso Falla en la estandarización del proceso. Fatiga. Personal desmotivado |
| Revisión documental | Falta de documentación del proceso. Falta planes de mantenimiento Falta de registros de control de calidad |

Cuadro 7. Debilidades encontradas en la Fase I

Fuente: Colina y González. (2020)

4.2 Fase II: análisis de la información obtenida en el diagnostico mediante técnicas de análisis de datos.

Una vez obtenidos los resultados de la observación directa, la revisión documental y las entrevistas no estructuradas, se procedió a la elaboración del respectivo análisis con la información recabada en la fase anterior utilizando técnicas de análisis de datos de Ingeniería Industrial, en primer lugar se utilizó la herramienta “Diagrama de Ishikawa”, a fin de determinar cuáles son las causas que mayor efecto tienen en el proceso de extracción de pulpa de frutas, y darle un orden de prioridad a la solución de cada una de esas causas que generan los retrasos y disminución de la producción de pulpa de frutas. De este modo los autores junto con el encargado de la planta procedieron a realizar una reunión con la finalidad de generar opiniones e ideas sobre las problemáticas existentes.

Con la información plasmada en la figura 27, el diagrama causa y efecto se dividió en cuatro causas, como lo fueron maquinarias, mano de obra, medio ambiente y método, para los cuales se encontraron diversas causas que generan el retraso y la

disminución de la producción.

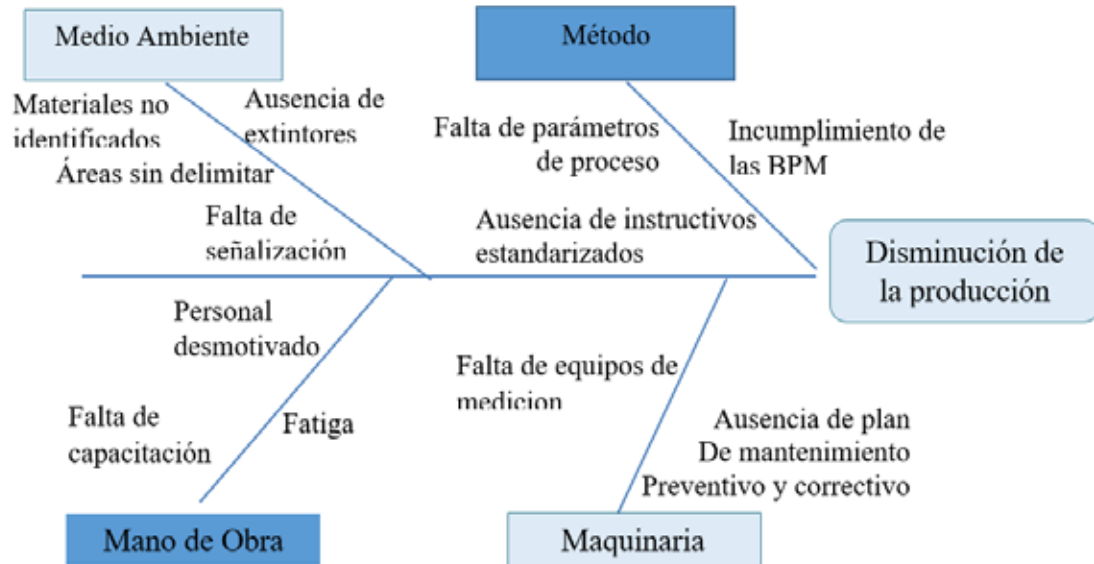


Diagrama Causa y Efecto

Fuente. Colina y González (2020)

Para el caso de la maquinaria, se estableció como sub-causa la falta de equipos en el área, dado que en la etapa de tratamiento térmico no cuentan con termómetro para la medición de la temperatura, así como también en el área de producto final no existe balanza para el pesaje de la misma ni para la merma obtenida, por lo que el operador debe dirigirse a otra área, trayendo retrasos y demoras en el proceso de fabricación.

En cuanto al método se pudo constatar que la principal falla es la ausencia de un procedimiento a seguir, es decir, no existen instructivos estandarizados que le permitan al operario llevar una secuencia cronológica del paso a paso en cada una de las labores necesarias en cada una de las estaciones del proceso, trayendo una variabilidad en cada estación de la línea, por lo que debe esperar a la evaluación de calidad para determinar si la pulpa extraída cumple con las especificaciones establecidas. En caso de no cumplir con las especificaciones el lote es rechazado o enviado nuevamente al proceso de despulpado.

Con respecto a la mano de obra, se determinó que los retrasos en la

producción se generaban por la falta de capacitación de los operarios. Sumado a esto es necesario comentar que los operarios tienen información de su desempeño una vez inspeccionado el lote, es decir, si fue aprobado o no, lo cual genera fatiga y desmotivación cuando dicho lote es rechazado y sometido a nuevo proceso de despulpado.

En lo que a medio ambiente se refiere, se estableció que el área de trabajo se encuentra medianamente deteriorada, con falta de señalización, identificación y delimitación de las áreas.

4.2.2 Aplicación de la Técnica de Grupo Nominal

Luego de analizar las causas y sub causas que originan la situación actual, se empleó la Técnica de Grupo Nominal, enumerando una serie de causas primordiales que generan problemática durante el proceso, todas ellas obtenidas del Diagrama Causa-Efecto. Para ello, se involucró al personal que labora directamente en cada etapa, específicamente a cinco (5) trabajadores. Se utilizó una ponderación de 0 a 5 puntos (siendo 0 la de menor relevancia y 5 la de mayor importancia). Ver cuadro 8.

| Elementos | Causas | Trabajadores | | | | | % |
|----------------------------------|---|--------------|---|---|---|---|-------|
| | | A | B | C | D | E | Total |
| Mano de Obra | Fatiga | 2 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3% |
| | Personal desmotivado | 3 | 4 | 1 | 1 | 0 | 4% |
| | Falta de capacitación | 3 | 2 | 1 | 2 | 1 | 10% |
| Métodos | Incumplimiento con las Buenas prácticas de manufactura | 5 | 4 | 3 | 5 | 3 | 13% |
| | Ausencia de instructivos estandarizados | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 15% |
| | Inexistencia de programa de Seguridad e Higiene | 2 | 1 | 1 | 0 | 2 | 6% |
| | Falta de parámetros de proceso | 5 | 5 | 3 | 4 | 4 | 12% |
| Maquinaria Medio Ambiente | Falta de equipos de medición. | 4 | 4 | 5 | 5 | 5 | 12% |
| | Ausencia de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinarias | 1 | 2 | 2 | 0 | 1 | 5% |
| | Ausencia de extintores. | 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 5% |
| | Área sin delimitación y marcaje | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 5% |
| | Falta señalización en todo el área de producción | 4 | 2 | 1 | 2 | 1 | 7% |

| | | | | | | | |
|---------------|------------------------------|---|---|---|---|---|-------------|
| | Materiales no identificados. | 1 | 2 | 1 | 0 | 0 | 3% |
| Total: | | | | | | | 100% |

Cuadro 8. Aplicación de la Técnica de Grupo Nominal

Fuente: Colina y González (2020).

4.2.3 Análisis del Diagrama de Pareto

Para un análisis más detallado de las causas encontradas y con los resultados arrojados en la aplicación de la técnica de grupo nominal, se muestra a continuación un diagrama de Pareto, apoyado en la regla del 80%-20%, y garantizando así que el 80% de los defectos encontrados en la recolección de datos coinciden con la información suministrada.

