



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA CENTROAMERICANA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**PRÁCTICA PROFESIONAL**

**GRUPO JAREMAR**

**PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO**

**INGENIERO EN MECATRONICA**

**PRESENTADO POR:**

**21641005 JOSÉ OBDULIO LÓPEZ LÓPEZ**

**ASESOR: ING. HEGEL MERLIN LÓPEZ GARCÍA**

**CAMPUS SAN PEDRO SULA; JULIO 2021**

## **Resumen Ejecutivo**

El documento a continuación cuenta con la información acerca del desarrollo de la práctica profesional dentro de Grupo Jaremar siendo este uno de las asociaciones de empresas más grandes en Centroamérica y por lo tanto brinda una cantidad importante del empleo y desarrollo a nuestro país. La práctica se realizó dentro de la planta de producción de Olepsa con las que cuenta con la fabricación de jabón y margarina.

La práctica profesional ha sido cronológica, por lo tanto, se mostró cada etapa que se realizó para la práctica profesional dentro de la empresa desde las inducciones que se realizaron para el ingreso a las diferentes plantas. Este documento cuenta con información acerca de las dos plantas de jabón y margarina desde la materia prima de cada una de ellas hasta los procesos que conllevan cada uno de los productos desde su inicio en la parte de formulación hasta su recorrido final siendo el empaquetado. Así mismo en este documento se detalla por semana las actividades realizadas durante la práctica profesional y finalizando con algunas conclusiones acerca de todo el desarrollo de la práctica y unas recomendaciones tanto como a la empresa y a la Universidad.

## **Abstract**

The following document contains information about the development of the internship within Grupo Jaremar, one of the largest associations of companies in Central America and therefore provides a significant amount of employment and development to our country. The internship took place in Olepsa production plant, which manufactures soap and margarine.

The internship has been chronological, therefore, each stage that was carried out for the practice within the company was shown from the inductions that were carried out for the entrance to the different plants. This document has information about the two, soap and margarine plants, from the raw material of each one of them to the processes involved in each of the products, from the beginning in the formulation stage to the final stage of packaging. Likewise, this document details by week the activities carried out during the internship and ends with some conclusions about the whole development of the internship and some recommendations both for the company and the University.

# Índice de contenido

<b>I. Introducción .....</b>	<b>1</b>
<b>II. Generalidades de la Empresa .....</b>	<b>2</b>
2.1 Descripción de la empresa .....	2
2.2 Descripción del departamento .....	3
2.3 Objetivos de Puesto .....	4
2.3.1 Objetivo general.....	4
2.3.2 Objetivos específicos.....	4
<b>III. Marco teórico .....</b>	<b>5</b>
3.1 Planta Margarina.....	5
3.1.1 Inocuidad .....	5
3.1.2 Materia prima.....	6
3.1.3 Preparación de la fase acuosa y la fase de grasa .....	7
3.1.4 Preparación de emulsificantes .....	8
3.1.5 Pasteurización .....	10
3.1.6 Bomba de alta presión.....	11
3.1.7 Cristalización.....	11
3.1.8 Reposo.....	13
3.1.9 Empaquetado .....	14
3.1.10 Mantenimiento planta margarina.....	15
3.2 Planta jabón .....	16
3.2.1 Materia Prima.....	16
3.2.2 Saponificación de grasa para jabón .....	17
3.2.3 Tanque Crutcher.....	18
3.2.4 Sistema de secado Jabón .....	19

3.2.5	Compresora .....	23
3.2.6	Cortadora.....	24
3.2.7	Empaquetadora.....	25
3.2.8	Túnel termo encogible.....	26
3.2.9	Mantenimiento planta Jabón .....	26
<b>IV.</b>	<b>Desarrollo .....</b>	<b>28</b>
4.1	Introducción a la empresa.....	28
4.2	Inducción y reglamentación .....	28
4.3	Políticas de Vestimenta y Seguridad .....	28
4.4	Recorrido a la planta.....	29
4.5	Descripción del trabajo.....	30
4.5.1	Semana 1 .....	30
4.5.2	Semana 2 .....	30
4.5.3	Semana 3 .....	30
4.5.4	Semana 4 .....	31
4.5.5	Semana 5 .....	32
4.5.6	Semana 6 .....	33
4.5.7	Semana 7 .....	34
4.5.8	Semana 8 .....	35
4.5.9	Semana 9 .....	35
4.5.10	Semana 10.....	36
4.6	Cronograma .....	37
<b>V.</b>	<b>Conclusiones .....</b>	<b>39</b>
5.1	Conclusión general.....	39
5.2	Conclusiones específicas .....	39

<b>VI. Recomendaciones .....</b>	<b>40</b>
6.1 Recomendaciones para la empresa .....	40
6.2 Recomendaciones para Universidad .....	40
<b>VII. Bibliografía .....</b>	<b>41</b>

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Organigrama departamento mantenimiento .....	4
Ilustración 2. Tanque premezcla planta margarina Olepsa .....	9
Ilustración 3. Tanque mezcla planta margarina Olepsa.....	10
Ilustración 4. Bomba de alta presión Olepsa .....	11
Ilustración 5. Rotor de pin planta margarina Olepsa.....	12
Ilustración 6. Perfector planta margarina Olepsa.....	13
Ilustración 7. Máquina de empaquetado margarina Olepsa .....	14
Ilustración 8. Tanque de formulación Jabón .....	17
Ilustración 9. Tanque de empaste de jabón .....	18
Ilustración 10. Tanque crutcher Jabón .....	19
Ilustración 11. Tanque pulmón Jabón .....	20
Ilustración 12. Intercambiador de calor .....	21
Ilustración 13. Atomizador.....	21
Ilustración 14. Filtro de molinos finos .....	22
Ilustración 15. Sistema booster y condensador.....	22
Ilustración 16. Compresora etapa preliminar .....	23
Ilustración 17. Compresora Intermedia y Final .....	24
Ilustración 18. Cortadora Jabón .....	25
Ilustración 19. Empaquetadora Jabón .....	25
Ilustración 20. Túnel termo encogible.....	26
Ilustración 21. Levantamiento de activos semana 3 .....	31
Ilustración 22. Levantamiento de activos Semana 4 .....	32
Ilustración 23. Toma de temperatura margarina.....	33
Ilustración 24. Valores para cálculo de Btu tanques margarina .....	34

Ilustración 25. Tubería mal estado y colocación de interruptores.....	35
Ilustración 26. Colocación de sensor y reparación de agitador.....	35
Ilustración 27. Reparación etiquetadora y verificación de transformador .....	36
Ilustración 28. Reparación compresor y colocación de línea agitador .....	37
Ilustración 29. Cronograma de actividades realizadas.....	38

## **ÍNDICE DE TABLAS**

Tabla 1. Mantenimiento Planta Margarina .....	16
Tabla 2. Mantenimiento Planta Jabón .....	27

## GLOSARIO

**Cristalización:** es el proceso por el cual los átomos o las moléculas se disponen en una red cristalina rígida y bien definida para minimizar su estado energético.

**Pasteurización:** es un proceso alimenticio donde se incrementa la temperatura de un producto líquido a un nivel apenas inferior al necesario para su ebullición, para luego ser enfriado con gran rapidez. Con este proceso se logra reducir los microorganismos presentes en el producto alimenticio que esto afecte a las características propias del alimento.

**Saponificación:** El proceso por el cual se obtiene jabón es conocido como saponificación. El jabón se consigue juntando aceite quemado y sosa cáustica y posteriormente ambas sustancias son removidas durante unos minutos hasta que se obtiene la sustancia jabonosa.

**Intercambiadores de calor:** Los intercambiadores de calor son dispositivos que se utilizan para transferir energía térmica de un fluido a otro sin mezclar los dos fluidos.

**Compresora:** Un compresor es una máquina, cuyo trabajo consiste en incrementar la presión de un fluido. Al contrario que otro tipo de máquinas, el compresor eleva la presión de fluidos compresibles como el aire y todo tipo de gases.

**Emulsiones:** La emulsión es un sistema de dos fases que consta de dos líquidos parcialmente miscibles, uno de los cuales es dispersado en el otro en forma de glóbulos.

**Materia Prima:** La materia prima o primera es aquella sustancia que brinda la naturaleza y a partir de la cual, gracias al ingenio humano, pueden elaborarse otros productos o manufacturas.

**Empaste de jabón:** jabón obtenido por saponificación de materias grasas fundidas, mezcladas con una lejía alcalina concentrada y fría. El calor producido por la reacción exotérmica permite conseguir que la reacción sea completa. Al contrario de los procesos tradicionales a temperaturas más elevadas, este proceso puede efectuarse a 50 °C. Habitualmente, cierta proporción de materia grasa queda insaponificada.

**Bomba de alta presión:** Máquina destinada a mover y a aumentar la presión de los fluidos. Existen casos en los que una bomba tiene por misión crear una depresión en un recipiente; es el caso de las bombas de vacío y de las bombas aspirantes.

## I. INTRODUCCIÓN

La práctica profesional nos termina de enriquecer para culminar nuestra carrera universitaria. En la práctica nos acercamos a la vida profesional al estar temporalmente dentro de una empresa como un empleado más y acoplarse a todo lo que conlleva estar dentro de ella. Así mismo al estar como un empleado más adquirimos todos los conocimientos que nos ofrecen nuestros supervisores que se vuelven nuestros tutores durante todo el tiempo de práctica. Ellos brindan cualquier tipo de conocimiento tanto técnico, práctico y administrativo para poder mejorar nuestras habilidades y capacidades.

