

T
664.36
1202



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE TECNOLOGIAS
PROGRAMA DE TECNOLOGIA EN ALIMENTOS
INFORME DE PRACTICAS
PROFESIONALES

PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE
TECNOLOGO EN ALIMENTOS

REALIZADO EN:

Corporación Jabonería Nacional S.A.
División Aceites y Grasas

AUTOR :

Raúl Moreno Ubidia

PROFESOR GUIA

M.Sc. Claudia Icaza

PROFESOR SEGUNDA REVISION :

M.Sc. Chanena Alvarado



AÑO LECTIVO
2000 - 2001
GUAYAQUIL - ECUADOR

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL
LITORAL**

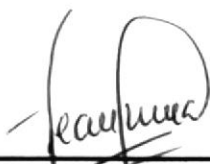
INSTITUTO DE TECNOLOGÍAS

**PROGRAMA DE TECNOLOGÍA EN
ALIMENTOS**

**Informe de Prácticas Profesionales
Previo a la obtención del Título de
Tecnóloga en Alimentos**

**Realizado en: Corporación Jabonería
Nacional S.A. División Aceites y Grasas**

Autor: Raúl Moreno Ubidia



**M.Sc. Claudia Icaza
Profesor Guía**



**M.Sc. Chanena Alvarado
Profesor SegundaRevisión**

***Año Lectivo
1999 - 2000***

Guayaquil - Ecuador



REVISIÓN
DE ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

Guayaquil, Mayo 12 del 2000.

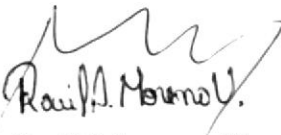
Ingeniera
Ángela Naupay
Coordinadora Programa de Tecnología de Alimentos
En su despacho.-

De mis consideraciones:

Por medio del presente comunico que yo, Raúl Moreno Ubidia, alumno de PROTAL con número de matrícula 0496015 9, he realizado las Prácticas Profesionales desde la fecha de 16 de Noviembre de 1999 al 16 de Febrero del 2000, en la Corporación Jabonería Nacional S.A., División Aceites y Grasas, en el área del Envasado.

Solicito se proceda normalmente para la debida calificación del informe y se me asigne un profesor guía para las revisiones correspondientes del informe. Agradeciendo de antemano la atención prestada,

Atentamente,



Raúl Moreno U.

Guayaquil, 11 de mayo del 2000.

Ing.
Angela Naupay Igreda.
Coordinadora de PROTAL
Ciudad.-

De mis consideraciones:

Por medio de la presente, me dirijo a usted para certificar que el Sr. RAUL MORENO UBIDIA, estudiante de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, del Programa de Tecnología en Alimentos, laboró en esta empresa por espacio de 3 meses laborables en el área de Envasado, cumpliendo con sus Prácticas Profesionales.

Durante el tiempo que el Sr. Raúl Moreno realizó su pasantía en esta planta demostró gran sentido de responsabilidad y un buen desempeño en las labores designadas.

Atentamente,


CORPORACION JABONERIA NACIONAL S. A.

Telgo. Roberto Quinde C.
JEFE DE PRODUCCION

Telgo. Roberto Quinde
Jefe de Envasado
División Aceites y Grasas
Telf: 443034 490332
E-mail: Roberto.Quinde@unilever.com

Indice

Resumen	I
Introducción	II
Descripción de las Labores Realizadas	III

Capítulo I **“Refinación de Aceites”**

I.1 Diagrama de Flujo – Refinado de Aceites	7
I.2 Descripción del Proceso	8
I.2.1 Recepción de Materia Prima	8
I.2.2 Neutralización	8
I.2.3 Blanqueo	9
I.2.4 Desodorización	10
I.2.5 Fraccionamiento	11

Capítulo II **“Elaboración de la Margarina”**

II.1 Diagrama de Flujo	12
II.2 Descripción del Proceso	13
II.2.1 Fases de la Margarina	13
II.2.2 Preparación de la Fase Acuosa	14
II.2.3 Preparación del Blend	16
II.2.4 Preparación de la Fase Oleosa	18
II.2.5 Formación de la Emulsión	19
II.2.6 Cristalización, Amasado y Envasado de la Emulsión	20

Capítulo III **“Elaboración de la Manteca Especial B”**

III.1 Diagrama de Flujo	22
III.2 Descripción del Proceso	23
III.2.1 Formación del Blend	23
III.2.2 Cristalización y Amasado del Blend	24

Conclusiones y Recomendaciones	26
Bibliografía	27

Anexos	
Referencias Bibliográficas	

RESUMEN DE LA PRACTICA REALIZADA

En el presente informe, requisito para la obtención del título de Tecnólogo en Alimentos, detallo las principales actividades que realice en la Corporación Jabonería Nacional S.A. durante las Prácticas Profesionales.

Como parte del informe se presenta brevemente cada una de las etapas en el procesamiento de grasas y aceites, como son: refinación, deodorización y envasado acompañando esta explicación con su respectivo diagrama de flujo y gráficos de procesos.

Debido a la importancia y la experiencia adquirida en la manufactura de margarinas se explicará en mayor detalle esta parte de la producción en la planta, la cual irá anexada con datos técnicos, especificaciones, análisis, controles y condiciones del proceso.

Es de gran importancia la trayectoria que tiene la Corporación Jabonería Nacional en el país, sus tipos de productos comestibles, las clases sociales que abarca, el tamaño de producción, para comprender mejor su importancia dentro del mercado, así como la experiencia adquirida dentro del manejo de procesos y diferentes actividades envueltas en el procesamiento de aceites y grasas comestibles en una empresa grande.

Así también en los anexos se puede encontrar información de : Aspectos Generales de la Empresa (Breve Historia anexo # 1) sobre la Localización de la Fábrica en la ciudad de Guayaquil y las Areas de Construcción (ver anexo # 2), el Organigrama de la Empresa (ver anexo # 3) , La Procedencia de la materia prima (ver anexo # 4), el Tamaño de la Producción(ver anexo # 5) , temas de mucha importancia para comprender la transformación de los productos agrícolas en un bien comestible apropiado para el ser humano.

INTRODUCCIÓN

La División Aceites y Grasas de la Corporación Jabonería Nacional se encarga de la fabricación de aceites, margarinas y mantecas de mucho renombre en el país. Anteriormente llamada Fábrica de Aceites La Favorita, la Corporación Jabonería Nacional S.A. posee una gran trayectoria dentro del mercado nacional, no solamente con productos para las amas de casa sino también para diferentes industrias y artesanos.

El área donde realice las prácticas profesionales es la llamada de "Envasado", a pesar de su nombre, esta área se dedica a la preparación, envasado y envío a la bodega de producto terminado, de aceites, margarinas y mantecas a partir de aceites y grasas refinados, blanqueados y deodorizados y otros ingredientes dependiendo de sus respectivas formulaciones. Se podría decir que es una de las áreas más críticas e importantes dentro de la fábrica, ya que maneja grandes cantidades de ingredientes (aceites, grasas, etc.) y material de empaque (cajas, botellas, etc.). Las cantidades promedio mensual que maneja esta área es de 1 405 Tons de manteca, 1 500 tons de margarina, y 3 700 tons de aceite.