Cuadro 9. Datos para la elaboración del diagrama de Pareto

| Categoría | Frecuencia | Frecuencia Acumulada | Porcentaje Unitario(%) | Porcentaje Acumulado(%) |
|--|-------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| Ausencia de instructivos estandarizados | 15 | 15 | 15,45 | 15,45 |
| Incumplimiento con las Buenas prácticas de manufactura | 13 | 28 | 13,39 | 28,84 |
| Falta de parámetros de proceso | 12 | 40 | 12,35 | 41,19 |
| Falta de equipos de medición. | 12 | 52 | 12,35 | 53,54 |
| Falta de capacitación | 10 | 62 | 10,31 | 63,85 |
| Falta señalización en todo el área de producción | 7 | 69 | 7,44 | 71,29 |
| Inexistencia de programa de Seguridad e Higiene | 6 | 75 | 6,18 | 77,47 |
| Ausencia de extintores. | 5 | 80 | 5,14 | 82,61 |
| Ausencia de mantenimiento preventivo y correctivo a maquinarias | 5 | 85 | 5,14 | 87,75 |
| Área sin delimitación y marcaje | 5 | 90 | 5,14 | 92,89 |
| Personal desmotivado | 4 | 94 | 4,11 | 97 |
| Materiales no | 3 | 97 | 3,0 | 100 |

| | | | | |
|-----------------------|-----------|--|------------|--|
| identificados. | | | | |
| TOTAL | 97 | | 100 | |

Fuente: Colina y González (2020).

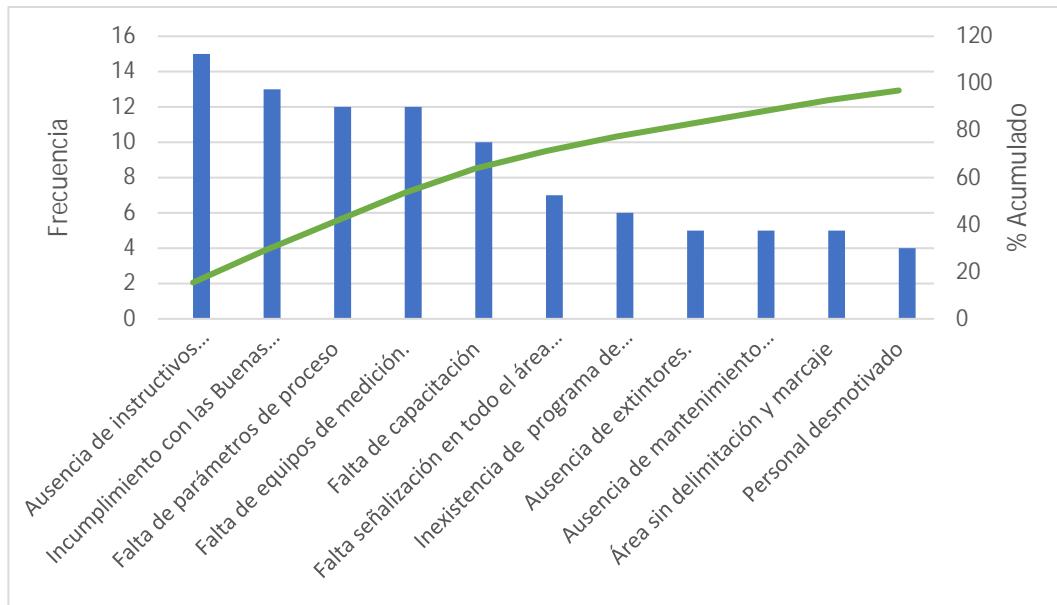


Figura 27. Aplicación de diagrama de Pareto.

Fuente: Colina y González (2020).

Al analizar el Diagrama de Pareto, se manifiesta que alrededor del 80% de las causas de la problemática actual del proceso de extracción de pulpa de frutas se agrupan en las primeras 5 categorías, indicando que de acuerdo a este orden deben estar orientadas y priorizadas las propuestas de mejora a formularse, sin perder de vista las demás causas que aunque en menor grado, igualmente tienen incidencia en la presente situación.

Cuadro 10. Resumen de causas y oportunidades de mejora.

| Ítem | Causas | Oportunidades de mejoras |
|------|---|--|
| 1 | Ausencia de instructivos estandarizados | Realizar un manual de normas y procedimientos |
| 2 | Incumplimiento en las Buenas prácticas de manufactura | Establecer normas para el acceso al área de producción |
| 3 | Falta de equipos de medición | Para llevar control de los parámetros en el proceso |
| 4 | Falta de parámetros de proceso | Establecer lineamientos de control |

| | | |
|----------|-----------------------|---|
| 5 | Falta de capacitación | Personal capacitado en la ejecución de labores inherentes al proceso. |
|----------|-----------------------|---|

Fuente: Colina y González (2020)

De la información presentada en la tabla anterior se desprenden las propuestas de mejora, las cuales estarán enfocadas a:

1. Estandarizar el proceso de fabricación de extracción de pulpa de fruta
2. Estandarizar parámetros en el proceso.
3. Establecer un plan de capacitación al personal
4. Mejorar las condiciones operativas del área.
5. Diseñar un plan de mantenimiento para máquinas y equipos.

4.3 Fase III: Elaborar la estandarización del proceso de producción que permita el control y optimización de la extracción de la pulpa de frutas en Alimentos Congelados la Constancia C.A.

En esta fase se presenta la propuesta de mejoras, basadas en el análisis realizado a las causas que afectan la productividad del proceso de extracción de pulpa de frutas, basándose en la aplicación de las herramientas tales como: Diagrama Causa y Efecto, matriz de ponderación y Diagrama de Pareto, de manera que se pueda dar respuesta oportuna a las fallas identificadas en la línea de estudio.

4.3.1 Propuesta 1: Estandarizar el proceso de fabricación de extracción de pulpa de fruta

Primeramente se presenta las hojas de trabajo estandarizado para el proceso de extracción de pulpa de fruta de cada una de ellas en las que actualmente la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A fabrica, esta propuesta se aplica para que el personal tenga el conocimiento necesario de cómo deben efectuar dicha actividad, ya que como se evidencio en la fase II, los tiempos que se obtuvieron en cada una de las operaciones para cada fruta es distinto, ya que el personal desconoce los parámetros y normas a seguir para cada fruta en sí, para estandarizar dicho proceso y tomando en consideración las normas COVENIN así como también las BPM, los requerimientos necesarios para el proceso de extracción de frutas son los siguientes:

Debe ser procesado bajo condiciones sanitarias apropiadas.

No debe contener residuos de plaguicidas o cualquier otra sustancia nociva, en cantidades mayores a las tolerancias permitidas por la autoridad sanitaria

Debe estar exento de trozos de corteza, semillas y fragmentos duros y gruesos de fruta.

No se debe usar colorantes, estabilizantes, espesantes, sustancias conservadoras y antisépticas.

No se debe usar edulcorantes naturales ni artificiales.

El producto debe tener el olor, color, sabor, y apariencia característica de cada fruta concentrada.

No debe tener sólidos de frutas, provenientes del lavado de frutas.

Por lo tanto se presenta a continuación las hojas de trabajo estandarizadas las cuales contienen:

Producto: (pulpa de fruta a procesar)

Materia prima

Área: del área en estudio.

Clasificación: de tipo de fruta

Instalaciones y equipos: (condiciones del área)

Equipos

Equipos de protección personal.

Descripción del proceso

Tiempo de ejecución en cada etapa.

Control de calidad: (en el área de producción)

Especificaciones del producto.

Cuadro 11. Hoja de trabajo estandarizado para la extracción de pulpa de tamarindo

| HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO | |
|---|------------------------------------|
| PRODUCTO: PULPA DE TAMARINDO ÁREA: Producción | |
| MATERIA PRIMA: TAMARINDO CLASIFICACIÓN: CITRICO | |
| INSTALACIONES Y EQUIPOS | |
| <p>INSTALACIONES: El área de trabajo debe cumplir con los requisitos de higiene para el procesamiento de alimentos. Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losas o resina plástica, con desnivel para el desagüe, los techos de estructura metálica, con zinc y cieloraso. La construcción debe tener acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza. Puertas de metal y ventanas de vidrio. Se recomienda el uso de cortinas plásticas.</p> | |
| EQUIPOS | EPP |
| Balanza con capacidad de 500 kg | Baldes plásticos |
| Despulpador con malla de 0.06 pulg. | Cuchillos |
| Marmita u olla de pasteurización | Paletas de acero inoxidable |
| Termómetro | Cepillos con cerdas de nylon |
| Cronómetro | |
| | Guantes |
| | Lentes |
| | Gorros |
| | Mascarilla |
| | Botas de seguridad |
| | Delantal |
| DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | |
| <p>LAVADO: Incorporar la fruta en la tolva para su lavado</p> <p>SELECCIÓN: Se evalúa color y aspecto del tamarindo</p> <p>EXTRACCIÓN: Operación que se debe efectuar con un despulpador en el que contenga una malla de 0.06 pulg. Usar cepillos de nylon o paletas de acero inoxidable (en caso de usar paletas, estas deben colocarse en posición inclinada para disminuir el tiempo de residencia de las semillas dentro de la cámara y evitar que se quiebren y le impartan manchas y sabor indeseable al producto).</p> <p>TRATAMIENTO TÉRMICO: La pulpa obtenida se traslada a una marmita y se calienta hasta una temperatura de 85°C durante 10 min. Si la temperatura se eleva de ese punto puede ocurrir osurecimiento y cambio de sabor en el producto.</p> | |
| TIEMPO DE EJECUCIÓN EN CADA ETAPA | |
| 1- LAVADO: 8min | 3. EXTRACCIÓN: 20 min |
| 2- SELECCIÓN: 15 min | 4- TRATAMIENTO TÉRMICO: 10 min |
| CONTROL DE CALIDAD | |
| <p>EN LA MATERIA PRIMA: Se debe inspeccionar todo el lote a procesar para revisar que las semillas no contengan hongos y gorgojos.</p> <p>EN EL PROCESO: Controlar el rendimiento de extracción de la pulpa y la temperatura del tratamiento térmico.</p> | |
| ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO | |
| Grado de acidez: 3.0 - 3.2 | COLOR: Café claro |
| SABOR: Propio de la fruta | TEXTURA: Pastosa o pegajosa |
| <i>FECHA DE ACTUALIZACIÓN</i> | <i>ELABORADO POR</i> |
| Jul-20 | Colina y Gonzalez |

Fuente. Colina y González (2020)

Cuadro 13. Hoja de trabajo estandarizado para la extracción de pulpa de piña.

| HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADO | | |
|--|------------------------------|--------------------------------|
| PRODUCTO: PULPA DE PIÑA | | ÁREA: Producción |
| MATERIA PRIMA: PIÑA | | CLASIFICACIÓN: CITRICO |
| INSTALACIONES Y EQUIPOS | | |
| <p>INSTALACIONES: El área de trabajo debe cumplir con los requisitos de higiene para el procesamiento de alimentos. Los pisos deben ser de concreto recubiertos de losas o resina plástica, con desnivel para el desagüe, los techos de estructura metálica, con zinc y cieloraso. La construcción debe tener acabado sanitario en las uniones del piso y pared para facilitar la limpieza. Puertas de metal y ventanas de vidrio. Se recomienda el uso de cortinas plásticas.</p> | | |
| EQUIPOS | | EPP |
| Balanza con capacidad de 500 kg | Baldes plásticos | Guantes |
| Despulpador con malla de 0.06 pulg. | Cuchillos | Lentes |
| Marmita u olla de pasteurización | Paletas de acero inoxidable | Gorros |
| Termómetro | Cepillos con cerdas de nylon | Mascarilla |
| Cronómetro | | Botas de seguridad |
| | | Delantal |
| DESCRIPCIÓN DEL PROCESO | | |
| <p>LAVADO: Incorporar la fruta en la tolva para su lavado SELECCIÓN: Se evalúa las condiciones de la fruta (color y textura) EXTRACCIÓN: Operación que se debe efectuar con un despulpador en el que contenga una malla de 0.06 pulg. Usar cepillos de nylon o paletas de acero inoxidable (en caso de usar paletas, estas deben colocarse en posición inclinada para disminuir el tiempo de residencia de la fruta. TRATAMIENTO TÉRMICO: La pulpa obtenida se traslada a una marmita y se calienta hasta una temperatura de 65°C durante 10 min. Si la temperatura se eleva de ese punto puede ocurrir osurecimiento y cambio de sabor en el producto.</p> | | |
| TIEMPO DE EJECUCIÓN EN CADA ETAPA | | |
| 1- LAVADO: 5 min | | 3. EXTRACCIÓN: 16 min |
| 2- SELECCIÓN: 10 min | | 4- TRATAMIENTO TÉRMICO: 10 min |
| CONTROL DE CALIDAD | | |
| <p>EN LA MATERIA PRIMA: Se debe inspeccionar todo el lote a procesar para revisar que la fruta se vea fresca sin hongos. EN EL PROCESO: Controlar el rendimiento de extracción de la pulpa y la temperatura del tratamiento térmico.</p> | | |
| ESPECIFICACIONES DEL PRODUCTO | | |
| Grado de acidez: 0.6 - 0.7% | | COLOR: Amarillo |
| SABOR: Propio de la fruta | | TEXTURA: Espesa. |
| <i>FECHA DE ACTUALIZACIÓN</i> | | <i>ELABORADO POR</i> |
| Jul-20 | | Colina y Gonzalez |

Fuente. Colina y González (2020)

Estandarizando cada uno de los procesos de extracción de pulpa de fruta para el tamarindo, fresa y piña, disminuye el tiempo de fabricación, así como también la disminución de mermas ocurrido por errores en parámetros no establecidos como ocurre actualmente, además esta propuesta permite que el personal directo conozca de manera detallada cada aspecto del proceso.

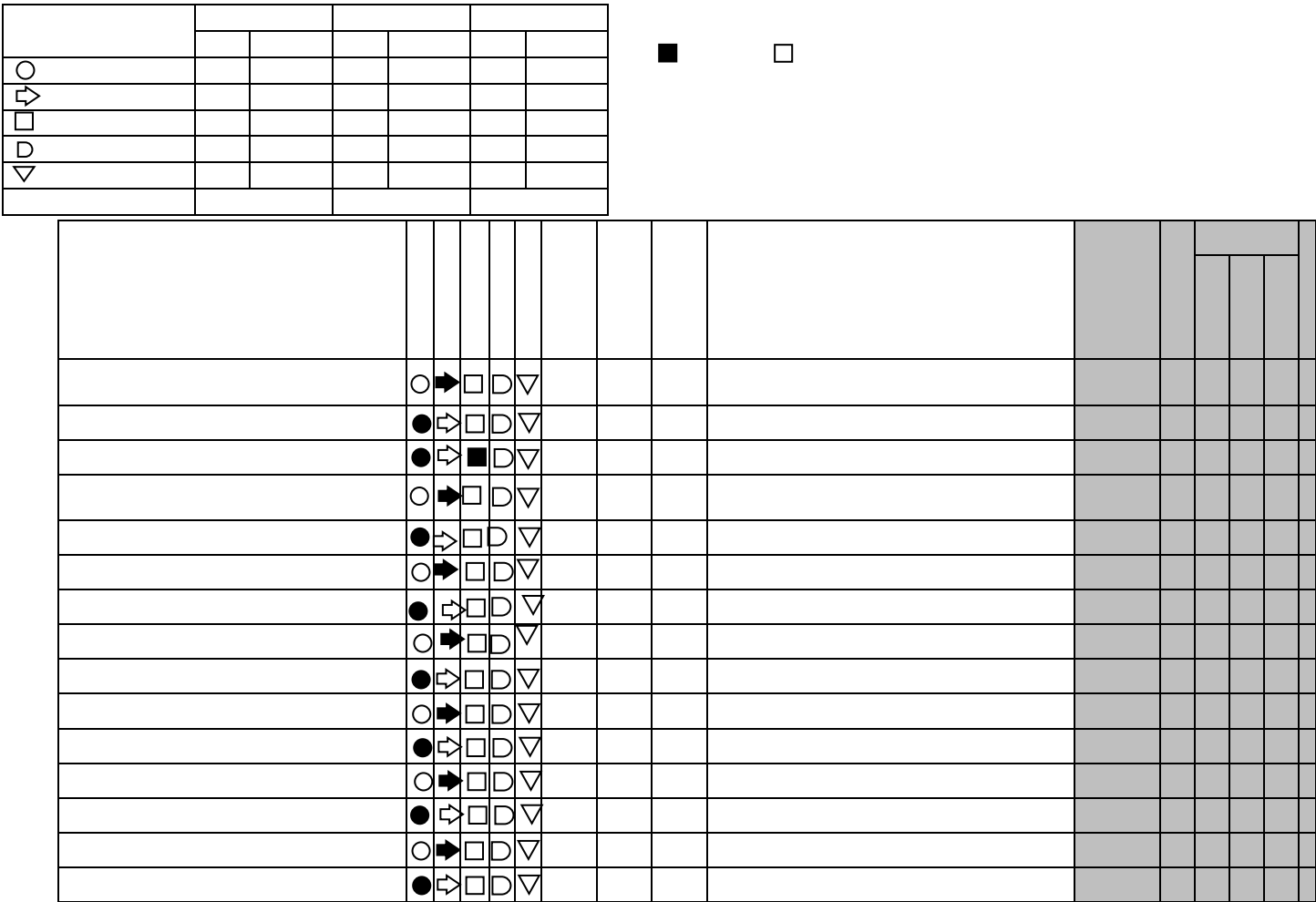


Figura 28. Diagrama de proceso para la extracción de pulpa de tamarindo.
Fuente. Colina y González (2020).