Puesto que las empresas de consumo masivo de las cuales grupo Jaremar son los productores y comercializadores, requieren de una producción constante como son de 24 horas diarias los 7 días de la semana y con eficiencia y calidad. Siendo la planta de jabones una de las plantas más grandes y teniendo una producción continua en sus equipos es necesario un mantenimiento, una supervisión y organización adecuada de cada una de las máquinas con las que cuentan. A pocos meses después de la catástrofe de los huracanes Eta e Iota, estos han dejado grandes retos a la empresa lo que no lleva a una exigencia mayor en el equipo de grupos Jaremar para poder mantener la calidad de productos y cantidad de producción, estos desastres naturales también han causado problemas tanto en la infraestructura como en sus equipos de producción, los cuales deben estar siendo supervisados.

Posteriormente se presentarán diferentes capítulos del documento, en los cuales se pueden describir los objetivos que se tuvieron al momento de hacer la práctica, se describe así mismo dos plantas de producción de Olepsa en la cuales se producen diversos tipos de jabones y margarinas. Se describe seguidamente las labores que se tuvieron dentro de la práctica y a la vez se muestra el cronograma mostrando el tiempo que tomo cada actividad. Por último, en el documento se expone por ultimo las conclusiones que se obtuvieron luego de conocer los objetivos y se da conocer unas recomendaciones para la empresa y la Universidad.

## **II. GENERALIDADES DE LA EMPRESA**

### **2.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA**

Grupo Jaremar es una empresa de alto prestigio, productora y comercializadora de bienes y marcas de consumo masivo. Dicha empresa nació del Joint Venture realizado en 1994 entre Mercaribe y Numar. Grupo Jaremar cuenta con más de 3800 empleados y actualmente sus operaciones se llevan a cabo en Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua logrando así el desarrollo de marcas líderes en la región. Grupo Jaremar es una asociación de 11 empresas en total las cuales todas se dedican a la fabricación de diferentes productos en los cuales nos podremos encontrar con los siguientes:

- Aceites y derivados
- Cuidados del hogar
- Harinas
- Artículos culinarios
- Galletas y Sopas.

#### **Misión de la empresa**

Elaborar productos y marcas que ofrezcan al consumidor plena satisfacción de sus necesidades y aspiraciones, consiguiendo su confianza, preferencia y lealtad, asegurando así un crecimiento sostenido en pro del liderazgo, obteniendo los beneficios y contribuciones esperados por nuestros accionistas. Desarrollando, además, acciones en pro de la prevención de la contaminación ambiental, en beneficio de nuestros empleados, sociedad y países donde operamos.

#### **Visión de la empresa**

Ser la corporación centroamericana líder en agroindustria y producción de bienes de consumo masivo.

#### **Política del Sistema de Gestión Integrado**

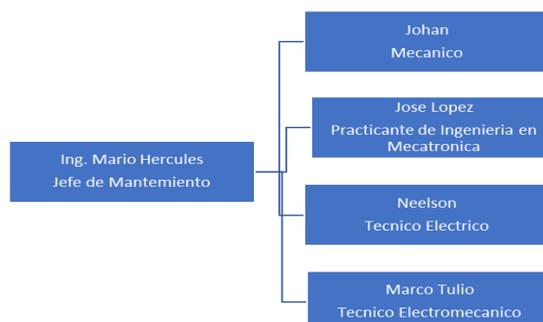
En Grupo Jaremar de honduras S.A. empresa dedicada a la elaboración de productos alimenticios en su división de aceites y margarinas, productos de limpieza en sus divisiones de: cuidado del hogar como ser detergentes, desinfectantes y división de lavandería como ser jabones y suavizantes, tenemos el propósito de fabricar productos de calidad que satisfagan

a nuestros clientes, tomando en cuenta la protección del medio ambiente y la prevención de la contaminación ambiental, enfocándonos en lograr productividades que garanticen precios competitivos que permitan conseguir una mayor participación de mercado y una rentabilidad sostenible para la organización, para lo cual asumimos los siguientes compromisos:

- Cumplir con los requisitos legales y otros requisitos aplicables
- Controlar los impactos ambientales de las emisiones atmosféricas, descarga de agua residuales, generación de residuos y uso eficiente de los recursos.
- Entregar productos que cumplan los requisitos y especificaciones.
- Facilitar la mejor de los procesos de manufactura, la calidad, inocuidad y la innovación de productos mediante el desarrollo de competencias y la formación del personal
- Garantizar la seguridad y salud ocupacional
- Dar tratamiento a los riesgos y oportunidades de mayor importancia en las operaciones.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DEL DEPARTAMENTO

Contribuir en la eficiencia de producción en cada planta, mediante el control del conocimiento de las maquinas existentes clasificaciones de datos de cada una y una organización en el mantenimiento de estas. Así mismo en el área de mantenimiento se debe coordinar mensualmente el mantenimiento a maquinas que están en constante uso dando como ejemplo las maquinas en las plantas de margarina, así como su limpieza respectiva. Este departamento se encarga del mantenimiento de las plantas de margarina, detergente, desinfectante y jabón dentro de la planta Olepsa. Cada una de estas plantas cuenta con planes de mantenimiento preventivo a ciertos dispositivos donde estos son revisados cautelosamente y se toma en cuenta su estado si esta bueno o malo, a la vez que se les hace limpieza a los dispositivos que están en un ambiente más duro. Se asigna trabajo dentro de la planta de margarina y jabón por el jefe de mantenimiento de las plantas. En la sección de desarrollo se dará más información acerca de los trabajos realizados en las diversas plantas.



## **Ilustración 1. Organigrama departamento mantenimiento**

Fuente: Propia

### **2.3 OBJETIVOS DE PUESTO**

#### **2.3.1 OBJETIVO GENERAL**

Mantener un programa de mantenimiento de las máquinas para conocer su estado y evitar el paro de las plantas. Al igual de tener conocimiento de los datos de las maquinas en casos de adquirir repuestos para la misma. Realizar trabajos de supervisión y toma de datos de las maquinas contempladas en las plantas para evitar el riesgo de algún paro innecesario dentro de las plantas de producción.

#### **2.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Organizar facturas producidas en maquinarias a causa de los huracanes Eta e Iota para obtener el beneficio del seguro ante catástrofes naturales.
- Supervisión de mantenimiento y trabajo de reparaciones de las maquinas dentro de las plantas, al igual la realización de trabajos varios dentro de la planta junto con el personal.
- Levantamiento de información de las maquinas activas dentro de las plantas con fin de conocer el estado de las mismas y así mismo tener un respaldo de información del tipo de la máquina, modelo y capacidad que pueda tener la misma en caso de requerir de repuestos a futuro.
- Analizar las temperaturas de los tanques en la planta de margarina, para el diseño del aislamiento térmico de estos tanques para una reducción de gastos energéticos.

### **III. MARCO TEÓRICO**

Dentro del capítulo 3 veremos acerca de los procesos que conllevan previo a la obtención de un producto final. En este caso en específico Olepsa que es una de las empresas integrantes de Grupo Jaremar. Dentro de Olepsa podemos encontrar la producción de margarina, detergentes, jabones y desinfectantes. Por lo tanto, se hablarán de los distintos procesos y las maquinas que están dentro de ellas.

#### **3.1 PLANTA MARGARINA**

Una de las plantas con las que cuenta Olepsa es su planta de margarina donde se producen distintas margarinas como la margarina Pickford y Clover. Dentro de este apartado se explicarán los procesos para su producción y ciertos términos importantes.

##### **3.1.1 INOCUIDAD**

Una de las capacitaciones que se reciben en Olepsa es acerca de la inocuidad que esta trata del conjunto de condiciones y medidas necesarias que se deben tener durante la producción, almacenamiento, distribución y preparación de alimentos para que los consumidores finales puedan ingerirlos sin ningún riesgo de contraer una enfermedad. Esta debe ser tomado con importancia para la producción en la planta de margarina u otras plantas productoras de alimentos.

Un problema de salud pública y una razón crucial de morbilidad son las enfermedades transmitidas por los alimentos, estos provocan una carga económica significativa para las naciones, un impacto al comercio internacional de productos alimenticios y perjuicios para los consumidores. A través de los alimentos se pueden transmitir más de 250 enfermedades y en las últimas décadas esto ha tenido una incidencia mayor por los cambios en hábitos alimenticios y la globalización del mercado de alimentos. (Palomino-Camargo et al., 2018)

A nivel mundial diversos estudios han reportado casos de brotes por consumos de alimentos no inocuos, que son generados por fallas de los controles apropiados de calidad en los procesos de transformación, por una manipulación incorrecta de los consumidores, errores en los programas de saneamiento y no tener correctas prácticas de manufactura en la industria de los alimentos. (Palomino-Camargo et al., 2018)

Por lo tanto, en la producción de producto alimenticios se deben tener como prioridad su inocuidad ya que puede producir problemas tanto al consumidor por la posibilidad de contraer alguna enfermedad y a la empresa ya que se ve afectada su imagen y confianza debido al producto no inocuo.

### **3.1.2 MATERIA PRIMA**

Las materias primas que son requeridas para la fabricación de la margarina serían las siguientes las grasas, el agua, sal refinada y los aditivos que dentro de este encontramos el aromar, color, emulsionantes entre otros para entregar una barra de margarina como producto final.