Esta área es la mas importante dentro de la planta ya que depende de ellos que el producto sea correctamente envasado, en las proporciones correctamente indicadas en los diferentes tipos de aceites y las correctas formulaciones para la elaboración de las margarinas y mantecas .

DESCRIPCION DETALLADA DE LAS LABORES REALIZADAS

Condiciones Contractuales

En la Corporación Jabonería Nacional S.A., División Aceites y Grasas, dentro del Área de Envasado existía una vacante de un asistente de procesos, teniendo conocimiento de esto me acerqué a la compañía para entrevistarme con la persona correspondiente.

En primer lugar fui entrevistado por el Jefe de Envasado, Tcnlgo. Roberto Quinde quien me puso al tanto de las funciones que debería realizar, el horario de trabajo, políticas de la empresa, entre otras informaciones confidenciales; a su vez, les comuniqué de mi necesidad de cumplir con el pensum de estudios del Programa de Tecnología de Alimentos que exige se realicen prácticas profesionales durante 3 meses.

Luego me entreviste con el Jefe de Personal, y firmé un contrato de trabajo por seis meses, de lunes a sábado, y en ocasiones los domingos, en un horario de 8 horas diarias, con una remuneración de 2.87 salarios mínimos vitales, más las bonificaciones de ley, en caso de que mis funciones me obliguen a excederme de este horario, las horas extras serían remuneradas. El contrato fue firmado a través de una compañía de Prestación de Servicios. Me asignaron la función de Asistente de Procesos.

Las Tareas a Cumplir son

- ***Coordinar con el Jefe de Producción las actividades a realizar en las salas de envasado y en la administración del personal.***

Al iniciar cada jornada de trabajo por la mañana se revisa las metas de producción planificadas de acuerdo al programa semanal (ver anexos # 6-7-8), donde nos enteramos de los productos que faltan por elaborar y poder programar tanto la producción como el personal necesario para la jornada de trabajo en las diferentes áreas, tanto de aceites como de grasas.

- ***Revisar diariamente las metas de producción planificadas de acuerdo al programa semanal.***

Cada mañana se revisa la cartelera de cada área de trabajo, y una de mis funciones era actualizarla según la producción cumplida el día anterior. Esto

ayuda a que el operador conozca cuánto le falta por producir del programa semanal planificado.

- ***Responsable de la información y control de la producción.***

Como asistente de procesos del área de envasado era mi obligación controlar la producción confirmando cada corte de la misma (realizado cada 4 horas) por medio del conteo de cajas tanto de aceites como de grasas (mantecas y/o margarinas) producidos. El corte de producción es un formato donde el operador de cada máquina registra todo lo producido, que después de la confirmación realizada por mi persona se debe ingresar a una base de datos a la cual tiene acceso toda la planta. También se ingresa a esta misma base de datos información sobre los materiales de empaque recibidos, consumidos y devueltos, tanto en unidades (botellas, tarrinas, tapas, etc.) como en peso (kg de rollos, láminas, goma, cinta scotch, etc.).

- ***Realizar el cierre de inventario mensual del proceso (Área de Envasado o Producción).***

Cada fin de mes se contabiliza el consumo de materiales de empaque, ingredientes y la materia prima de nuestra área (aceites y grasas desodorizados) estos datos deben coincidir con los ingresos de los distintos proveedores internos (bodega, refinería, etc.). Una vez cuadrados estos datos son ingresados a la base de datos, donde el departamento de contabilidad y costos confirma los consumos declarados para poder obtener los costos reales del producto.

Para poder realizar este inventario se para la producción por una hora y se encarga a los obreros de realizar el inventario, llenando hojas de datos manualmente donde se solicita la información necesaria para poder cuadrar el inventario.

- ***Verificar el adecuado control en el sobreuso de materiales de empaque, aceites deodorizados, ingredientes y saborizantes utilizados.***

Los sobreusos consisten en el exceso de consumo de los distintos materiales tanto empaques como ingredientes, estos son controlados periódicamente y reportados semanalmente, los sobreusos son cuadrados en el cierre de inventario mensual.

Podemos encontrar sobreusos en aceites debido a que en ocasiones existen reboses en los tanques retención por mala coordinación con el área de refinería, puede ocurrir sobreusos por botellas rotas y se desperdicia el aceite. Estos sobreusos se los trata de distribuir adecuadamente en cada orden de producción.

Los sobreusos de ingredientes es por que en ocasiones los obreros tienen mayor cuidado al pesar y existe mucho desperdicio, estos son distribuidos en las ordenes de producción adecuadamente para que no exista un gran uso en ciertas ordenes.

En cuanto a materiales de empaque el sobreuso se da por que llegan las botellas o cartones con defectos y estos desperdicios los asume el área de producción. De igual manera se distribuyen los consumos en las ordenes de trabajo, para que en caso de que exista un excedente consumo de material de empaque no recargarlo en una sola orden.

Los volúmenes de producción son tan elevados que los sobreusos no sobrepasan el 0.05 % de la producción mensual. En caso de que sobrepase el porcentaje anteriormente indicado se busca la solución al problema.

- ***Coordinar con los proveedores internos (refinería) el abastecimiento de los aceites y grasas que se requieren de acuerdo al programa diario y semanal.***

Cada doce horas se llena un formato donde se solicita al área de refinería las cantidades necesarias de los diferentes aceites y grasas para la producción de las siguientes doce horas, pero ellos ya conocen aproximadamente lo necesario, ya que se lo programó en la reunión semanal de planificación.

- ***Hacer cumplir el reglamento de Higiene y Seguridad Industrial.***

En el área de envasado se realizan distintas actividades tanto de mantenimiento de tuberías, maquinarias, equipos electrónicos, instalaciones de tanques, etc., aparte del procesamiento rutinario, donde cada persona que va a ejecutar un trabajo debe regirse al reglamento de Seguridad Industrial, donde consta la vestimenta adecuada, reglas de comportamiento, higiene, etc. otra de mis funciones era controlar que se cumpla este reglamento, ya sea realizando llamadas de atención o informado a las personas correspondientes

Como Información Importante Doy a Conocer la Planificación de la Producción

El punto de partida o referencia para la producción diaria es la elaboración del programa de producción semanal, el cual se realiza normalmente los días Viernes de cada semana en conjunto con los departamentos directamente involucrados, tales como:

Refinería: Que es el proveedor interno directo de los aceites y grasas deodorizadas utilizadas en la formulación de las mezclas para mantecas, margarinas y aceites.

Bodega de Empaques: La que proporciona la información de llegada o disponibilidad de los diferentes materiales de empaque (cajas, botellas, tarrinas, etiquetas, etc.), materia prima, ingredientes y saborizantes utilizados en el proceso.

Mantenimiento: Tiene elaborado y detallado un mantenimiento y/o reparación que puede paralizar algún equipo o línea de producción. Considerando el tiempo que se necesite o que demoren estos trabajos, se descuenta o no considera en la programación ese tiempo improductivo que se transforma en toneladas que no se puedan producir, de acuerdo a la capacidad establecida del equipo o línea.

Planificación: Este departamento previamente ha recopilado la información de lo que el Dpto. de Ventas necesita para cubrir las demandas de los clientes o para mantener los inventarios de seguridad en el C.N.D Centro Nacional de Distribución . o en las bodegas regionales, así como la requisición de materiales u órdenes de compra para los proveedores.