| FRUTA | TAMARINDO | | FRESA | | PIÑA | | |
|------------|-----------|----|--------------|-----|--------------|----|--------------|
| | RESUMEN | Nº | TIEMPO (min) | Nº | TIEMPO (min) | Nº | TIEMPO (min) |
| ○ | | | | | | | |
| → | | | | 8,5 | | | |
| □ | | | | | | | |
| D | | | | | | | |
| ▽ | | | | | | | |
| Combinadas | | | | | | | |
| TOTAL | | 53 | | 40 | | 41 | |

Tabla 4. Resumen de tiempos de extracción de pulpa de frutas con la propuesta.

Fuente: Colina y González (2020).

4.3.2 Incumplimiento en las Buenas prácticas de manufactura

En este punto se hace necesario aplicar exhaustivamente estas normas, puesto que de esta manera se generan barreras para impedir la contaminación de los alimentos.

Cuadro 14. Descripción de las normas de higiene.

| NORMAS DE HIGIENE | |
|-------------------|---|
| Ítems | DESCRIPCION |
| 1 | Aplicar un lavado en las manos con agua y jabón, frotándolas cada vez que ingrese o salga de la planta. |
| 2 | Limpiar las uñas, antes de iniciar su jornada de trabajo, y mantenerlas cortas, limpias y sin esmaltes. |
| 3 | Eliminar el uso del maquillaje (pintura de labios y ojos) mientras se encuentren en el área de proceso ya que se utilizan tapabocas, los cuales deben permanecer blancos y limpios. |
| 4 | No ingerir alimentos, no beber, no escupir, no masticar chicles dentro de los baños y planta en horas laborables. |
| 5 | Mantener su ropa de trabajo limpia y utilizarla correctamente. |
| 6 | Mantener el cabello recogido y cubierto totalmente con el gorro. |
| 7 | Mantener el delantal limpio y usarlo correctamente para evitar contaminación de la persona y de la fruta, así como potenciales accidentes. |

| | |
|----|---|
| 8 | Usar el tapaboca de manera correcta y permanente en el proceso. |
| 9 | Mantener los guantes limpios, secos y en buen estado. |
| 10 | Mantener una higiene adecuada con el uso de las botas. |
| 11 | El Personal masculino debe tener el cabello corto y estar rasurado. |

Fuente. Colina y González (2020)

Por otro lado, al mencionar las normas de acceso al área se destacan a su vez lo siguiente:

El trabajador deberá llevar los equipos de seguridad específicos de acuerdo al área de trabajo a la que pertenezca, ver cuadro 15.

Cuadro 15 Equipos de protección personal para cada área.

| ÁREAS | LAVADO Y RECEPCIÓN | SELECCIÓN | TRATAMIENTO TÉRMICO (Pasteurizado) |
|-------|--------------------------|--------------------|------------------------------------|
| EPP | fajas (protector lumbar) | guantes anticortes | guantes y mangas de tipo Hot Mill |

Fuente. Colina y González (2020)

En el área de lavado y recepción de materia prima los operarios deberán hacer uso de fajas (protector lumbar) a la hora levantar objetos pesados

En la selección de frutas hacer usos de guantes, para evitar posibles lesiones con las herramientas punzocortantes, así como también En el marmita, ya que ofrecen

Aparte de incluir las normas de higiene para el ingreso al área, es necesario mejorar las condiciones operativas del área para el buen funcionamiento de la línea de extracción de pulpa de frutas, ya que no solo es necesario contar con máquinas operativas y un personal capacitado, sino también con las condiciones adecuadas que le permitan al trabajador desenvolverse de la mejor manera en su puesto de trabajo y de una forma segura, es por ello que se recomiendan las siguientes pautas:

Adoptar las normas de seguridad habituales (extintores, rallado peatonal, salida emergencia, administración visual entre otros).

Crear áreas de trabajo aptas para cada trabajador.

Facilitar al operario los equipos necesarios para su mejor desempeño, cuidando su integridad física.

Puesto que actualmente el área de producción no cuenta con los ítems mencionados anteriormente se incluye como parte de la propuesta lo siguiente:

Extintor polvo químico seco (pqs) tipo abc, 20 – 30 libras con manguera y abrazadera.

Fórmula química: Su ingrediente activo es el fosfato monoamónico ($\text{NH}_4\text{H}_2\text{PO}_4$), el más eficiente y mejor conocido agente extintor multipropósito. El ingrediente activo se mezcla con sulfato de amonio y aditivos para mejorar sus características físicas y hacerlo resistente a la humedad del medio ambiente. Compatible con espumas extintoras.

Usos del producto: Extinción de fuegos clase ABC.

El Polvo Químico Seco, son polvos de sales químicas de diferente composición. Se descomponen por el calor, combinándose con los productos de descomposición del combustible, paralizando la reacción en cadena, el polvo seco a base de fosfato monoamónico con efectividad en fuegos tipo A-BC y B-C, lo que los hace indispensables en vehículos, oficinas, almacenes, fábricas, gasolineras y sitios con alto riesgo de incendio. Estos extintores son aptos para los siguientes tipos de combustibles

- Clase A: (Sólidos). Para incendios en los que están implicados materiales combustibles sólidos normales como madera, tejidos, viruta, papel, goma y numerosos plásticos que requieren los efectos térmicos del agua (enfriamiento), soluciones de agua, o los efectos envolventes de ciertos elementos químicos secos que retrasan la combustión.

- Clase B: (Líquidos combustibles y gases inflamables Incendios en los que están implicados líquidos combustibles (gasolina, aceites, pintura, lubricantes) o inflamables, gases inflamables, grasas y materiales similares en los que la extinción queda asegurada con mayor rapidez excluyendo el aire (oxígeno), limitando el desprendimiento de vapores combustibles o interrumpiendo la reacción en cadena de la combustión.

- Clase C: (Equipos eléctricos) Incendios en los que están involucrados equipos eléctricos activados, menores a 25 kw, donde, de cara a la seguridad del operador, es preciso utilizar agentes no conductores de electricidad, es decir, eléctricamente aislantes.

| | |
|--------------------|----------------------------|
| Estado Físico | Polvo |
| Color | Amarrillo |
| Olor | Inoloro |
| Valor PH | (1% acuoso) 6.0-7.5 |
| Punto de fusión | 200°C |
| Densidad aparente | 0.85-0.98g/cm ³ |
| Solubilidad (20°C) | Insoluble en agua |

Figura 31. Propiedades físicas y químicas.

Fuente. Colina y González (2020)

Destino: Área de producción.

Cantidad necesaria: 2

Costo de adquisición e instalación: \$250 USD

Letreros de identificación

Descripción: Utilizados para proporcionar una indicación o una obligación relativa a la seguridad o la salud en el trabajo, mediante una señal es forma de panel, un color, una señal luminosa o acústica, una comunicación verbal o gestual.

Tamaño: (20* 25) cm * 3mm de grosor

Material: PVC

Cantidad necesaria: 15 unidades.