#### **3.1.2.1 Grasas**

La grasa es el componente fundamental para la creación de la margarina ya que este se encuentra con una proporción mínima del 80% del peso total de la margarina. De la pureza de la grasa dependerá la calidad de la margarina y estas deben ser inodoras, sin sabor y estables para tener una adición de los aditivos perfecta. Estas sustancias grasas deben tener cuatro características físicas importantes como el punto de enturbiamiento, su punto de fusión, título de los ácidos grasos y su dilatometría ya que estos permiten tener una previsión de cómo serán las características de plasticidad, licuefacción, untuosidad y consistencia que tendrá la margarina. (García & Pineda, s. f.)

#### **3.1.2.2 Agua**

El agua es fundamental también para la creación de la margarina, aunque menos que las grasas. De esta se agrega en una proporción inferior al 16%. El agua se utiliza para preparar la emulsión con la sustancia grasa dispensando esta como pequeñas gotas en el agua. En las fórmulas primitiva se usaba leche en vez de agua, pero su utilización en ciertos casos tiene un contenido muy bajo de nutrientes. (García & Pineda, s. f.)

#### **3.1.2.3 Sal refinada**

La sal es la sustancia con más utilización entre todos los aditivos alimentarios, sin embargo, su gran tradición en el procesamiento de los alimentos, incluyendo el uso doméstico, hace que no se le considere legalmente como aditivo. Esta sal refinada debe cumplir con ciertos requerimientos para la producción de margarina como ser prácticamente anhidra, tiene que

ser neutro, no contener sulfatos, no debe tener hierro y en disolución debe producir una salmuera sin espuma, clara y sin depósito. (García & Pineda, s. f.)

#### **3.1.2.4 Aditivo**

Los aditivos que se le agrega a la margarina son los siguientes:

Emulsificantes: consiste de un grupo polar el cual es atraído por sustancias acuosas y una cadena de hidrocarburos, que es atraída por los lípidos.

Espesantes: son polímeros de alto peso molecular extraídos de plantas, algas, colágeno animal o producidos por síntesis microbial y proveen estabilidad a emulsiones, suspensiones y espumas.

Preservativos: estos preservativos ayudan a reservar las composiciones del producto, así como su sabor, olor entre otras cosas.

Colorantes: Las dosis del colorante depende de muchos factores, como el color deseado y la intensidad del color, la formulación, las condiciones de almacenamiento de la margarina y su proceso de obtención.

Aromas: se permite el uso de aromas naturales y sus equivalentes sintéticos a excepción de aquellos que puedan representar un riesgo de toxicidad. (García & Pineda, s. f.)

#### **3.1.3 PREPARACIÓN DE LA FASE ACUOSA Y LA FASE DE GRASA**

La fase acuosa suele prepararse por lotes en el tanque de la fase acuosa. El agua a utilizar debe ser de buena calidad potable. Si no puede garantizar la calidad de la misma, esta debe someterse a un pretratamiento mediante un sistema de rayos UV o de filtrado. Además del agua, esta fase acuosa puede consistir asimismo en sal, lácteos, azúcar, estabilizadores, aromas solubles en agua y conservantes. (Andersen & Williams, 2016)

En la fase de grasa tiene como principales ingredientes una mezcla de diferentes grasas y aceites. Para conseguir margarina con las características y funcionalidades deseadas, la proporción de grasas y aceites en la mezcla de grasas es decisiva para el rendimiento del producto final. Las distintas grasas y aceite, ya sea como mezcla de grasas o como aceites individuales, son almacenadas en tanques de aceite que suelen estar situados fuera de la instalación de producción. Estos depósitos se mantienen a una temperatura de

almacenamiento estables, por encima del punto de fusión de la grasa, y bajo agitación para evitar el fraccionamiento de la grasa y facilitar su manipulación. Aparte de la mezcla de las grasas, la fase de grasa suele estar compuesta por ingredientes menores solubles en grasa como el emulsionante, la lecitina, el sabor, color y antioxidantes. Estos ingredientes menores se disuelven en la mezcla de grasas antes de añadir la fase acuosa, es decir, antes del proceso de emulsificación. (Andersen & Williams, 2016)

### **3.1.4 PREPARACIÓN DE EMULSIFICANTES**

El emulsificante es preparada mediante la transferencia de varios aceites o mezclas de grasas al tanque de emulsión. Por lo general, las grasas de alta fusión o mezclas de grasas se añaden primero, seguidas de las grasas de menor fusión y el aceite líquido. Para completar la preparación de la fase grasa el emulsionante y otros ingredientes menores solubles en aceite se añaden a la mezcla de grasas. Cuando todos los ingredientes de la fase grasa se han mezclado correctamente, se añade la fase acuosa y crea una emulsión con una mezcla intensa pero controlada. Se pueden utilizar diferentes sistemas para dosificar los distintos ingredientes de la emulsión, de los cuales dos funcionan por lotes:

1. Sistema de caudalímetro
2. Sistema de tanque de pesaje

Un sistema de emulsión continua en línea es una solución menos preferida, pero utilizada, por ejemplo, en líneas de gran capacidad en las que se dispone de un espacio limitado para espacio para tanques de emulsión. Este sistema utiliza bombas de dosificación y caudalímetros de masa para controlar la proporción de las fases añadidas en un pequeño tanque de emulsión. Todos los sistemas mencionados pueden controlarse de forma totalmente automáticamente. Sin embargo, algunas plantas más antiguas siguen teniendo sistemas de controlados manualmente, pero son muy laboriosos y no se recomienda instalarlos hoy en día debido a las estrictas normas de trazabilidad. estrictas normas de trazabilidad.

El sistema de caudalímetro se basa en la preparación de la emulsión por lotes en la que las distintas fases e ingredientes se miden con caudalímetros cuando se transfieren desde los de preparación de las fases al tanque de emulsión. La precisión de este sistema es de +/-0,3%. Este sistema se caracteriza por su insensibilidad a las influencias externas como las vibraciones y la suciedad. El sistema de tanque de pesaje es como el sistema de caudalímetro basado en

la preparación de la emulsión por lotes. Aquí las cantidades de ingredientes y fases se añaden directamente al tanque de emulsión que está montado sobre células de carga que controlan las cantidades añadidas al tanque.

Normalmente, se utiliza un sistema de dos tanques para preparar la emulsión a fin de poder hacer funcionar la línea de cristalización de forma continua. Cada tanque funciona como un tanque de preparación y de amortiguación (tanque de emulsión), Así, la línea de cristalización se alimentará de un tanque mientras un nuevo lote se preparará en el otro y viceversa. Esto se denomina sistema flip-flop, una solución en la que la emulsión se prepara en un tanque y cuando está lista se transfiere a un tanque intermedio desde el que se alimenta la línea de cristalización. Este sistema se denomina sistema de premezcla/mezcla. (GS\_margarine\_production\_07\_12\_)

En la planta de margarina de Olepsa se cuenta con el sistema de premezcla/mezcla esta planta de margarina cuenta con dos pares de tanques de premezcla y mezcla para la sala 1 y sala 2 respectivamente.



**Ilustración 2. Tanque premezcla planta margarina Olepsa**

Fuente: Propia

En la ilustración 1 se muestra el tanque de premezcla de la sala 1 de la planta de margarina donde este se encuentra en constante agitación debido al agitador que se encuentra en la parte superior de este tanque.



**Ilustración 3. Tanque mezcla planta margarina Olepsa**

Fuente: Propia

En la ilustración anterior se expone el tanque de mezcla al cual le llega las emulsificaciones del tanque de premezcla de la sala 1 este al igual que tanque de premezcla se encuentra en una agitación constante donde luego esta preparación de emulsificante pasaría al pasteurizador.

### **3.1.5 PASTEURIZACIÓN**

El tratamiento térmico de los alimentos puede eliminar la mayoría de los microorganismos vegetativos (por ejemplo, la Salmonella) causantes de enfermedades alimentarias. La pasteurización térmica es un proceso físico tradicional proceso físico tradicional de descontaminación de alimentos que sigue siendo de uso común hoy en día, por ser eficiente, respetuoso con el medio ambiente, sin conservantes y barato en comparación con otras tecnologías de conservación. (Silva & Gibbs, 2012)

Las suaves temperaturas aplicadas a los alimentos (b95 °C) durante un tiempo determinado, permiten conservar mejor las propiedades originales de los alimentos crudos a la vez que inactivan los patógenos vegetativos, como la Salmonella. Al ser un tratamiento térmico suave, los posibles supervivientes microbianos (por ejemplo, los formadores de esporas) podrían estar presentes en los alimentos después del proceso. Por razones de seguridad pública, los alimentos crudos y pasteurizados de baja acidez (pH N4,6), como alimentos de origen animal, suelen almacenarse, transportarse y venderse en condiciones de refrigeración (temperatura

inferior a 7 °C) y con una vida útil limitada, para minimizar la proliferación de microorganismos patógenos en los alimentos durante la distribución. Si se aplica la esterilización, todos los microorganismos, incluidos los formadores de esporas, serán inactivados y los alimentos pueden almacenarse con seguridad a temperatura ambiente. (Silva & Gibbs, 2012)

### **3.1.6 BOMBA DE ALTA PRESIÓN**

La emulsión de margarina se suele alimentar desde un depósito de retención al mediante una bomba de desplazamiento positivo de alta presión del tipo de émbolo o pistón con piezas de contacto con el producto de acero inoxidable 316. Hay bombas con pistones cerámicos para aplicaciones especiales. Normalmente, las bombas con dos o tres émbolos o pistones son estándar para minimizar las pulsaciones de presión de descarga en la línea de proceso. (Shahidi, 2005)



**Ilustración 4. Bomba de alta presión Olepsa**

Fuente: Propia

Dentro de la planta de margarina en Olepsa podemos encontrar tres bombas de alta presión como la que se expone en la ilustración 3 las cuales están transfiriendo la emulsión a los tanques.