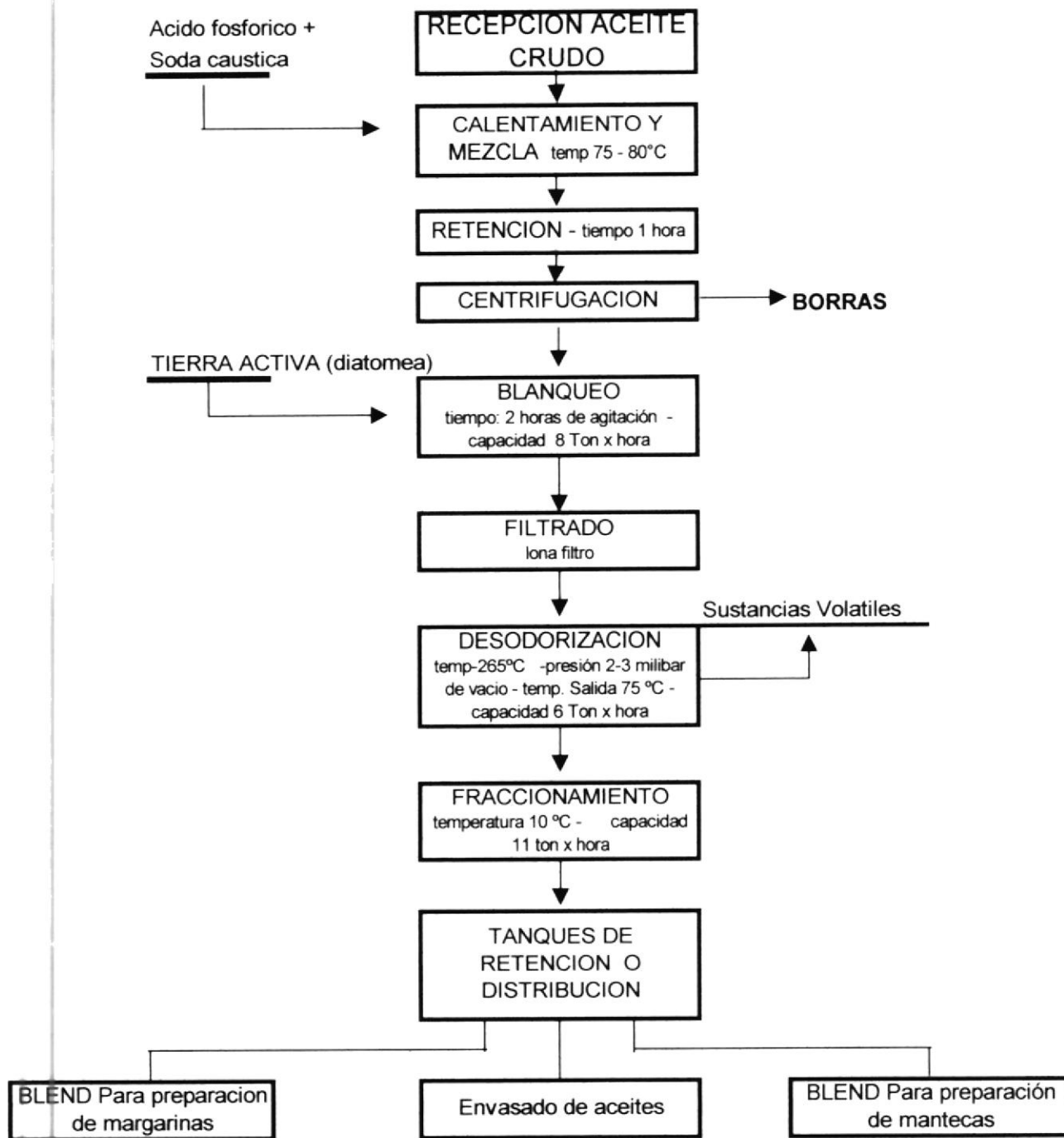
Producción: Establece la disponibilidad de equipos, líneas o capacidad para producir de acuerdo a lo solicitado, determinando para ello el personal y el tiempo necesario para los cambios de presentación, formatos, calibración de máquinas, orden de producción, limpieza bacteriológica, etc.

Al momento de elaborar el Programa de Producción todos estos departamentos deben anticipar cualquier inconveniente, duda, sugerencia o la posibilidad de incumplir con el abastecimiento o servicio al área de producción, caso contrario será responsabilidad del no cumplimiento de la programación y registrado dentro del nivel de servicio de la planta.

CAPITULO I

REFINACION DE ACEITES

I.1.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE REFINADO DE LOS ACEITES



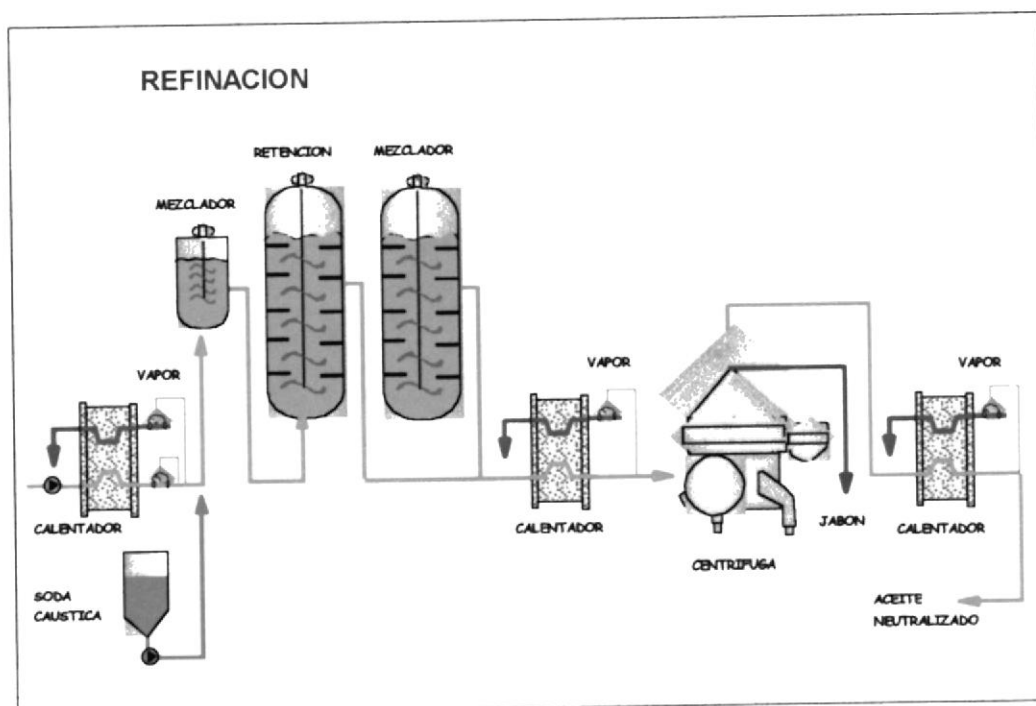
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESCUELAS TÉCNICAS

I.2.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE REFINACION DE ACEITES

I.2.1.- RECEPCION DE MATERIA PRIMA

La materia prima de Jabonería Nacional para procesar aceites y grasas comestibles, son los aceites crudos de palma, soya, palmiste, etc. Estos llegan de las extractoras en tanqueros de acero inoxidable que pueden tener una capacidad de 18.000 TON. Y 22.000 Ton que son analizados previo a su descarga. Una vez aprobada la materia prima ésta es almacenada en tanques específicos para cada tipo de aceite, por lo general son inmediatamente utilizados.