Ubicación: área de producción

Costo de adquisición: 45\$

4.3.3 Propuesta 2: Incorporación de equipos de medición

4.3.3.1 Balanza industrial

Descripción: Balanza de plataforma con gran plato de pesado e interfaz RS-232

Esta balanza cuenta con una gran plataforma de 900 x 500 mm. Otra ventaja adicional de la balanza es la unidad indicadora por separado, que puede ser fijada a una pared con la ayuda de la sujeción correspondiente, no obstante, puede colocarla en el lugar que desee. El cable tiene 180 cm de longitud. La balanza puede ser verificada según clase comercial M III. Su plataforma tiene una alfombrilla de goma estructurada que previene posibles daños en los animales a pesarlos.

Características:

- Cómputo con número de piezas de referencia: 5 o 50 piezas
- Interfaz de datos RS-232
- Indicador de libre emplazamiento con un cable de 1,8 m
- Sencillo manejo a través de 2 teclas
- 2 ruedas y un asidero para transportar la balanza cómodamente
- 4 pies ajustables
- Nivel para posicionar horizontalmente la balanza
- Armazón de acero lacado
- Alfombra de goma estructurada
- Protección de aluminio en los bordes
- Posibilidad de certificado ISO
- Posibilidad de verificación

| Especificaciones técnicas | | | | | | |
|---------------------------|--|--------------------------------|---------------------------------|---------------------------|-----------------------|-----------------|
| Modelo | Rango de pesado Máx. kg | Capacidad de lectura d g | Valor de verificación e g | Carga mínima Min. g | Reproducibilidad g | Linealidad g |
| PCE-PS 150MXL | 150 | 50 | 50 | 1000 | 50 | ±50 |
| Rango de taraje | en todo el rango de pesado | | | | | |
| Tiempo de respuesta | 2 segundos | | | | | |
| Unidades | kg | | | | | |
| Funciones | cómputo de piezas con referencia de 5 o 50 piezas, peso mínimo por pieza para cómputo 30 g, función Hold | | | | | |
| Indicador | LCD de 15 mm / iluminación de fondo, longitud del cable: 1,8 m | | | | | |
| Interfaz | RS-232 | | | | | |
| Calibración | automática (por medio de un peso externo opcional) | | | | | |
| Temperatura operativa | +10 ... +40 °C | | | | | |
| Alimentación | 230 V / 50 Hz (por medio de adaptador) | | | | | |
| Carcasa | plato de pesado recubierto de goma, base de acero lacado | | | | | |
| Tipo de protección | IP 54 | | | | | |
| Dimensiones indicador | 150 x 80 x 30 mm | | | | | |
| Dimensiones plato pesado | 900 x 500 x 100 mm | | | | | |
| Peso | 19 kg | | | | | |

Figura 32. Especificaciones técnicas del instrumento.

Fuente. Colina y González (2020)

Destino: Área de producto terminado (producción)

Cantidad necesaria: 1

Costo de adquisición: \$387 USD.

4.3.3.2 Termómetro industrial 5 pulg recto.

Aplicaciones: línea de agua caliente, calderas de calefacción ventilación y aire acondicionado.

Descripción y características: ajuste básico con latón sin plomo o vaina de acero inoxidable impacto de ABS resistente de cristal rojo líquido- in. Escala doble (°F y °C).

Presión: máxima 710 psi (4895 kpa)

Temperatura ambiente: - 40 °F a 122°F (-40° C a 50°C)

Temperatura de proceso: -40°C a 400°F (-40° C a 204°C)

Exactitud: ±2% de la escala completa.

Grado de protección: IP50.

Destino: área de lavado

Costo de adquisición e instalación: \$5 USD

Por otro lado, para agilizar el proceso de lavado, es necesario implementar una polea en esta etapa del proceso, de tal manera que permita hacer la tarea de elevación de los sacos de fruta más sencilla para el personal colaborador.

4.3.3.3 Polea de cable abatible, con roldana simple

Capacidades 1.000 - 6.400 kg

Uno de los laterales monta una bisagra y puede ser abierto para un posicionamiento fácil y rápido del cable en la polea. Puede proveer un punto de anclaje rápido y versátil o servir de reenvío para un cable de acero.

Características

- El movimiento del gancho en la dirección del tiro bloquea el cierre de la polea.
- Las roldanas de fundición de acero de alta calidad tienen ranuras mecanizadas y están equipadas de casquillos PermaglideR.

Datos técnicos de las poleas de cable

| Modelo | Núm. EAN 4025092* | Capacidad kg | Diámetro cable mm | Peso kg |
|------------|-------------------|--------------|-------------------|---------|
| Polea 1000 | *455817 | 1.000 | 7 | 3,3 |
| Polea 2000 | *455794 | 2.000 | 13 | 8,9 |
| Polea 3200 | *455800 | 3.200 | 15 | 15,5 |
| Polea 6400 | *455824 | 6.400 | 18 | 26,5 |

Medidas de las poleas de cable

| Modelo | Polea 1000 | Polea 2000 | Polea 3200 | Polea 6400 |
|----------|------------|------------|------------|------------|
| B, mm | 118 | 199 | 230 | 270 |
| B1, mm | 76 | 92 | 108 | 116 |
| B2, mm | 17 | 24 | 28 | 35 |
| C, mm | 23 | 27 | 31 | 42 |
| Ø D1, mm | 85 | 150 | 180 | 210 |
| Ø D2, mm | 105 | 190 | 220 | 260 |
| L, mm | 305 | 425 | 496 | 655 |
| L1, mm | 200 | 263 | 295 | 375 |
| L2, mm | 23 | 30 | 40 | 47 |
| R, mm | 4 | 7 | 9 | 10 |

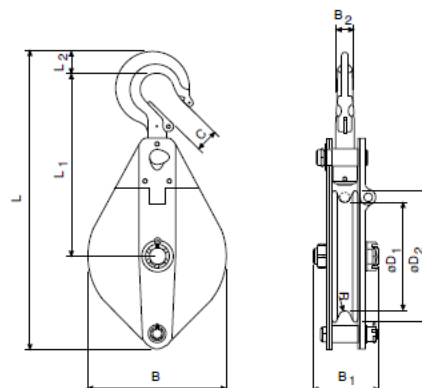


Figura 33. Especificaciones técnicas de la polea.

Fuente. Colina y González (2020)

Destino: área de lavado

Costo de adquisición e instalación: \$250 USD

4.3.4 Propuesta 3: Plan de capacitación dirigido al personal de producción.

Estrategia: Determinar cuáles son las actividades de capacitación que se deben desarrollar para mantener actualizado al personal que labora en el proceso de extracción de pulpa de fruta en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A.

Objetivos de la capacitación: Aplicar normas, criterios, estrategias y procedimientos orientados al aumento de la productividad, considerando los diversos factores, elementos y condiciones que afectan el eficiente desarrollo de las operaciones en el área. La meta de este plan es proporcionar conocimientos, habilidades y la experiencia práctica necesaria para el desarrollo de las actividades de manera eficiente.

Contenido del Curso:

Inocuidad de los alimentos.

Manipulación de alimentos.

Normas para el ingreso al área.

Control operacional.

Ergonomía.

Clasificación de materiales.

Indicadores.

Dirigido a: Operarios y supervisores del área de extracción de pulpa de fruta.

Institución: Fundametal

Duración: 16 Horas.

Costo: \$180 USD

4.3.5. Propuesta 4: Diseñar un plan de mantenimiento y calibración para máquinas y equipos.

Para que exista un buen rendimiento en el proceso, se deben llevar a cabo labores de cuidado y mantenimiento de los mismo, por lo tanto, se detalla a continuación el plan de mantenimiento correspondiente a cada uno de ellos.

4.3.5.1 Equipo: Balanza

Objetivo: describir el funcionamiento, mantenimiento y calibración de la balanza.

Ubicación: estas deben estar ubicadas en un soporte firme, alejada de maquinarias, motores u otras fuentes de vibraciones.

Partes del equipo: indicador digital, plato, ruedas regulables, control de nivelación, botones.

Normas de Funcionamiento: primeramente se debe comprobar que esté limpia, enchufada y nivelada, luego efectuar la calibración interna, además, se debe tener en cuenta la capacidad máxima que puede pesar. Una vez finalizada todas las pesadas necesarias, volver a colocar el interruptor en off y limpiar la balanza.

Mantenimiento: se debe llevar el control en un formato de mantenimiento, en el que reportan todas las revisiones, puestas a punto, averías y reparaciones.