### **3.1.7 CRISTALIZACIÓN**

La cristalización puede considerarse sin duda la tecnología de separación más antigua de la ingeniería química. Casi todas las técnicas de separación implican la formación de una segunda fase a partir de una alimentación, y deben seleccionarse condiciones de

procesamiento que permitan una segregación relativamente fácil de las dos o más fases resultantes. Esto también es un requisito para la cristalización, y hay una variedad de otras propiedades del producto sólido que hay que tener en cuenta en el diseño y el funcionamiento de un cristizador. (Ulrich & Stelzer, 2011)

### **3.1.7.1 Rotor de pin**

El rotor de pin proporciona un amasado y una cristalización adicionales a los productos de margarina y manteca y garantiza una calidad de producto homogénea superior. Con el rotor de agujas es posible alterar la combinación de aceites y seguir manteniendo las propiedades del producto graso cristalizado. La velocidad del rotor de pin puede ajustarse en función de la receta del producto para garantizar la calidad deseada del mismo. El rotor de espigas está fabricado en acero inoxidable AISI 316 y las juntas de los productos son de tipo semi-balanceado y de diseño sanitario. (Gerstenberg Polaron Pin Rotor Machine and Polaron Plasticator - GD Process Design, LLC - PDF Catalogs | Technical Documentation | Brochure, s. f.)



**Ilustración 5. Rotor de pin planta margarina Olepsa**

Fuente: Propia

En la ilustración 4 se muestra uno de los tres perfectores con los que cuenta la planta de margarina de Olepsa donde luego se transfiere al perfector para terminar con su debida cristalización.

### **3.1.7.2 Perfector**

La cristalización tiene lugar en el intercambiador de calor de superficie que es el principal de la línea de cristalización. El producto se bombea a los tubos de refrigeración en los que se enfría y cristaliza. Los rascadores del sistema de rotores, son presionados contra el tubo de

refrigeración por fuerzas centrífugas constantes durante la rotación. Esto garantiza un raspado muy eficaz del producto cristalizado de la superficie interior del tubo, que es independiente de la consistencia del producto. Para evitar que el producto se congele durante las pausas de producción, el Perfector está equipado con un depósito de caída incorporado para eliminar rápidamente el refrigerante líquido de la camisa de refrigeración. (Perfector® 125 - Scraped Surface Heat Exchangers,)



**Ilustración 6. Perfector planta margarina Olepsa**

Fuente: Propia

En la ilustración superior encontramos uno de los perfector en esta planta luego de haber pasado por el rotor pin, la margarina pasa a través del perfector donde se termina su cristalización y terminando aquí pasa a un tubo de reposo para terminar con el empaquetado del producto.

### **3.1.8 REPOSO**

Si el producto requiere una consistencia más rígida para el envasado, esto se consigue mediante el uso de un tubo de reposo. Se trata de un cilindro con camisa de agua caliente que a veces contiene deflectores o placas perforadas para evitar que el producto se canalice a través del centro del cilindro. La unidad suele estar formada por secciones embridadas para que la longitud puede variar para adaptarse al producto. A menudo se consigue un tiempo de reposo adicional con dos tubos de reposo en paralelo, con el uso de una válvula rotativa temporizada que alterna el flujo a las dos unidades. (Chrysan & Hwang, 2020)

### 3.1.9 EMPAQUETADO

Se forma una impresión moldeada que luego se envuelve. Este puede ser un sistema abierto o sistema cerrado. Con un sistema abierto, el producto sale del tubo de reposo a través de una placa perforada, formando "fideos" que caen en una tolva. Los impulsores de tornillo alimentan la margarina a un molde donde se forma el impreso antes de envolverlo y encartonarlo.

El sistema cerrado es similar, salvo que la margarina no se extruye, sino que se llena directamente en la cavidad del molde con la presión de la línea. En el segundo tipo de máquina, la impresión llena, la margarina del tubo de retención está todavía en un estado semifluido. Se rellena directamente en una cavidad que está previamente forrada con la envoltura interior. La envoltura se dobla y la impresión se expulsa del molde. Este equipo es más adecuado para el llenado de una barra blanda porque el producto no se moldea antes de envolverlo. Las margarinas de tarrina blanda se envasan en estado fluido o semifluido en llenadoras de línea recta o de cabezal giratorio. (Brighton, 1982)



**Ilustración 7. Máquina de empaquetado margarina Olepsa**

Fuente: Propia

Dentro de la planta de margarina se encuentra estas máquinas de empaquetado siendo un total de 4 máquinas de empaquetado de margarina las cuales envuelven la margarina para proseguir con el empaquetado de la envoltura en sus respectivas cajas.

### 3.1.10 MANTENIMIENTO PLANTA MARGARINA

El mantenimiento es el procedimiento mediante el cual un determinado bien recibe tratamientos a efectos de que el paso del tiempo, el uso o el cambio de circunstancias exteriores no afecte. Por lo tanto, en plantas de producción masiva se debe tener en cuenta el mantenimiento de las maquinas ya que debido al constante uso de las mismas pueden sufrir de algún tipo de problema forzando a la planta a detener cualquier tipo de producción.

Tiempo	Descripción	Indicación	Valoración
Semanal	Sensores	Los sensores de la planta de margarina deben ser verificados mediante la medición de voltaje y la medición de los valores comparando estos con los valores normalmente brindados.	Alta
Cada 2 Semanas	Benhill	Debido a la antigüedad de estas máquinas se debe realizar la revisión de todos los ejes tanto como para la rotación de la margarina así también donde se encuentra la colocación del papel de empaquetado. Al igual se debe realizar todo los componentes eléctricos y mecánicos como los sensores de fibra óptico o su paro de emergencia etc..	Alta
Mensual	Paneles de control	Se debe realizar la limpieza a los paneles de control debido a que estos se encuentra en una planta de producción de alimentos. Así también se puede verificar la continuidad y el correcto voltaje de los componentes que comprenden estos paneles.	Alta
Mensual	Agitadores	Se debe verificar que ningún cable está fallando debido a problemas de cables cruzados, mal colocados o cables en mal estado.	Alta
Cada 2 Semanas	Perfector	Se debe verificar que los perfector de la planta de margarina estén pasteurizando y cristalizando bien la margarina mediante los sensores integrados en él, así como también se puede observar al momento de la salida del producto.	Alta
Cada 2 Semanas	Pin Rotor	A los rotores de pin se les debe verificar la correcta salida del producto, así como se le debe verificar que su motor y el amoniaco que se le brinda sea el correcto para su cristalización.	Alta

Mensual	Tanques	Verificación de cualquier fuga en los tanques tanto como en los mix, remelt, o premix	Alta
Mensual	Bombas	Se debe chequear correctamente el voltaje suministrado a las bombas en caso de ruidos a las bombas o una mal presión de transición se debe desinstalar y revisar para una reparación posterior	Alta

**Tabla 1. Mantenimiento Planta Margarina**

Fuente: Propia

### **3.2 PLANTA JABÓN**

En Olepsa se encuentra también una planta de producción de Jabones estas cuentas con subplantas nombradas de la siguiente forma:

- Planta 6000
- Planta 4000-1
- Planta 4000-2
- Planta 2000
- Planta Britannia

Todas estas plantas están compuestas por maquinas similares ya que todas ellas se encargan de producir jabón en barra diferenciándolos en olor y color para las diferentes marcas que se producen en Olepsa.

#### **3.2.1 MATERIA PRIMA**

Son las sales sódicas de ácidos grasos y los ácidos grasos los que se utilizan para la creación del jabón estos se derivan de los aceites y las grasas de origen vegetal o animal. El costo de producción y las propiedades de cualquier jabón depende del tipo y de las propiedades de los diversos aceites y grasa que se empleen. (Admad, 1989)

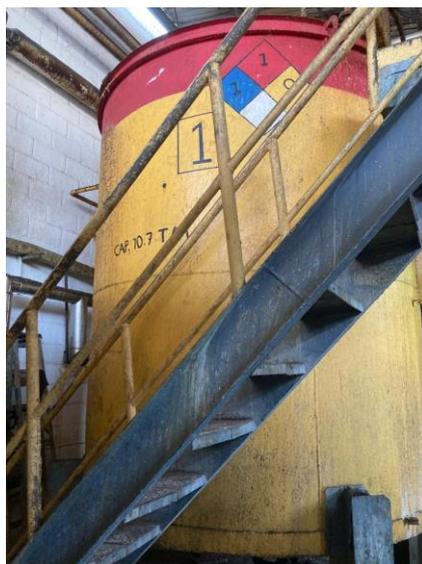
La consideración primordial que se tiene que tomar en cuenta al momento de seleccionar una mezcla de grasa para la creación del jabón se debe tener una relación coherente entre ácidos grasos saturados e insaturados, con el propósito de lograr las cualidades deseadas en cuanto a la formación de espuma, dureza, estabilidad, solubilidad y la potencia para remover la suciedad y gérmenes como producto terminado. Las grasas más importantes que se utilizan

para la fabricación de jabón son los siguientes: el aceite de coco, el aceite de palmiste, el sebo, la estearina de palma y el aceite de palma. (Admad, 1989)