I.2.2.- NEUTRALIZACION (REFINACION)

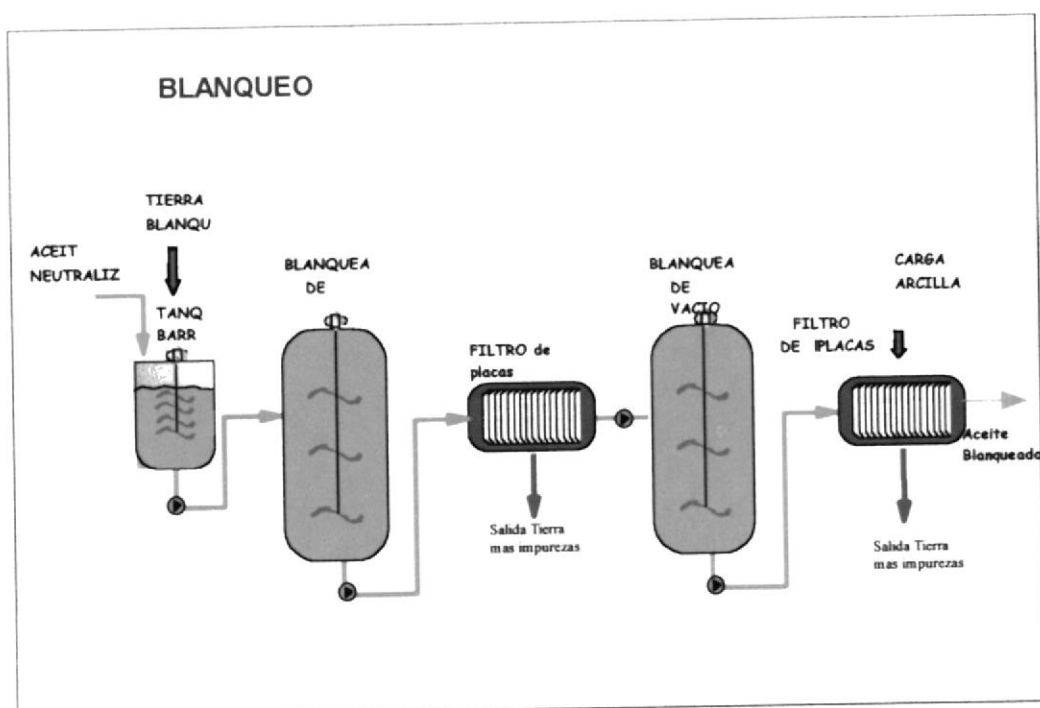


El objetivo de la neutralización es eliminar ácidos grasos libres, pectinas, gomas y sólidos en suspensión. El método de neutralización de mayor importancia y de práctica mas extendida es el del tratamiento del aceite con un álcali. En primer lugar la neutralización alcalina realiza una completa eliminación de los ácidos grasos libres, que se transforman en jabones insolubles en el aceite. El álcali mas empleado en la neutralización de los aceites es la soda cáustica (hidróxido de sodio), cuya acción es mucho más

efectiva que la de otros álcalis más débiles. A continuación la purificación ácida, en este caso con ácido fosfórico no se encarga de reducir los ácidos grasos libres, sino que carboniza y precipita las gomas, pectinas y otras impurezas. (Ver referencias bibliográficas).

Luego se lava el aceite con agua para retirar cualquier impureza, e inmediatamente pasa a una centrífuga. A toda esta línea se la conoce como Alfa Laval (marca), en refinería existen 3 líneas de producción, una se encarga de refinar exclusivamente aceite crudo de pescado y palmiste; la otra refina aceite de soya, oleína, maíz y girasol y la tercera refina solamente aceite palma.

1.2.3.- BLANQUEO

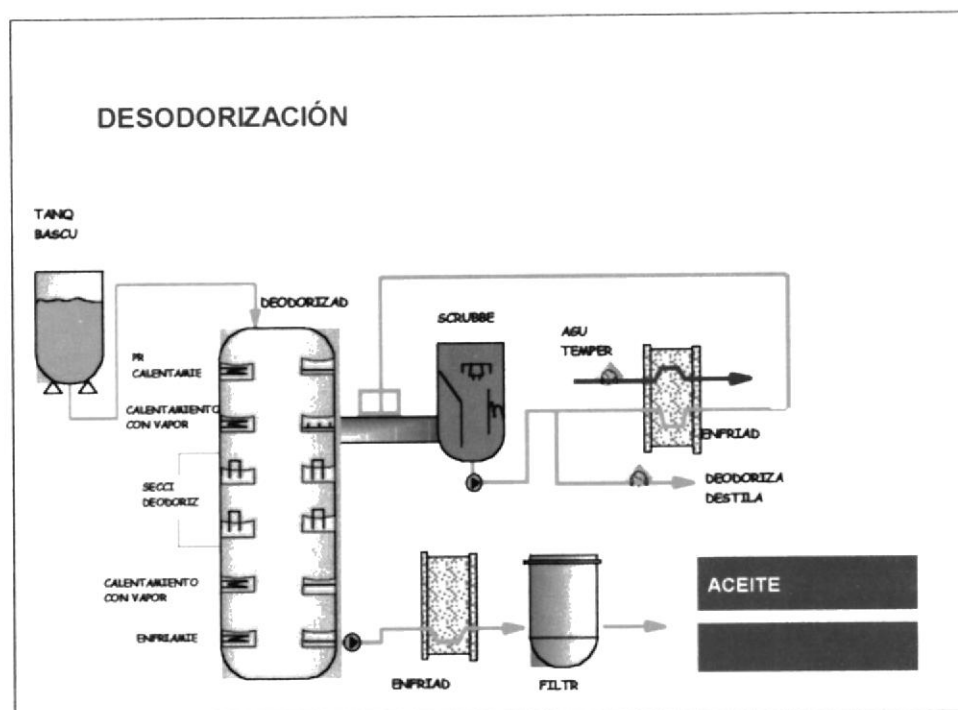


El blanqueado es un tratamiento que se le da a los aceites para eliminar las sustancias que le dan color, aunque en los pasos anteriores también se extraen muchas de ellas. Esta es la tercera etapa en la manufactura comercial de aceites y se efectúa normalmente después de la refinación. El método más empleado es un proceso de adsorción que utiliza diferentes agentes adsorbentes; los más importantes son arcillas neutras, arcillas ácidas activadas o bien carbón activado. Las neutras son derivados de la bentonita mientras que las ácidas se obtienen al tratar las arcillas neutras con ácido sulfúrico o ácido clorhídrico. Aunque el carbón activado

es el blanqueador más efectivo, tiene el inconveniente de que es muy costoso y además retiene mucho aceite.