Calibración: la calibración se hace necesarias antes de usarla por primera vez, en un régimen de pesadas a intervalos regulares de aproximadamente 3 meses.

4.3.5.2 Equipo: polea

Objetivo: describir el cuidado, alineación, inspección y limpieza de la polea.

Ubicación: debe estar sujeta a una viga de gran soporte

Inspección de poleas: evalúe las condiciones de los canales, buscando grietas o superficies aceitosas

Alineación de las poleas: augúrese que los ejes estén paralelos entre sí, para esto puede utilizar una regla u otro instrumento más sofisticado como el láser.

Limpieza de poleas: utilice un cepillo de cerdas gruesas para remover suciedad y cualquier elemento que pueda maltratar la polea, procure que las canales queden libre de aceite, oxido, grasa o cualquier agente que las pueda deteriorar.

4.3.5.3 Equipo: extintores

Objetivo: describir el cuidado y mantenimiento de los extintores.

Ubicación: Pared con soporte para extintores.

Cuidado y mantenimiento: establecer un área donde sea de fácil acceso y no

interrumpa el paso de los colaboradores, para evitar así que se caigan y presenten abolladuras, es necesario que cada 2 meses se realice un chequeo de su contenido.

Costo de implementación de plan de mantenimiento para máquinas y equipo: \$100 USD.

4.4 Fase IV: Evaluar la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta planteada.

La evaluación de proyectos es un proceso que se realiza para calificar una idea en estudio y comprobar su potencial mediante la utilización de ciertos criterios que responden al área técnica, social, operativa y económica. Según Sapag (1995) “la evaluación de un proyecto busca medir objetivamente ciertas magnitudes cuantitativas que resultan del estudio del proyecto, dando origen a diferentes coeficientes de evaluación” (p.27).

Es importante destacar que todo proyecto se basa en estimaciones de lo que se espera que ocurra. Son estimaciones debido a que se basan en supuestos y premisas de cómo se comportará el mercado, la competencia y los precios. Para sustentar estas premisas se realiza un análisis del entorno tomando en cuenta las variables económicas, políticas y sociales que puedan afectar el proyecto en estudio. Al evaluar todos los aspectos que podrían influir positiva o negativamente se procede a evaluar la factibilidad.

4.4.1 Factibilidad operativa.

La Universidad Monte Ávila afirma que:

“La Factibilidad Operacional de un proyecto está vinculada a la disponibilidad en el momento y en el lugar adecuado, de los recursos humanos que habrán de participar en el proyecto, principalmente cuando éste se convierta en resultados y debe ser operado a través de esos recursos.”

Para evaluar la factibilidad operacional se aplicará La metodología expuesta por Rodrigues H., Castellanos M., Hernández R. y Aguiar B en su respectivo estudio. Dichos autores exponen los procedimientos la evaluación de la factibilidad de la siguiente manera (2014, p.18) la valorización del impacto ambiental [0,10] de forma ascendente, el impacto se considera más intenso según su carácter positivo o negativo. De esta forma proponen el siguiente criterio de evaluación:

Cuadro 16. Valorización de la factibilidad operativa.

| ITEMS | CARACTERÍSTICAS OPERACIONALES | SI | NO |
|----------|---|----------|----------|
| 1 | ¿La estandarización propuesta es sencillo de comprender? | x | |
| 2 | ¿Coinciden los procedimientos y metodologías propuestas con el sistema actual? | | x |
| 3 | ¿La estandarización propuesta se mantiene firme ante un cambio en el personal? | x | |
| 4 | ¿La estandarización propuesta se adapta a los cambios necesarios para cumplir las necesidades de la organización? | x | |

Fuente. Colina y González.

Valorización positiva: 3 puntos

Valorización negativa: 1 puntos

VT=3

En conclusión, siendo VO mayor que uno es altamente factible.

4.4.2 Factibilidad técnica

Según Valera R. (1997) la factibilidad técnica “permite evaluar si el equipo tiene las capacidades técnicas requeridas por cada alternativa que se esté planificando, también se consideran las interfaces entre los sistemas actuales y las mejoras propuestas”. Es decir, evaluar todos los recursos disponibles que amerita la

implementación de las mejoras planteadas, conociendo la disponibilidad de los recursos tecnológicos, equipos y humanos se procedió a describir los requerimientos técnicos necesarios.

Cuadro 17. Ficha de evaluación de la factibilidad técnica

| Ítem | DESCRIPCIÓN | Si | No |
|------|---|----|----|
| 1 | ¿Se cuenta con computadores? | X | |
| 2 | ¿Se cuenta con internet? | X | |
| 3 | ¿Se cuentan con impresoras? | X | |
| 4 | ¿Se cuentan con equipos como balanzas, poleas en el área? | | X |
| 5 | ¿Se cuenta con personal Profesional? | X | |

Fuente. Colina y González.

Dado los resultados obtenidos en la cuadro 16, considerando el ítems número cuatro, se concluye que la propuesta planteada está adaptada a dicho requerimiento, por lo que posee una factibilidad técnica aceptable.

4.4.3 Factibilidad Ambiental

Rodrigues H., Castellanos M., Hernández R. y Aguiar B. (2014), en su trabajo de investigación Evaluación de la Factibilidad Ambiental de las Inversiones Turísticas para el desarrollo sostenible, explican que la factibilidad ambiental:

“tiene por objetivo la identificación, predicción e interpretación de los impactos ambientales que un proyecto produciría en caso de ser ejecutado, así como la prevención, corrección y valoración del mismo; todo ello con el fin de ser aceptado, modificado o rechazado por parte de los órganos competentes”. (p.18)

| Elemento del medio ambiente | ¿El plan de mejora está relacionado con el elemento? | | En caso de que si este relacionado | |
|-----------------------------|--|----|---|-----|
| | | | ¿Cumple con la ley orgánica del ambiente? | |
| | Si | No | SI | NO |
| Agua | | X | N/A | N/A |
| Atmosfera | X | | | X |
| Suelo | | X | N/A | N/A |
| Fauna | | X | N/A | N/A |

Figura 34. Ficha de evaluación de la factibilidad técnica

Fuente. Colina y González.

En materia de ambiente se toman los elementos que lo conforman, es decir, agua, suelo, atmosfera, flora y fauna; Para este caso en estudio, donde la investigación se centra en la disminución de la producción debido a paradas forzosas e incremento de la merma se considera entonces, la pérdida de uno de esos elementos, tal como lo es el agua, debido a labores de limpieza dentro del área en repetidas ocasiones, sin embargo, de cinco elementos ambientales solo se estaría impactando en uno de ellos a baja escala, por lo que se concluye que en materia ambiental este proyecto bajo las propuestas planteadas es factible.

En este caso, se hace énfasis en los siguientes decretos:

- Decreto No. 883 de fecha 11-10-95, por el cual se dictan las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos. Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 5.021 Extraordinario del 18 de Diciembre de 1.995. Deroga los Decretos Nos. 2.221, 2.222, 2.223 y 2.224 de fecha 23-04-92, Gaceta Oficial de la República de Venezuela No. 4.418 Extraordinario del 27 de Abril de 1992.
- Decreto No. 3.219 de fecha 13-01-99, por el cual se dictan las Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de las Aguas de la Cuenca del Lago de Valencia. Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 5.305 Extraordinaria del 01 de Febrero de 1999.

4.4.4 Factibilidad social.

El ingeniero Uribe F. define que “evaluar la factibilidad social de un proyecto es hacer énfasis en el impacto social del mismo, este tipo de análisis tiene como objetivo buscar la satisfacción de las necesidades humanas materiales”, esto quiere decir que la propuesta planteada entrega un impacto positivo en el ámbito social de la empresa, debido a los beneficios que los trabajadores obtienen, ya que, si se considera a los trabajadores como parte social del análisis, serían los primeros beneficiados por las propuestas, debido que al reducir las pérdidas de tiempo y de merma, se lograra un aumento considerable de la producción, por lo tanto se incrementaras las bonificaciones salariales, y no se puede dejar a un lado la gratificación que obtiene la empresa al ser referencia de calidad.