### 3.2.2 SAPONIFICACIÓN DE GRASA PARA JABÓN

La reacción química que ocurre entre una base o alcalino y un ácido graso se conoce como la saponificación. Los compuestos que reacción tiene unas características únicas los cuales los convierten anfipáticos, lo que quiere decir que tienen una parte polar y no polar, lo cual les permite interactuar con otras sustancias con propiedades no pares como jabones. En la industria la saponificación se da gracias al método de hervir la grasa en grandes calderas, añadiendo lentamente soda caustica y al agitar esta mezcla hasta que esta se convierta en pastosa. La reacción que ocurre es la saponificación y tiene como resultado el jabón. (Tovar, 2017)

Una innovación reciente en la producción de jabón, es acerca de la saponificación continua la cual al ser continua este proceso se vuelve más eficientes y se da una reducción en los tiempos para procesar el jabón. Existe diferentes sistemas y aunque estos sistemas puedan diferenciarse en aspectos de diseño u operación, todos ellos saponifican aceites y grasas par jabón teniendo un proceso general. (Tovar, 2017)



**Ilustración 8. Tanque de formulación Jabón**

Fuente: Propia

En la ilustración 1, observamos uno de los tanques de formulación de la planta de jabones de Olepsa, en esta se encuentra otros 4 tanques de formulación para las diferentes plantas ya

mencionadas anteriormente. Luego de que se añade los ácidos grasos a estos tanques y la base su contenido va hacia un tanque de empaste mostrado en la ilustración a continuación.



**Ilustración 9. Tanque de empaste de jabón**

Fuente: Propia

En la imagen anterior se expone uno de los 8 tanques de empaste de jabón ya que las plantas 6000, 4000-1, 4000-2 y 2000 cuentan con dos tanques de empaste cada uno lo que hacen es agitar la mezcla de la soda caustica y los ácidos grasos para crear una pasta del jabón que luego pasa al tanque crutcher.

### **3.2.3 TANQUE CRUTCHER**

El crutcher es un mezclador eficaz y versátil que se utiliza para añadir sólidos y líquidos, cargas y aditivos menores al jabón base antes de la etapa de secado por pulverización. El crutcher es un recipiente encamisado con un agitador vertical de tipo tornillo dentro de un tubo de tiro. El tornillo giratorio produce un vigoroso flujo vertical del material a lo largo del recipiente (hacia abajo y hacia arriba), lo que resulta en una muy buena mezcla. La aplicación del Crutcher es para adiciones de sólidos inferiores al 5% y superiores al 5%. (Spitz, 2016)



**Ilustración 10. Tanque crutcher Jabón**

Fuente: Propia

En la ilustración 3 encontramos el crutcher de la planta 2000 a este tanque se le agrega otros aditivos a la base del jabón y estos se mezclan dentro del mismo gracias a un tornillo vertical que lo mezcla por todo el tanque. En este también se le puede agregar los colores que se le quieran dar al jabón.

#### **3.2.4 SISTEMA DE SECADO JABÓN**

El secado es una etapa de procesamiento muy importante en la fabricación de jabón. El sistema de secado utilizado afecta a las propiedades físicas del jabón seco. El contenido óptimo de humedad de los gránulos de jabón, la temperatura y las características físicas son variables críticas para obtener el mejor rendimiento de la barra acabada y la productividad de la línea de acabado. El jabón base líquido (jabón puro) con un contenido de agua que oscila entre el 22 y el 31% (procedente directamente de un reactor de saponificación) o entre el 29 y el 34% (jabón puro procedente de un tanque de almacenamiento), puede ser secado hasta diferentes rangos de contenido de humedad. (Spitz & Ferrari, 2016):

- Pellets de jabón de tocador (fideos): normalmente 12-15% MC, excepcionalmente hasta 10%.
- Pellets de jabón especial (translúcido o multiuso): 16-22% MC

- Pastillas/barras de jabón de lavandería: 22-30% MC



**Ilustración 11. Tanque pulmón Jabón**

Fuente: Propia

En la ilustración superior se encuentra el tanque pulmón de la planta 2000 aquí llega la pasta generada por el crutcher de su planta y es almacenada para luego pasar por un intercambiador de calor para el secado del jabón.



## **Ilustración 12. Intercambiador de calor**

Fuente: Propia

El intercambiador de calor de la ilustración 5, calienta la pasta del jabón a unos 130 grados Celsius por lo cual esta debe pasar a través de un sistema de bombas que pasan por unos sensores de temperatura los cuales verifican si la pasta pasa a 130 grados y si esto no se da esta debe retornar de nuevo al intercambiador de calor hasta llegar a la temperatura requerida.



**Ilustración 13. Atomizador**

Fuente: Propia

Luego de haber pasado por el intercambiador de calor la pasta pasa a un atomizador mostrado en la ilustración 6 el cual está sujeto a un sistema de vacío compuesto por un filtro de molinos finos, un sistema booster y un condensador.



**Ilustración 14. Filtro de molinos finos**

Fuente: Propia

Junto con el atomizador se encuentra este filtro de molinos finos compuesto por dos partes uno lleva el vapor del atomizador a un sistema booster y otro que se convierte el filtro de las partículas finas retiradas por el sistema de vacío que se utilizan nuevamente en el atomizador.



**Ilustración 15. Sistema booster y condensador**

Fuente: Propia

En la ilustración 8 exponemos el sistema booster que es el usa la forma de un tubo de Venturi donde en su parte más angosta su velocidad aumenta y su presión baja y que al final se encuentra con un condensador que convierte el vapor en agua y esta agua pasa a través de una bomba por una torre de enfriamiento y al salir de aquí vuelve el agua fría otra vez para volver a condensar el vapor teniendo así un ciclo cerrado del sistema de vacío.

### 3.2.5 COMPRESORA

Dentro de las compresoras pueden depender de tres etapas: Para las pastillas de jabón producidas a un de 150-200 rpm, se suele utilizar una configuración de tres etapas. Las máquinas de extracción de jabón están disponibles para realizar tres funciones: granulación, refinado y extrusión. En la línea de tres forrajes, dos forrajeras estarán equipadas con cribas finas a través de las cuales se hace pasar el jabón; se denominan de refinado. Una tercera máquina compacta el jabón en una masa plástica uniforme y la extruye como un tronco continuo de jabón para ser cortado y prensado; esta máquina es la extrusora. (Herrick, 1978)

En las plantas de jabón de Olepsa se encuentra de la planta 6000, 4000-1, 4000-2 y 2000 compresoras de tres etapas las cuales clasifican como preliminar, intermedia y final. En la siguiente ilustración se muestra la etapa preliminar de una compresora.



**Ilustración 16. Compresora etapa preliminar**

Fuente: Propia

En la etapa preliminar la compresora recibe la pasta del jabón directamente del atomizador que a través de unos tornillos equipados en su interior mueve esa pasta y lo pasa a través de unas cuchillas especiales las cuales hacen que el jabón salga con una forma similar a la de un fideo.



**Ilustración 17. Compresora Intermedia y Final**

Fuente: Propia

En la ilustración 10 está la compresora intermedia y final, el jabón llega a la compresora intermedia a través de una banda y luego de pasar por la etapa intermedia llega a su etapa final donde la compresora se le acoplan unos conos para lograr la forma del jabón en barra largas que luego pasa a través de una cortadora.

### **3.2.6 CORTADORA**

Se encarga de realizar una operación de corte exacto y preciso en una barra de jabón. Durante este movimiento la hoja esta siempre perpendicular al jabón, que cambia dirección para permitir un corte preciso, aunque la operación se efectuó a alta velocidad. La barra medirá de 278 a 290 mm, controlado por una cinta transportadora y un panel de control que determina la cantidad de barras por minuto que enviará a la estampadora. (T-UCE-0017-0066-2017.pdf, s. f.)



### **Ilustración 18. Cortadora Jabón**

Fuente: Propia

En la ilustración 11 se muestra una de las cortadoras de la planta de jabón de Olepsa esta corta las barras dependiendo del tamaño que requieren o solicitan para el jabón ya que este puede variar según su marca.

### **3.2.7 EMPAQUETADORA**

La tecnología que utilizan o funcionan a través de cintas transportadoras para encerrar o proteger productos como alimentos, madera, material entre otros productos para su almacenamiento, empaquetar objetos en contenedores venta y uso. El embalaje puede describirse como un sistema el cual es necesario de coordinación para la preparación de mercancías para el transporte, logística, almacenamiento, venta y uso final. El envase puede contener, proteger, conservar, transportar, informa de la marca y la vende. (Abueejela & Saad, 2015)

En Olepsa encontramos maquinas empaquetadoras en cada una de las líneas de las plantas de jabón a excepción de la planta 6000 que contiene dos máquinas empaquetadoras.



**Ilustración 19. Empaquetadora Jabón**

Fuente: Propia

En la ilustración 12 se muestra una empaquetadora de la planta de jabón 6000 estas es una maquina empaquetadora marca Ulma. La barra de jabón luego de ser cortado y prensada correctamente a través de un sistema de bandas llega a esta máquina empaquetadora en

donde se envuelve en una película plástica termo encogible el jabón con dos barras o más dependiendo de la marca del jabón.

### **3.2.8 TÚNEL TERMO ENCOGIBLE**

Este proceso es de los últimos en la línea de jabón luego del que al jabón se le haya aplicado una película plástica termo encogible esta pasa inmediatamente después a un túnel en el cual este túnel es una estructura por la cual circula aire caliente dentro de manera uniforme gracias a sus ventiladores de manera que este aire caliente que circula puede sujetarse bien a la materia que en este caso sería el jabón, para obtener un empaquetado seguro del producto. A continuación, se mostrará una de los túneles termo encogibles que se pueden encontrar dentro de las plantas de Olepsa en jabón.