El blanqueado es muy sencillo: se calienta la mezcla del agente adsorbente y el aceite durante un cierto tiempo para eliminar la humedad del adsorbente y activarlo. Posteriormente, se filtra la mezcla para separar el aceite y el adsorbente, que se puede regenerar para volverlo a utilizar. Los principales pigmentos de los aceites que se deben suprimir son las xantofilas, los carotenoides y las clorofilas; estos últimos requieren arcillas ácidas o carbón activado. La eficiencia del blanqueado está muy relacionada con el grado de oxidación de los aceites, esto quiere decir que mientras mejor sea el blanqueo menos se oxidará el aceite.

1.2.4.- DESODORIZACIÓN



Este paso elimina las trazas de sustancias que imparten los olores y sabores indeseables que permanecen en los aceites blanqueados, así como algunos otros compuestos como esteroides, ceras, ácidos grasos libres, monoacilglicéridos, pigmentos y productos de oxidación de ácidos grasos. El proceso es simple y consiste en la utilización de vapor seco para volatilizar los compuestos que producen dichos olores y sabores. Esto es posible ya que existe una gran diferencia en la volatilidad de éstos y la de los triacilglicéridos constituyentes de las grasas y aceites. En general, la

desodorización se efectúa a una presión reducida y a temperaturas que faciliten la eliminación de las sustancias y eviten la oxidación e hidrólisis de los lípidos. La desodorización no tiene ningún efecto dañino sobre los tocoferoles residuales o la composición global de los ácidos grasos de los aceites. En ciertos casos se añade algún antioxidante para evitar todo riesgo de oxidación.

La mayor parte de los aceites y grasas crudas, tienen que someterse a un proceso de refinación para proporcionarles las propiedades de estabilidad necesarias para el consumo humano. De acuerdo a la tecnología actual, se conocen los procesos industriales de refinación alcalina, como la más tradicional y la refinación física. La diferencia básica entre ellas consiste en el "cómo" eliminar los ácidos grasos libres del aceite. Los ácidos grasos se eliminan en el proceso alcalino mediante la adición de soluciones de soda cáustica y en el proceso físico por destilación.

Ambos procesos cumplen con la misma finalidad, el de proveer al mercado un producto que cumpla con la calidad de acuerdo a criterios internacionales, con mínima pigmentación, aceite inodoro e insípido, para ser usado como materia prima en muchas otras aplicaciones. Generalmente cada industria posee especificaciones típicas de calidad, que cumplen con las necesidades de su sector.

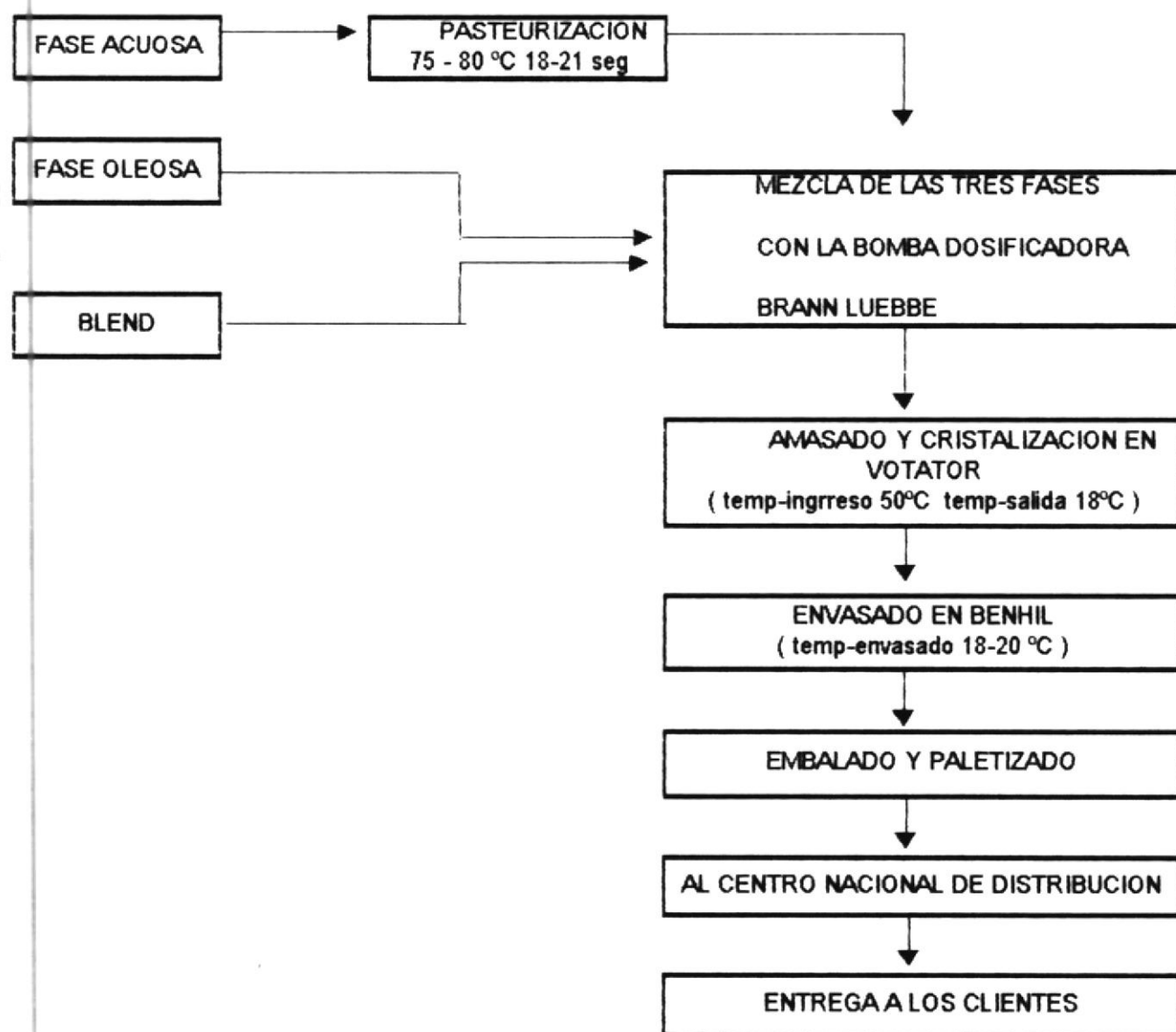
I.2.5.- FRACCIONAMIENTO

Como su nombre lo dice, aquí se fracciona sólo un tipo de aceite, el de palma refinado, blanqueado y desodorizado, y se lo separa en sus principales componentes, que son estearina y oleína. La estearina se la utiliza tanto en la industria de elaboración mantecas como en la elaboración de jabones y la oleína en la elaboración de aceites

Para fraccionar el aceite palma se la somete a un enfriamiento en tanques con agitación constante para que se formen los cristales de estearina y poderlos filtrar con un filtro fiorentino. Luego la oleína es transportada a los tanques de envasado.