4.4.5 Factibilidad Económica.

La propuesta establecida se evaluó desde la perspectiva económica. La factibilidad económica según Blanco (2007), “refiere a los recursos económicos y financieros necesarios para desarrollar o llevar a cabo las actividades o procesos que deben considerarse para establecer el costo del tiempo, de la realización y de adquisición de nuevos recursos” (p.29).

Para el análisis de factibilidad económica es necesaria la aplicación de cálculos que permitan su fácil comprensión.

Relación Beneficio – Costo

$$R = \frac{B}{C}$$

Siendo B: beneficio y C: Costo.

Donde:

R (B/C) > 1 Factible. Indica que los beneficios superan los costes, por consiguiente la propuesta debe ser considerada.

R (B/C) = 1 Indiferente. No hay ganancias, pues los beneficios son iguales a los costes.

$R (B/C) < 1$ No Factible. Muestra que los costes son mayores que los beneficios, no se debe considerar.

Tiempo de Recuperación

$$TRP = \frac{C}{B} * 12$$

El Periodo de Recuperación de la Inversión es considerado un indicador que mide tanto la liquidez del proyecto como también el riesgo relativo pues permite anticipar los eventos en el corto plazo. Es importante tener en cuenta que este indicador es un instrumento financiero que al igual que el Valor Presente Neto y la Tasa Interna de Retorno, permite optimizar el proceso de toma de decisiones.

Para ello, se levantó una tabla de presupuesto con los costos de cada una de las estrategias que se pueden implementar, así como también, se especificaran los beneficios que se obtendrán y se calculará la razón costo beneficio.

A continuación se presenta la evaluación monetaria y el tiempo de recuperación de las mismas de acuerdo a la propuesta mostrada anteriormente, se muestra detalladamente el resumen del costo que la empresa Alimentos Congelados La Constancia C.A, debe invertir para llevar a cabo la alternativa, ver tabla 6:

Cuadro 18. Resumen del costo de la propuesta de mejora.

| Ítem | Propuesta | Costo USD(\$) |
|------|--|---------------|
| 1 | Extintor polvo químico seco | 250 |
| 2 | Letreros de identificación | 45 |
| 3 | Balanza | 387 |
| 4 | Termómetro industrial | 5 |
| 5 | Incorporar un sistema polea | 285 |
| 6 | Adquisición de extintores | 160 |
| 7 | Plan de capacitación al personal | 180 |
| 8 | Plan de mantenimiento y calibración para máquinas y equipos. | 100 |
| | TOTAL | 1412 |

Fuente: Colina y González.

Para la evaluación económica de las propuestas planteada, es necesario recalcar que el beneficio que ha dejado percibir Alimentos Congelados La Constancia C.A, según las semanas de estudios comprendidas entre septiembre y octubre del año 2019, para una producción no cumplida de alrededor de 4320kg de pulpa de frutas que se representa en \$; Por lo tanto, a continuación se muestra que la propuesta planteada es factible para ser ejecutada

Evaluación económica de la Propuesta

Relación Beneficio – Costo

— —————

Tiempo de Recuperación de la Propuesta

— —————

Donde $0,03 < 1$

Lo que significa que la propuesta es factible.

CONCLUSIONES

Durante el desarrollo de la investigación, se logró, mediante el uso de herramientas de ingeniería industrial, la implementación de un procedimiento estandarizado para el proceso de extracción de pulpa de frutas en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. La finalidad del proyecto fue disminuir los tiempos del proceso en cada una de sus etapas, de esta manera se consiguió evitar el incumplimiento de la producción diaria planificada, también se consiguió reducir los reprocesamientos y así reducir las pérdidas económicas que esto ocasiona.

El desarrollo de las fases metodológicas, dio como resultado el cumplimiento y abordaje de los objetivos específicos de esta investigación, como se explica a continuación.

En la fase I se realizó un diagnóstico de la situación actual en el proceso de extracción de pulpa de frutas mediante los datos obtenidos por medio de la observación directa, entrevista no estructuradas y la revisión documental, lo que permitió encontrar las principales debilidades en el proceso.

Para la fase II se utilizaron técnicas de análisis de datos como el Diagrama de Ishikawa (Causa y Efecto), de esta manera se organizó todos los problemas obtenidos en campo, y así obtener un punto de vista más objetivo de la problemática. Posterior a ello se procedió a realizar una matriz de ponderación de manera que se le otorgara el valor de impacto de cada una de las causas, para así dar paso en aplicar el diagrama de Pareto con el cual se logró visualizar y diferenciar las causas que tienen mayor fuerza en la disminución de la producción. Haciendo uso de dicha herramienta se logró determinar que las causas con mayor impacto sobre los problemas dentro la línea son: Falta de Instructivos, normas y procedimientos, Falta de equipos y desconocimiento por parte del personal.

En la fase III se diseñaron las estrategias de mejoras para disminuir las perdidas mencionadas anteriormente, para ello se llevó a cabo la elaboración de las propuestas mencionadas:

Propuesta de estandarización de proceso.

Implementación de equipos de medición

Propuesta de capacitación al personal

Propuesta de planes de mantenimiento de equipos.

Para la fase IV se realizó el análisis de la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica de la propuesta planteada a Alimentos Congelados La Constancia C.A, donde se evalúan cada uno de los factores involucrados que conllevan a su implementación dentro de la empresa. Dicha evaluación arrojó como resultado un proyecto de tipo factible donde se pudo constatar su efectividad y aceptación en el ámbito técnico, operativo, ambiental, social y económico desde la relación de costo-beneficio que genera su aplicación

RECOMENDACIONES

A continuación se presentan una serie de recomendaciones a seguir, una vez realizada la implementación de las acciones descritas en el plan de mejora propuesto.

Tomar en cuenta las propuestas planteadas anteriormente, con la previa revisión, análisis y aprobación de la gerencia.

Dar el debido seguimiento a los resultados que se obtengan después de implementación de las mejoras propuestas.

Realizar planes de capacitación y adiestramiento que permitan mejorar el desenvolvimiento de los trabajadores de la línea de extracción de pulpa de frutas de manera periódica.

Hacer uso de los equipos de protección personal tales como guantes y magas térmicas Hot mill, que aunque las tengan en stock el personal no hace uso de las mismas.

Aplicar indicadores de gestión tanto para el proceso como para el personal para llevar trazabilidad de los mismos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias F. (2012) **El proyecto de investigación**. Sexta edición. Caracas. Editorial Episteme. p. 146. Recuperado de:
<https://es.scribd.com/doc/257603331/Fidias-g-Arias-El-Proyecto-de-Investigacion-6ta-Ed61>
- Arias, F. (2012). **El proyecto de investigación, introducción a la metodología científica**. (6ta Edición). Caracas: Episteme Editorial.
- ASEYCA (s/f). **Mejora y estandarización de procesos**. Recuperado en:
<http://aseycaconsulting.com/asesorias/consultorias-y-asesorias/gestion-de-la-calidad/mejora-y-estandarizacion-de-procesos.html>
- Balestrini M. (2006) **Como se elabora el proyecto de investigación**. Consultores Asociados. Caracas, Venezuela.
- Características de los equipos de protección térmica**. Recuperado de:
https://www.vallen.com.mx/seguridad/proteccion-manos/resistente-calor/guante-grip-n-hot-mill-north_pm-517146#:~:text=Ofrecen%20protecci%C3%B3n%20contra%20calor%20intermitente,permite%20que%20el%20aire%20fluya.
- Chiavenato. I (1993) **Iniciación a la organización y control**. Editorial Mc Graw Gil.
- Constitución de la República Bolivariana de Venezuela** (1999). Gaceta oficial de la República Bolivariana de Venezuela del jueves 30 de diciembre N° 36.860.
- Dossman Calderón, D. M. (2016). **Propuesta de mejoramiento del proceso de producción de una empresa de alimentos congelados de la ciudad de Cali**. Trabajo especial de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Cali. Recuperado de: <http://vitela.javerianacali.edu.co/handle/11522/7504>
- Factibilidad operativa**. Recuperado de:
https://www.uma.edu.ve/moodle_uma/course/info.php?id=28
- Finol, M y Camacho, H (2008). **El proceso de investigación científica**. Venezuela-Maracaibo: EDILUZ,2a. ed. 152p

Ferenz Feher (2017) 22 de febrero, **Importancia de estandarizar operaciones en tu empresa.** RECUPERADO EN: <https://www.salesup.com/crm-online/cc-importancia-de-estandarizar-operaciones-en-tu-empresa.shtml>

Fuenmayor M. (2017). **Propuesta de Estandarización del proceso de arranque de la línea 6 de la empresa CARGILL de Venezuela,** planta Valencia. Trabajo de grado publicado. Universidad José Antonio Páez, Venezuela.