**Ilustración 20. Túnel termo encogible**

Fuente: Propia

### **3.2.9 MANTENIMIENTO PLANTA JABÓN**

Al igual que en la planta de margarina se debe hacer mantenimiento a la planta de jabón debido a que se encuentra en constante producción y algunas maquinarias pueden estar localizadas en lugares donde pueden afectar más el ambiente y debido a la producción de jabón algunas maquinas sufren de problemas por los químicos utilizados en el jabón.

<b>Tiempo</b>	<b>Descripción</b>	<b>Indicación</b>	<b>Valoración</b>
Semanal	Sensores	Los sensores de la planta de margarina deben ser verificados mediante la medición de voltaje y la medición de los valores comparando estos con los valores normalmente brindados.	Alta
Cada 2 Semanas	Compresora	Se debe realizar la verificación de los manómetros de la compresora para que el jabón se pueda comprimir de forma correcta en caso de en mal estado de los manómetros hacer cambio de este Los motores de la compresora deben ser verificados Asi mismo verificar el estado de las cuchillas de cada una de las etapas de la compresora	Alta
Mensual	Paneles de control	Se debe realizar la limpieza a los paneles de control. Así también se puede verificar la continuidad y el correcto voltaje de los componentes que comprenden estos paneles.	Alta
Cada 2 Semanas	Empaquetadoras	Se deben verificar los sensores de la empaquetadora, se debe tener una correcta ventilación del panel de control de la compresora Se debe verificar el correcto funcionamiento del codificador de tinta para la impresión de las fechas de elaboración	Alta
Cada 2 Semanas	Túnel de encogimiento	A esta máquina se le debe verificar que la temperatura sea la correcta para poder realizar el encogimiento de la película de la empaquetadora	Alta
Cada 2 Semanas	Cortadora	Verificación de las cuchillas de la cortadora de su motor y el equipo adicional de refrigeración	Alta
Mensual	Tanques	Verificación de tanques de formulación, empaste, pulmón, crutcher	Alta
Mensual	Bombas	Se debe chequear correctamente el voltaje suministrado a las bombas en caso de ruidos a las bombas o una mal presión de transición se debe desinstalar y revisar para una reparación posterior	Alta
Cada 2 Semanas	Bandas	Se debe verificar que las bandas transporte se encuentre en estado óptimos que no contenga agujeros u objetos extraño a ella	Alta

**Tabla 2. Mantenimiento Planta Jabón**

Fuente: Propia

## **IV. DESARROLLO**

### **4.1 INTRODUCCIÓN A LA EMPRESA**

Como practicante antes de ingresar a las plantas de producción de Grupo Jaremar se debe recibir ciertas inducciones en Unimerc siendo esta la parte administrativa del grupo para obtener el conocimiento acerca de las cualidades que tiene grupo jaremar como empresa, como fue formada, cuantas empresas constituyen Grupo Jaremar y que producen cada una de estas diferentes empresas.

### **4.2 INDUCCIÓN Y REGLAMENTACIÓN**

Durante las inducciones brindadas en Unimerc se nos dio información acerca de las normas que cumplen Grupo Jaremar para poder realizar la venta de productos comestibles, así mismo nos mostraron acerca de la inocuidad y la importancia que se debe tener al momento de ingresar a una planta productora de alimentos así mismo esto aplica para la parte donde será guardada el producto final. Se nos mostró acerca de la higiene que debe tener el personal y las maneras de lavarse las manos. Al igual se nos brindó información de las revisiones que se dan dentro de estas empresas para evitar en su totalidad la posibilidad de introducir sustancias ilegales a otros países o el cuidado que se debe tener con las personas a contactar. Y por último se conoció acerca de las reglas que se deben de tener y el trato que se le debe dar al personal sin importar su estatus o nivel dentro de la empresa.

### **4.3 POLÍTICAS DE VESTIMENTA Y SEGURIDAD**

Para evitar cualquier situación de peligro o perjuicio de nuestra integridad se nos brindó políticas de seguridad a seguir

- Uso de lentes de seguridad

Para poder ingresar a las plantas de producción se debe utilizar estos lentes de seguridad para evitar cualquier ingreso de polvos o líquidos que puedan dañar o irritar nuestras retinas

- Zapatos de seguridad

Para el ingreso a las plantas se solicita burros para evitar cualquier accidente por el golpe de algún objeto a nuestro pie.

- Cofia o redecilla para el cabello

Es indispensable el uso de la Cofia dentro de las plantas de producción de productos comestibles o jabón para evitar la inocuidad alimentaria en el caso de productos comestibles y en jabón para evitar que un cabello se introduzca al producto

- Tapones para los oídos

Se deben utilizar estos tapones debido al ruido constante que producen las máquinas.

- Uso de Gabacha

Para poder ingresar a la planta de margarina se deberá utilizar gabacha y esta solamente puede ser utilizada únicamente para esta planta no se debe recorrer las demás plantas con la gabacha puesta

- Uso de guantes

Para poder ingresar y manipular máquinas dentro de la planta de margarina se deberá utilizar guantes

- Herramientas

Se deberá tener herramientas para el uso específico de una sola planta no se deberá utilizar herramientas usadas en otras plantas dentro de la planta de margarina

Estas políticas son las más cruciales, pero se tienen otras como evitar el uso de relojes, cadenas, lociones, se prohíbe fumar y comer dentro del interior de la planta de margarina y tener un aseo personal y en su área de trabajo impecable.

#### **4.4 RECORRIDO A LA PLANTA**

Olepa una de las empresas asociadas de Grupo Jaremar se encarga de la producción de jabón y margarina. Esta se encuentra en Villanueva. Se hizo un recorrido dentro de la planta de jabón donde se mostró las diferentes subplantas y mostrando los diferentes productos que fabrican en la misma, luego de la planta de jabón se pasó a la planta de margarina donde se nos mostró el proceso de margarina y se nos mostró a los productos que fabrican así mismo

## 4.5 DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

Dentro de este apartado se explicará más a detalle las responsabilidades que se nos fue otorgada por nuestro supervisor durante las 10 semanas disponibles de práctica.

### 4.5.1 SEMANA 1

Durante la primera semana se nos introdujo todo acerca de la empresa en las inducciones, así mismo se hizo el recorrido de las plantas con las que cuenta Olepsa. Así mismo se nos introdujo al personal con el que cuenta la empresa para poder empezar con la práctica. Durante esta semana se hizo calibración de sensores y cableado dentro de la planta Jabón junto con un técnico. Así mismo se hizo supervisión de las máquinas dentro de la planta de jabón como la empaquetadora, el túnel de encogimiento y la cortadora de jabón. Se recibió nuevamente una inducción en específica para poder ingresar a la planta de margarina

### 4.5.2 SEMANA 2

**Listado de materiales:** En la semana 2 se realizó un listado de materiales y piezas de una planta fuera de servicio dentro de la bodega al igual de la verificación de estas piezas junto con un técnico para poder verificar si se puede utilizar algunas de estas piezas para poder ser utilizadas en las plantas aún hábiles.

**Recorridos:** se realizó un recorrido a la planta de desinfectante y detergentes para poder conocer de otro grupo de productos que fabrica Grupo Jaremar.

**Supervisión:** se realizó la supervisión de una máquina de empaquetado de margarina debido a que estas tienen más de 50 años de servicio dentro de esta planta por lo cual se necesitan de mantenimiento continuo.

### 4.5.3 SEMANA 3

**Levantamiento de activos:** durante la semana 3 se otorgó la realización de un levantamiento de activos de las plantas aún vigentes dentro de Olepsa en el cual se debe tomar fotos de las máquinas, bombas, motores etc. Anotar así mismo el fabricante, la capacidad, el modelo, la serie para tener un conocimiento más a fondo de las máquinas para poder tener un respaldo y de ser necesario poder comprar piezas de repuestos para aquellas máquinas que están sujetas a trabajos pesados. Para el levantamiento se empezó con la planta de Jabón se empezó

con la parte de la compresora, las bandas transportadoras, cortadoras, troqueladoras, empaquetadoras, y túnel de encogimiento. Los datos y fotos fueron tomadas para cada una de subplantas de jabón que incluyen la planta 6000, 4000-1, 4000-2, 2000 y la planta Britannia.

**Supervisión reparación de araña o pulpo:** Se supervisó la reparación de la araña de la caldera de biomasa, así como el cambio de su variador de frecuencia respectivamente



**Ilustración 21. Levantamiento de activos semana 3**

#### **4.5.4 SEMANA 4**

**Levantamiento de activos:** Durante esta semana se prosiguió con el levantamiento de activos agregando la planta de desinfectante. Y al finalizar esta semana se terminó con el levantamiento de desinfectante y se empezó con el levantamiento de jabón en la parte de saponificación donde se tomó fotos y datos de los tanques croutcher, silicato, tanques de dosificación, tanques de pulmones, al sistema de vacío y booster, atomizador y las bombas que son utilizadas para transferir esta mezcla de formulación hasta las máquinas compresoras se hizo este levantamiento para todas las subplantas que comprenden la planta de jabón

**Organización de papeleo:** Así mismo se organizó papeleo de unas máquinas para poder gozar del beneficio del seguro debido a que la planta de Olepsa sufrió de bastantes daños a la maquinaria y a los edificios a causa de los huracanes que atravesaron nuestro país en diciembre del 2020.