CAPITULO II

II.1.- DIAGRAMA DE FLUJO DE LA ELABORACION DE LA MARGARINA



II.2.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE ELABORACION DE LA MARGARINA

II.2.1.- Fases de la margarina:

La margarina es una emulsión del tipo agua en aceite (W/O), constituida de las siguientes fases:

- **por una fase grasa (blend):** Que es una mezcla de diferentes cuerpos grasos de origen vegetal y animal, refinados, en ocasiones hidrogenados, fraccionados o inter-esterificados. Esta fase representa alrededor de un 80-82%.
- **por una fase acuosa:** Que contiene agua o leche (máximo 16%), y en los que también se disuelven constituyentes “menores” cuya influencia es considerable y denominados ingredientes o aditivos, tales como: sorbato de potasio, sal, vitaminas, etc.
- **por una fase oleosa:** En esta se disuelven aquellas sustancias liposolubles, tales como: monoglicéridos, lecitina, colorante, etc. (ver anexos # 13)

II.2.2.- PREPARACION DE LA FASE ACUOSA

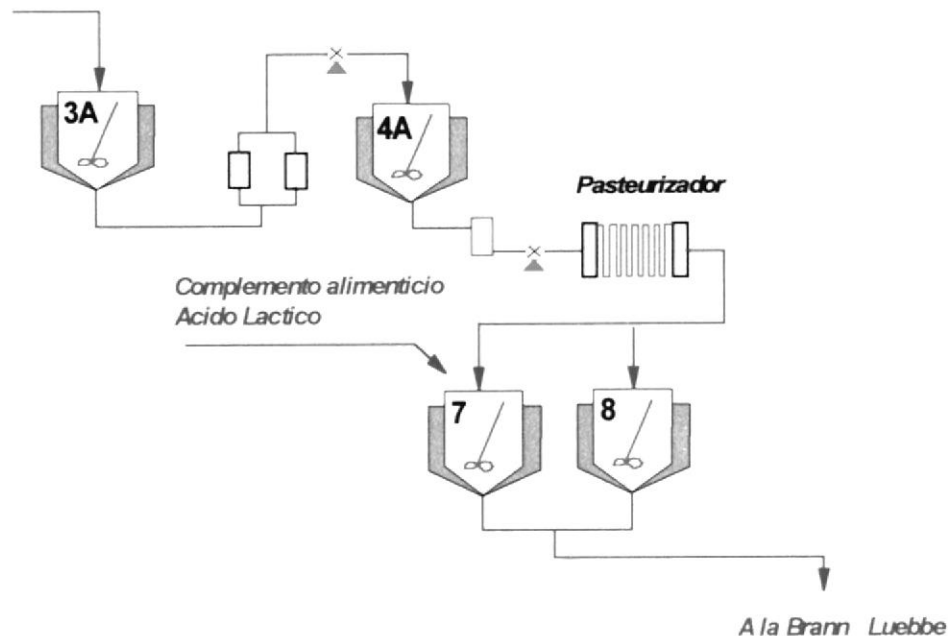
Fase Acuosa:

Agua

Sal

Sorbato de Potasio

Leche



Procedimiento

1. Se dosifica las cantidades predeterminadas de agua, sal, sorbato de potasio, leche en polvo, se somete a agitación. En este punto el operador (no el analista) realiza el análisis de concentración de sal y confronta el resultado con la siguiente tabla de especificación

PRODUCTO	MÍNIMO	MÁXIMO
BONELLA	13.5%	14
DORINA- FLORA	11	11.5

2. Si en la confrontación de los resultados del análisis de concentración de sal existe una no-conformidad, se aplica una acción correctiva para

alcanzar un porcentaje de sal que caiga dentro de las especificaciones.
Por ejemplo,

Producto a procesar: Bonella

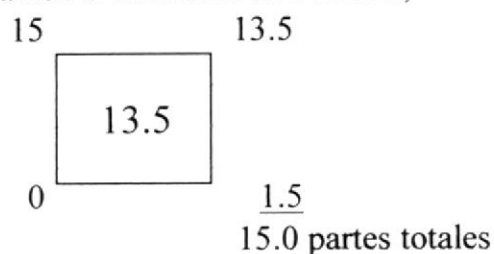
Resultado del análisis 15 % de sal

Cantidad de solución preparada: 900 Kg

Cantidad de solución que se desea preparar: 1000 Kg

Concentración deseada: 13.5% de sal

Utilizamos el cuadrado de Pearson,



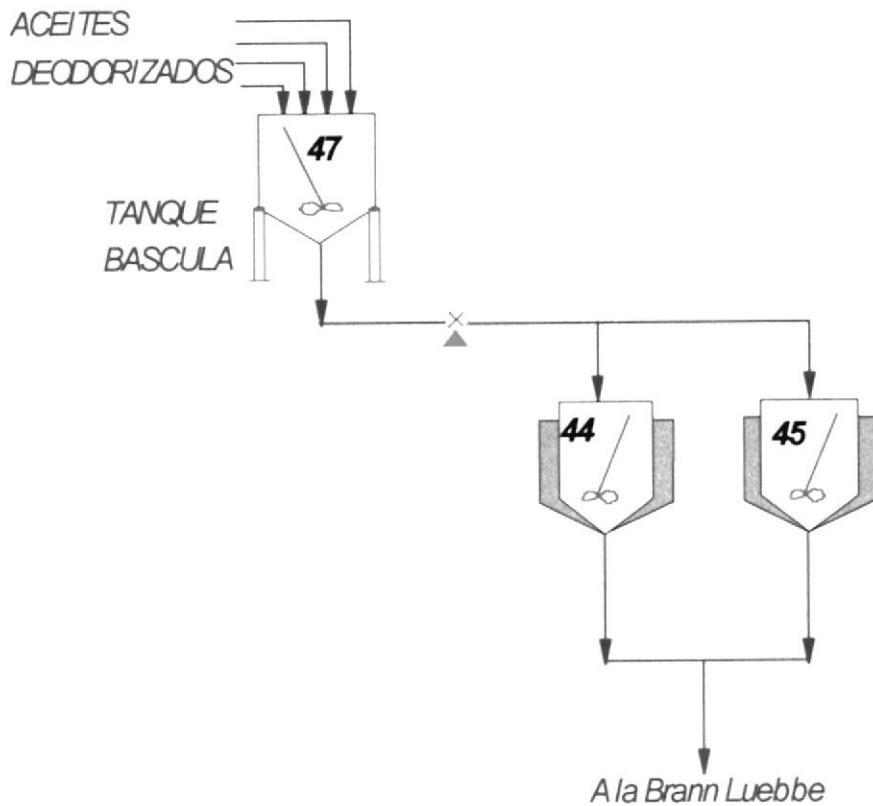
15 ----- 1000 Kg

1.5 ----- x = 100 Kg o lt de agua deben de ser añadidos

inmediatamente después de realizada la corrección se vuelve a tomar una muestra y se realiza de nuevo el análisis. Se procede de igual manera si la concentración de sal está por debajo de las especificaciones, pero utilizando la concentración de la sal industrial (96%).

3. Se realiza la pasteurización a una temperatura de 75 – 80°C por 18 a 21 segundos, tiempo que permanece circulando en un serpentín, para luego enfriarse hasta una temperatura de 5 a 7°C. Después del enfriamiento se dosifica el ácido láctico y el complemento alimenticio. En este punto se toma una muestra para determinar pH en el laboratorio central, el mismo que debe fluctuar entre 5 y 6. Si los parámetros no se cumplen se remite al Estándar Técnico de Proceso, éste indica que si el resultado está por encima del límite superior de control, se debe agregar de 100 a 200 g de ácido láctico, se agite por 10 minutos y se tome otra muestra para ser analizada.