Gómez F. (2015). **Estandarización de los procesos operativos de la empresa MONTAIND LTDA. Con base en los requisitos de la norma ISO 9001:2008.** Trabajo de grado publicado. Universidad Autónoma de Occidente Santiago de Cali, Colombia.

Hernández R., Fernández C. y Baptista P. (2016). **Metodología de la Investigación.** Venezuela: Mc Graw Hill.

Higiene y seguridad de la industria alimentaria. Recuperado de:

<https://www.monografias.com/trabajos95/higiene-y-seguridad-industrial-empresas-procesadoras-productos-marinos/higiene-y-seguridad-industrial-empresas-procesadoras-productos-marinos.shtml#normasdeha>

<https://prevencionar.com.co/2016/05/13/higiene-la-industria-alimentos/#:~:text=La%20calidad%20y%20seguridad%20final,equipos%2C%20utensilios%20e%20instalaciones%20industriales.&text=Adem%C3%A1s%2C%20los%20alimentos%20no%20deben,que%20contactar%20con%20los%20alimentos>

Instrumentos de recolección de datos. Recuperado de:

<http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2010/prc/INSTRUMENTOS%20DE%20RECOLECCION%20DE%20DATOS.htm>

<http://www.eumed.net/libros-gratis/2008b/402/Tecnicas%20e%20Instrumentos%20de%20Recoleccion%20d>

e%20Informacion.htm

Ishikawa K., (1989). **Introducción al control de calidad.**

Kondo, Y. (1994) Control de la calidad en toda la compañía: sus antecedentes y su desarrollo.

Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo

(LOPCYMAT) presentada en (Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 de julio de 2005

Martin, W. (2006) **Calidad y Servicio. Primera edición**, editorial Murcia, España.

Mejias Acosta, A. y Maneiro Malavé, N. (2008). **Cuadernos De Ingeniería Industrial 4. Muestreo Y Distribuciones Muéstrales.** País: Illada García, Ruth A.

Méndez, C. (1999). **Metodología, Guía para Elaborar Diseños de Investigación en Ciencias Administrativas, Económicas y Contables.** Editorial Mc.Graw – Hill, México.

Tejada, N. Soler, V. Pérez, A. (2017). **Metodología de estudio de tiempo.** Recuperado de:

https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_5.pdf

Normas COVENIN 3802(3.14) (2002) Inocuidad de los Alimentos.

Pasos para estandarizar procesos según norma ISO 9001. Recuperado de:
<https://iso9001-calidad-total.com/como-estandarizar-los-procesos-bajo-la-norma-iso-9001/>

Silva J (2008). **Metodología de la investigación elementos básicos.** Educación Superior.

Smiller, H. (2013) **Diagrama Causa y Efecto o Diagrama de Ishikawa.** Visualizar en: http://poka-yoke0020unal.blogspot.com/2013/11/blog-post_2125.html
Consultado el 10 de septiembre del 2019.

Tamayo, M. y Tamayo M. (1997). **Diccionario de la Investigación Científica.** Editorial Blanco, México.

Tamayo, M. y Tamayo (2007). **El proceso de la investigación científica: Incluye**

- evaluación administración de proyectos de investigación.** Limusa .Noriega Editores. México. 4a. ed. 440p.
- Universidad pedagógica Experimental Libertador (2006), **Vicerrectorado de Investigación y Postgrado. Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Libertador, UPEL. FEDUPEL.** p. 245
- Urbina, C. (2003) **Eficiencia y productividad en la cobertura de las universidades públicas colombianas.** Recuperado de:
<https://www.redalyc.org/pdf/268/26854666001.pdf>
- Vargas, J (2017). **Estandarización de procesos en la empresa Valerin Tati LTDA.** Trabajo especial de grado .Universidad Autónoma de occidente, Cali Colombia. Recuperado de: <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/9931/1/T07599.pdf>
- Varela, R. (1997) **Evaluación económica de proyectos de inversión.** Grupo editorial Iberoamericana. Recuperado de:
<http://estudiodefactibilidadyproyectos.blogspot.com/2010/09/factibilidad-y-viabilidad.html>
- Villanueva, C (2018) **¿Qué es y para qué sirve un diagrama de Gantt?** Recuperado de: <https://blog.teamleader.es/diagrama-de-gantt>
- Wennermark, J (2019) **El Diagrama de Ishikawa.** Recuperado de:
<http://www.consultoriaprosesos.com/el-diagrama-de-ishikawa/>
- Krick, E.(2000). **Ingeniería de métodos.** Ed Limusa, México

ANEXOS

ANEXO A
 INFORMACIÓN DEL DÓLAR



ANEXO B
BALANZA ELECTRONICA

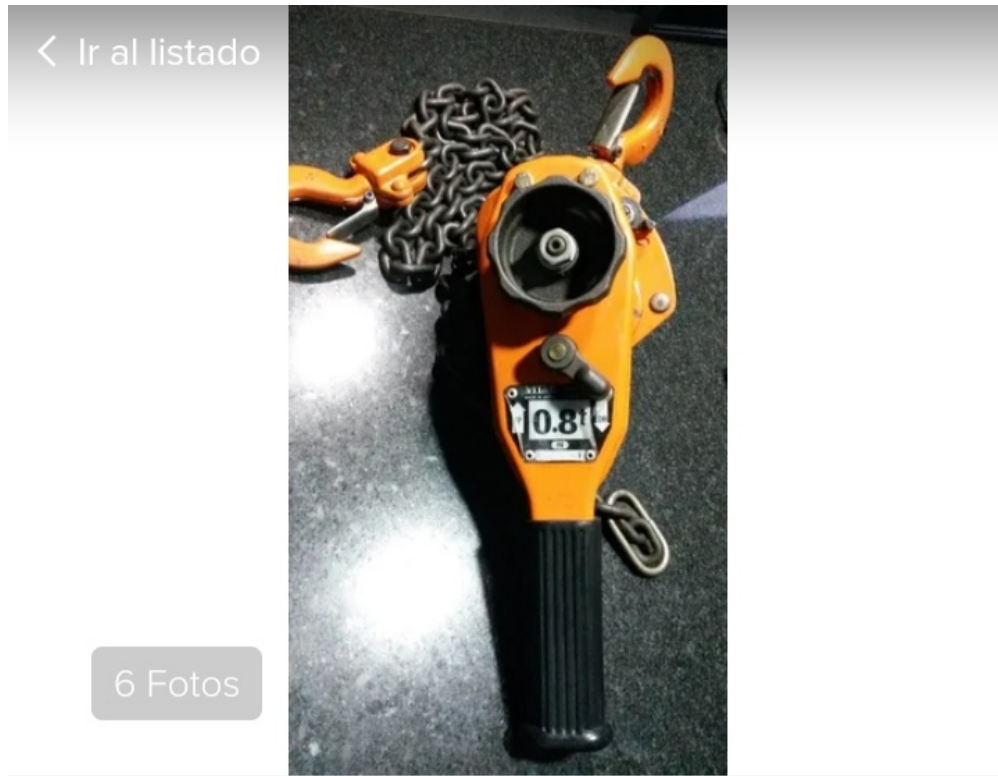


Nuevo - 22 vendidos

Balanzas Romanas
Industrial Electrónicas
2000kg 4000kg

Bs. 80.000.000

ANEXO C
POLEA MANUAL



< Ir al listado

6 Fotos

Nuevo

**Señorita De Rache Vital
De 0.8 Toneladas Nueva**

Bs. 60.000.000

ANEXO D

Señales de seguridad.

ADHESIVOS DE SEGURIDAD

ADHESIVOS EN BLANCO



ANEXO E
Termómetro



Nuevo - 28 vendidos

Termometro Para Horno 315grados.

★★★★★ 1 opinión

Bs. 1.200.000