**Ilustración 22. Levantamiento de activos Semana 4**

Fuente: Propia

#### **4.5.5 SEMANA 5**

**Levantamiento de activos:** Se prosiguió con el levantamiento de activos en la planta residual y con la planta de margarina tomando datos y fotos de todas las máquinas y tanques que comprenden estas plantas.

**Lectura de manómetros:** Se hizo la lectura de los manómetros que comprenden las compresoras para poder observar si la temperatura en las diferentes etapas de la compresora están correctas y así evitar obtener un jabón demasiado frío o caliente y obtener un jabón al que se le sea fácil la introducción de su fragancia ya que si el jabón sale demasiado frío la fragancia en este no dura mucho y si el jabón resulta muy caliente puede perder su forma muy fácilmente y perder la presentación de la marca.

**Análisis de temperatura y dimensiones en tanques de la planta de margarina:** Se realizó la medición de la temperatura de los tanques en la planta de margarina y del ambiente así mismo se tomó las medidas de los tanques para calcular el diámetro y perímetro de lo mismo para poder aislarlos en un futuro y reducir el gasto por enfriar la planta de margarina.



**Ilustración 23. Toma de temperatura margarina**

Fuente: Propia

#### **4.5.6 SEMANA 6**

**Análisis de temperatura y dimensiones en tanques de la planta de margarina:** Se prosiguió con el estudio de la temperatura en los tanques de margarina se requirió de una aplicación para la realización de los cálculos del flujo de temperatura que recorre esos tanques. Para esto se utilizó una aplicación de pérdida de calor, en la cual se era necesario el uso de algunos valores como el área de los tanques, la temperatura ambiente que sería en la parte exterior del tanque, así mismo se tomó los valores de temperatura del agua caliente proveniente del exterior con el uso de un termómetro. Para estos valores se realizó un cuadro de en Excel donde se muestra los flujos de calor que muestran cada uno de estos tanques dentro de la planta de margarina.

**Supervisión planta margarina:** Así mismo durante la semana se realizó la supervisión de la planta de margarina en caso de que prevenir algún inconveniente con alguna máquina o sensor.

Descripción Tanque	Grados Celsius [°C]	Perimetro [m]	Altura [m]	Area Cilindro [m2]	BTU
Tanque Premix #1	33.6	4.461061568	1.52	7.628415281	249169.2521
Tanque Mix #1	37.3	4.115486376	1.53	6.811129953	369812.4238
Tanque Premix #2	29	5.152211952	1.15	9.377025752	54713.0408
Tanque Mix #2	40	5.434955291	1.33	10.13619162	710237.451
Tanque Mix #3	29.6	5.58	0.9	10.53551197	98378.41084
Tanque Remelt #1	55.7	2.984513021	112	4.402156706	711660.4394
Tanque Remelt #2	36.4	2.811725425	0.76	4.069972553	215810.386
Tanque Remelt #3	36.3	2.544690049	0.91	3.575289519	213241.2147
Tanque Bascula #1	37	3.440043956	1.17	5.323468021	278528.4892
Tanque Bascula #2	39.4	2.843141351	119.3	4.129662813	274085.4395
Tanque Leticina	37.6	2.230530784	0.98	3.022369212	169422.1489
Temperatura Ambiente	28				

**Ilustración 24. Valores para cálculo de Btu tanques margarina**

Fuente: Propia

#### 4.5.7 SEMANA 7

**Análisis térmico para tubería:** Se hizo el estudio para aislar una tubería que recorre desde la caldera hasta el taller mecánico. Debido a que esta tubería tenía un recorrido de 100 metros se daban una pérdida de calor considerable debido al mal estado en el que se encontraba el aislamiento de la tubería.

**Puesta provisional de línea en agitador:** Durante esta semana debido a que un agitador de los tanques que contienen los aditivos para la planta de margarina presentaba un problema en el cual el agitador no podía ser encendido por lo tanto se prosiguió con la conexión de una línea provisional del agitador al panel de control para luego ser reparada la línea original.

**Colocación de interruptores:** Se realizó la colocación de unos interruptores de flotador para tanque abierto los cuales encienden unas bombas para poder drenar el agua de la fosa.



## Ilustración 25. Tubería mal estado y colocación de interruptores

Fuente: Propia

### 4.5.8 SEMANA 8

**Implementación de sensor de proximidad:** Se realizó un trabajo con el personal eléctrico para la implementación de un sensor de proximidad para la banda de llenado de aceite en la parte externa de la planta de margarina. Este sensor debe de parar la banda donde se transporta el bote de aceite previamente llenado por los operarios para que este pueda ser sellado por una máquina de calentamiento de sello por inducción. Se utilizó unos temporizadores para poder colocar la banda en marcha después de 5 segundos de ser parado debajo de la máquina de calentamiento.

**Instalación de sensores de fibra óptica:** Se realizó la instalación de unos sensores fibra óptica en las berrill dentro de la planta de margarina que verifican si la máquina empaquetadora cuenta con papel y de ser lo contrario esta debe ser parada inmediatamente finalizado esto se hizo la supervisión de la planta de margarina por si ocurría algún inconveniente.

**Reparación de agitador digital:** Se reparó un agitador digital y una olla de temperatura para su uso dentro del laboratorio de microbiología de la planta de margarina.



## Ilustración 26. Colocación de sensor y reparación de agitador

Fuente: Propia

### 4.5.9 SEMANA 9

**Revisión y pruebas a transformador:** Durante la penúltima semana se hizo la revisión de un transformador debido a que un banco de hielo que había sido ordenado por la empresa fue

entregado con un voltaje erróneo por lo tanto se requería de un transformador que transformara de 440 voltios a 220 voltios. A este transformador se le hizo una limpieza debido que este había sufrido durante los huracanes que a travesaron el país el año pasado. Se hizo el esquema de conexión de este transformador así mismo se le hizo pruebas de aislamiento con el óhmetro. Se le hizo una prueba con voltaje al transformador, pero en este caso este se disparaba por lo tanto fue enviado a una empresa electromecánica para la revisión del mismo.

**Reparación de maquina etiquetadora Zegla:** en la reparación de una maquina etiquetadora. Ya que esta no se encendía al momento de presionar los botones del encendido manual para poder realizar la referencia y poder comenzar con el etiquetado de las botellas. Así mismo en esta semana se trasladó material eléctrico al centro de acopio de la empresa.



**Ilustración 27. Reparación etiquetadora y verificación de transformador**

Fuente: Propia

#### **4.5.10 SEMANA 10**

**Traslado de motores, instalación de lampara y reparo de paro de emergencia:** En esta última semana se hizo el traslado de unos motores que ya habían sido reparados anteriormente a la bodega. Se realizo la instalación de una lampara en la planta de desinfectante. Se hizo la reparación de un paro de emergencia de la maquina empaquetadora de margarina (benhill C).

**Cambio de sensor:** Se cambio un sensor PT100 del perfector de la sala 2 de la planta de margarina debido que el sensor anterior se encontraba con bastante residuo de la margarina interrumpiendo con su función.

**Reparación de compresor de aire:** Se reparo un compresor de aire el cual al colocar el selector de la maquina en encendido este no encendía y los temporizadores que se encontraba dentro de esta máquina se encontraba sucios por lo tanto se prosiguió con la limpieza de ellos.

**Reparación y cambio de línea a agitador de tanque:** Se hizo la reparación de la línea original del agitador del tanque de aditivo de margarina encontrado que una sección de esta línea estaba quemada por lo tanto provocaba que no hubiera continuidad en una de estas líneas por lo cual se hizo la reparación de este cable y así también poder retirar el cable provisional que se había colocado en semanas anteriores. Por último, se realizó la supervisión de la planta de margarina en caso de sufrir un inconveniente.