II.2.3.- PREPARACION DEL BLEND



En la mezcla de grasas o blend, su formulación esta definida por la curva de sólidos que queremos obtener de nuestro producto final, o sea las especificaciones de los diferentes valores n (Porcentaje de fase sólida) a diferentes temperaturas (10 – 20 – 30 – 40°C) que obtenemos de un equipo de análisis adecuado.

Se considera también la velocidad de cristalización del blend según la composición de aceites y grasas de las cuales esta conformada; ya que a medida que viaja el blend por la unidad de cristalización, la emulsión va cambiando su forma de líquida a pastosa de diferente manera con cada grasa. Por lo que hay que tener siempre en cuenta el control de la

temperatura, presión y velocidad en rpm de cada una de las etapas en que está conformada la unidad de enfriamiento y cristalización (Votator).

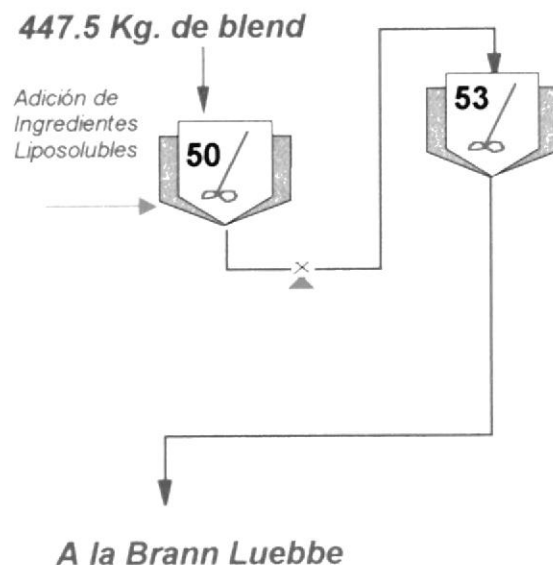
Procedimiento

1. Las fórmulas de preparación de los blend se basan en la regulación y modificación de fórmulas descritas por el Departamento de Desarrollo tanto para cada grasa (Palma, palmiste, estearina, oleina y palma hidrogenada) como para los productos terminados, para esto se hacen uso los resultados de los análisis realizados a los tanques de almacenamiento por el laboratorio central.

2. Se dosifica las cantidades en kg de cada grasa y aceite deodorizado, se mezcla y se toma una muestra para enviar al laboratorio. Una vez que se dan los resultados se los confronta con las especificaciones y si estos.
 - ✓ Están dentro de especificaciones se prosigue normalmente con el proceso.
 - ✓ Si están fuera de especificación, se procede a reformular y se manda esta nueva fórmula al laboratorio para que vuelva a ser analizada.

II.2.4.-PREPARACION DE LA FASE OLEOSA

Fase Oleosa:



Ingredientes liposolubles en la fase oleosa:

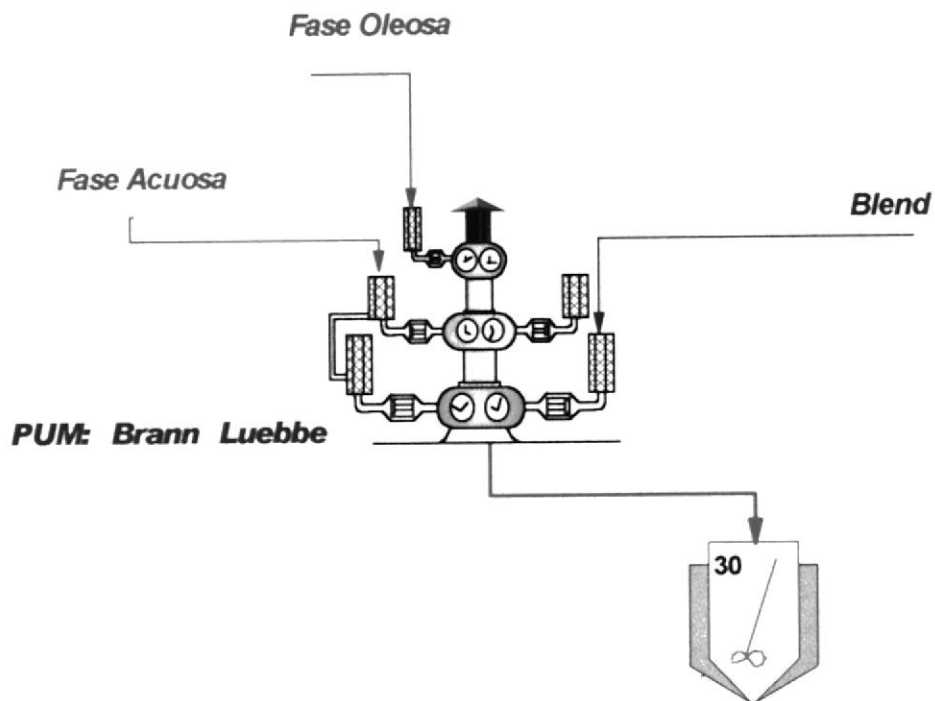
Los aditivos de la fase oleosa son:

- Monoglicéridos destilados acondicionados en cajas de 20 – 25 kg. de peso.
- Pre-mezcla vitamínica.
- Lecitina de soya.
- Saborizante.

Procedimiento

1. Se dosifica una cantidad determinada de blend y se lo calienta hasta 80°C.
2. Se dosifica el emulsificante a esta temperatura, se calienta hasta 90°C con agitación,
3. Se dosifica la lecitina y seguidamente el colorante.
4. Se dosifica el saborizante

II.2.5.- FORMACION DE LA EMULSION

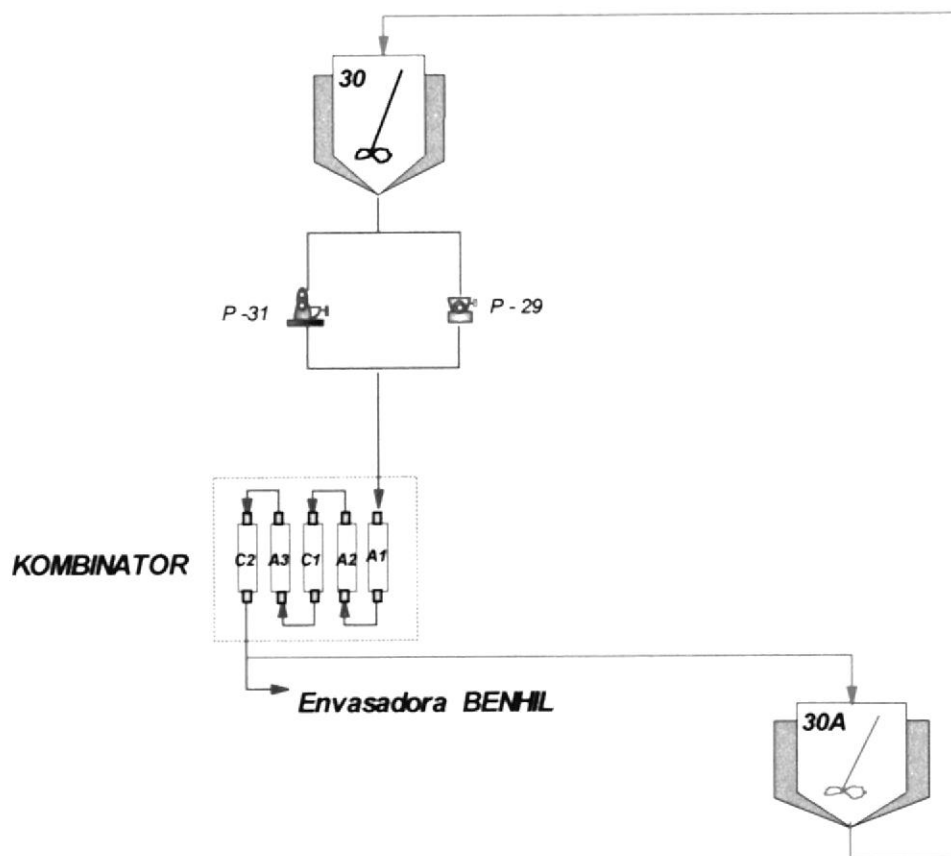


Formación de la Emulsión

La emulsión consisten en la unión de las tres partes de la margarina preparada en el área de envasado.