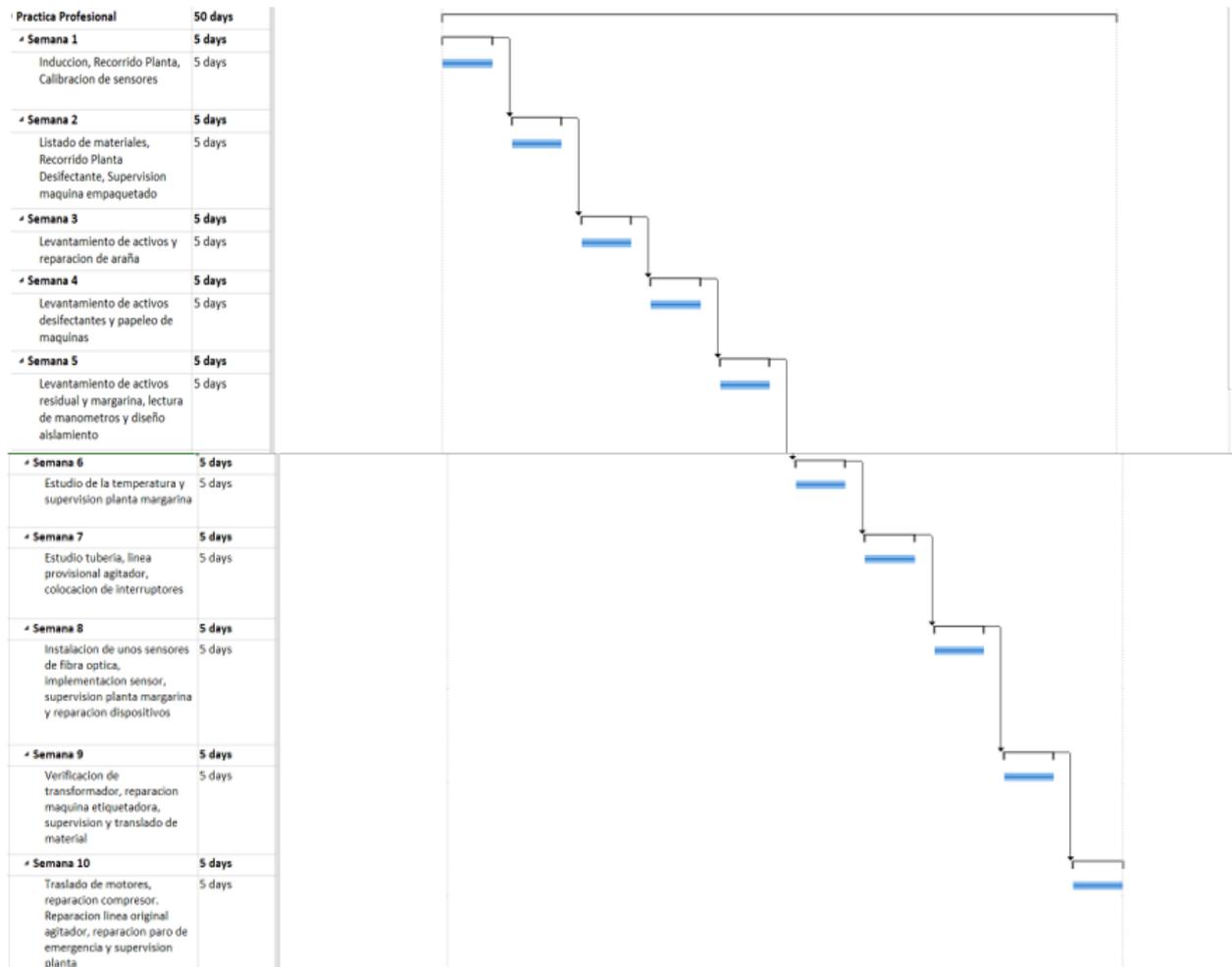


**Ilustración 28. Reparación compresor y colocación de línea agitador**

Fuente: Propia

#### **4.6 CRONOGRAMA**

Por último, en el capítulo de desarrollo de la práctica profesional se realizó un cronograma de las actividades realizada durante las semanas disponibles de la práctica donde se detalla en cada semana las actividades ya realizadas durante las mismas como la inducción, las reparaciones realizadas en las plantas, supervisión y cambio o instalaciones de sensores realizados durante el tiempo de práctica.



**Ilustración 29. Cronograma de actividades realizadas**

Fuente: Propia

## **V. CONCLUSIONES**

En este capítulo se expondrán las conclusiones que se obtuvieron a lo largo de la práctica profesional realizada en el departamento de mantenimiento en la planta Olepsa de Grupo Jaremar.

### **5.1 CONCLUSIÓN GENERAL**

Para mantener con las plantas de producción funcionando en su totalidad se cumplió con el objetivo general antes mencionado manteniendo un programa de mantenimiento de las máquinas, realizando la toma de los datos de las maquinarias en casos de necesitar de repuestos a futuro y la realización de la supervisión al momento de realizarse un mantenimiento en alguna maquina dentro de la planta además de realizar un estudio para evitar pérdidas de calor dentro de la planta de margarina.

### **5.2 CONCLUSIONES ESPECIFICAS**

- Se organizó facturas producidas en maquinarias a causa de los huracanes Eta e Iota para obtener el beneficio del seguro ante catástrofes naturales.
- Evitando cualquier inconveniente dentro de las plantas o paros innecesarios se realizaron la supervisión de mantenimiento y de igual manera se realizaron las reparaciones de las maquinas dentro de las plantas, al igual la realización de trabajos varios dentro de la planta junto con el personal.
- Para contar con la información respectiva de la mayoría de los activos y su estado de las plantas en Olepsa se realizó el levantamiento de información de las maquinas activas dentro de las plantas con fin de tener un respaldo de información del tipo de la máquina, modelo y capacidad que pueda tener la misma en caso de requerir de repuestos a futuro.
- Se concluyó con el análisis de las temperaturas de los tanques en la planta de margarina, así como sus dimensiones que deben obtener un futuro aislamiento térmico para poder reducir gastos energéticos por refrigeración y así mismo en el análisis de la tubería se concluyó que la misma tiene perdidas de flujo de calor altas debido a su aislamiento en mal estado por consecuentemente se necesita de un aislamiento térmico.

## **VI. RECOMENDACIONES**

En este capítulo se darán unas recomendaciones tanto a la empresa como la Universidad para la mejorar de algunos aspectos:

### **6.1 RECOMENDACIONES PARA LA EMPRESA**

- A la empresa se le recomienda darle una mayor atención a la parte de perdidas por calor debido a que esta opera en su mayoría con vapor. Se pueden observar a dentro de algunas plantas fugas de vapor la cual no es correcto debido a la perdida de energía como de dinero. Así mismo se encuentra tuberías en las áreas externas de las plantas con problemas de aislamiento provocando de igual manera una perdida.

### **6.2 RECOMENDACIONES PARA UNIVERSIDAD**

- A la universidad se le recomienda aplicar una clase obligatoria para el conocimiento del uso de vapor, y aprender acerca todo del uso y la importancia del aislamiento de sus tuberías para la evitar pérdidas y necesarias.
- Implementar clases más prácticas en mecánica y termodinámica ya que esto se ve mucho dentro de las plantas de producción.
- Implementar alguna clase solamente de neumática y de compresores ya que estos se implementan en la mayoría de los procesos de producción.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Abueejela, Y., & Saad, M. (2015). *Automated Packaging Machine Based on PLC*. 2.
- Admad, I. (1989). Utilización de la estearina de palma en la fabricación del jabón. *Revista Palmas*, 10(2), 25-29.
- Andersen, A. J. C., & Williams, P. N. (2016). *Margarine*.
- Brighton, C. (1982). Styrene polymers and food packaging. *Food Chemistry*, 8(2), 97-107. [https://doi.org/10.1016/0308-8146\(82\)90005-X](https://doi.org/10.1016/0308-8146(82)90005-X)
- Chrysan, M. M., & Hwang, H.-S. (2020). Margarines and Spreads. En *Bailey's Industrial Oil and Fat Products* (pp. 1-41). American Cancer Society. <https://doi.org/10.1002/047167849X.bio036.pub2>
- García, P. A. C., & Pineda, J. E. D. (s. f.). *Elaboración de margarina a partir del aceite de aguacate*. 66.
- Gerstenberg Polaron Pin Rotor Machine and Polaron Plasticator—GD Process Design, LLC - PDF Catalogs | Technical Documentation | Brochure*. (s. f.). Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://pdf.directindustry.com/pdf/gd-process-design-llc/gerstenberg-polaron-pin-rotor-machine-polaron-plasticator/189695-857003.html>
- GS\_margarine\_production\_07\_12\_GB\_web.pdf*. (s. f.). Recuperado 30 de mayo de 2021, de [https://mt-ar.com/wp-content/uploads/2016/03/GS\\_margarine\\_production\\_07\\_12\\_GB\\_web.pdf](https://mt-ar.com/wp-content/uploads/2016/03/GS_margarine_production_07_12_GB_web.pdf)
- Herrick, A. B. (1978). Bar soap finishing—New trends in soap processing line designs and layouts. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 55(1), 147-150. <https://doi.org/10.1007/BF02673405>
- Palomino-Camargo, C., González-Muñoz, Y., Pérez-Sira, E., & Hugo Aguilar, V. (2018). Metodología Delphi en la gestión de la inocuidad alimentaria y prevención de enfermedades transmitidas por alimentos. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 35(3), 483. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.353.3086>

*Perfector® 125—Scraped Surface Heat Exchangers*. (s. f.). Recuperado 30 de mayo de 2021, de <https://www.spxflow.com/gerstenberg-schroder/products/perfector-125-scraped-surface-heat-exchangers/>)

Shahidi, F. (Ed.). (2005). *Bailey's Industrial Oil and Fat Products* (1.<sup>a</sup> ed.). Wiley. <https://doi.org/10.1002/047167849X>

Silva, F. V. M., & Gibbs, P. A. (2012). Thermal pasteurization requirements for the inactivation of Salmonella in foods. *Food Research International*, 45(2), 695-699. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2011.06.018>

Spitz, L. (Ed.). (2016). *Soap manufacturing technology* (Second edition). AOCS Press.

Spitz, L., & Ferrari, R. (2016). Soap Drying Systems. En *Soap Manufacturing Technology* (pp. 133-166). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-1-63067-065-8.50007-4>

Tovar, C. L. P. (2017). *IDENTIFICACIÓN DEL PROCESO DE SAPONIFICACIÓN DE GRASAS PARA TOCADOR MEDIANTE APRENDIZAJE AUTOMÁTICO*. 123.

*T-UCE-0017-0066-2017.pdf*. (s. f.). Recuperado 9 de mayo de 2021, de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13070/1/T-UCE-0017-0066-2017.pdf>

Ulrich, J., & Stelzer, T. (2011). Crystallization. En John Wiley & Sons, Inc. (Ed.), *Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology* (p. 0318251918152119.a01.pub3). John Wiley & Sons, Inc. <https://doi.org/10.1002/0471238961.0318251918152119.a01.pub3>