La bomba Brann Luebbe es la que se encarga de tomar las cantidades exactas tanto de la fase acuosa, la fase oleosa, y del blend para unir las y enviarlas al tanque 30, el cual está provisto de agitación constante. Este es un proceso continuo ya que cada parte que conforma la emulsión ha sido previamente preparada.

II.2.6.- CRISTALIZACION, AMASADO Y ENVASADO DE LA EMULSION



A partir de las tres fases: grasa o blend, acuosa y oleosa, la transformación en margarina, consiste en efectuar la siguiente serie de operaciones:

- mezcla de las dos fases no miscibles
- obtención de la emulsión
- cristalización por enfriamiento
- plastificación por amasado.

Para la realización de este conjunto de operaciones se utiliza el procedimiento Votator, el cual está constituido por un sistema de tubos enfriadores y cristalizadores. Estos tubos están constituidos por un cilindro rodeado de una camisa donde circula un líquido refrigerante; en el interior del cilindro gira un rotor cuyo diámetro es inferior a 10-20 mm. del diámetro

del tubo, creando así un espacio anular de algunos litros de volumen. El producto a cristalizar circula dentro del cilindro, donde el rotor está equipado de cuchillas que pueden raspar la superficie interna del tubo enfriado exteriormente (Ver anexo #14) por ejemplo, con amoníaco líquido. Durante la circulación del producto por la serie de tubos, sucesivamente y también simultáneamente se obtiene la formación de la emulsión, la cristalización y la plastificación por amasado.

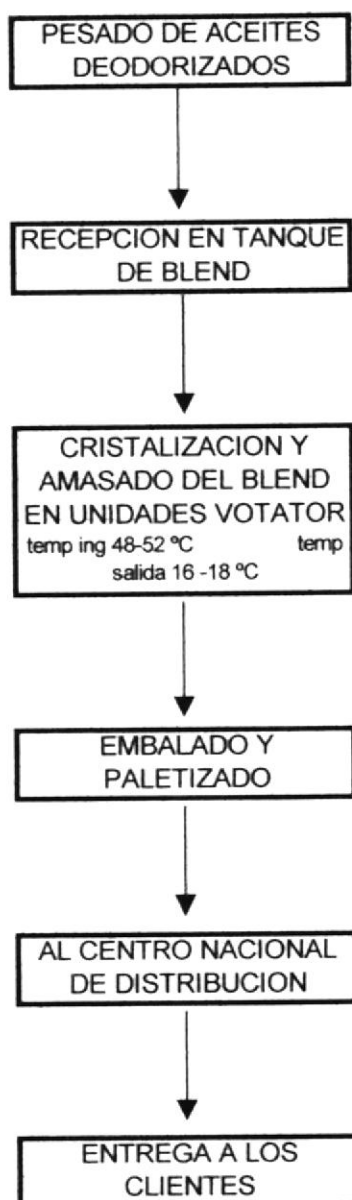
Se valora al final antes del envasado las características finales del producto terminado, como son: punto de fusión, valor nutritivo, humedad, cantidad de sal previa su ingreso al área de cuarentena.(ver anexo # 9 Especificaciones de la Margarinas)

El envasado de la margarina se la realiza en la máquina Benhill, que se encarga del llenado de las tarrinas de diferentes pesos, para lo cual se gradúa a la máquina de acuerdo a la presentación que se envase en el momento.

CAPITULO III

ELABORACION DE MANTECA ESPECIAL B

III.1.- DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE ELABORACION DE MANTECA ESPECIAL B

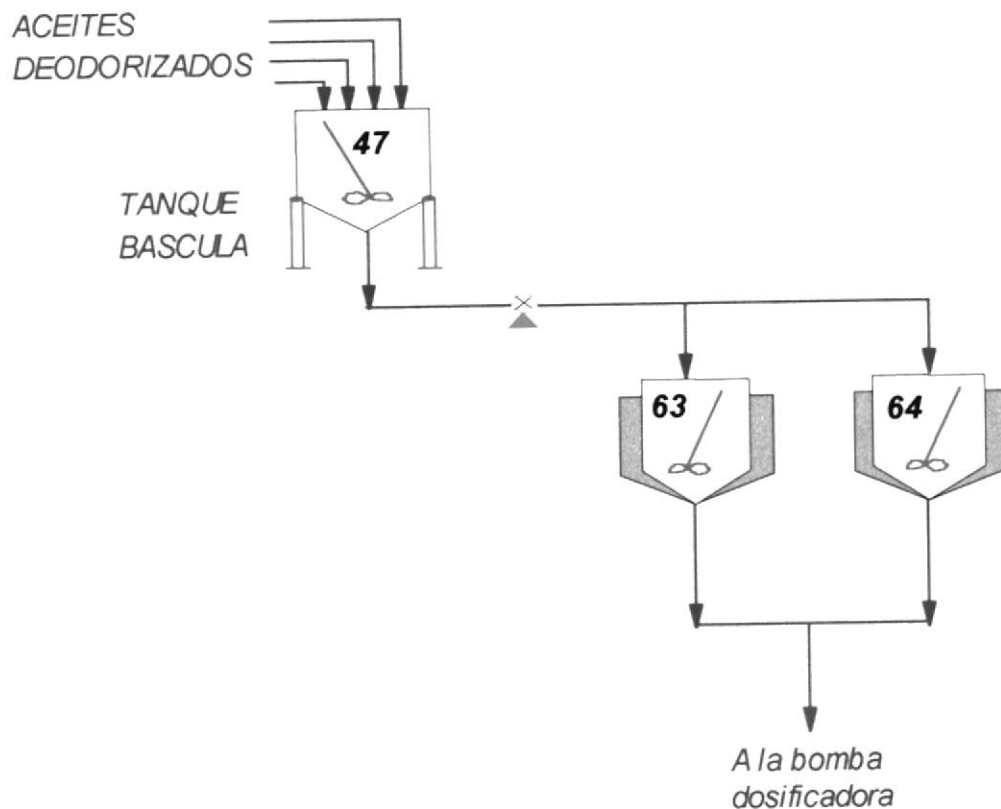


III.2.- DESCRIPCION DEL PROCESO DE ELABORACION DE LA MANTECA ESPECIAL B

En La Corporación Jabonería Nacional S.A., se elaboran bajo pedidos las diferentes clases de mantecas que se necesita en el mercado industrial o artesanal para la elaboración de productos de panificación o pastelería.

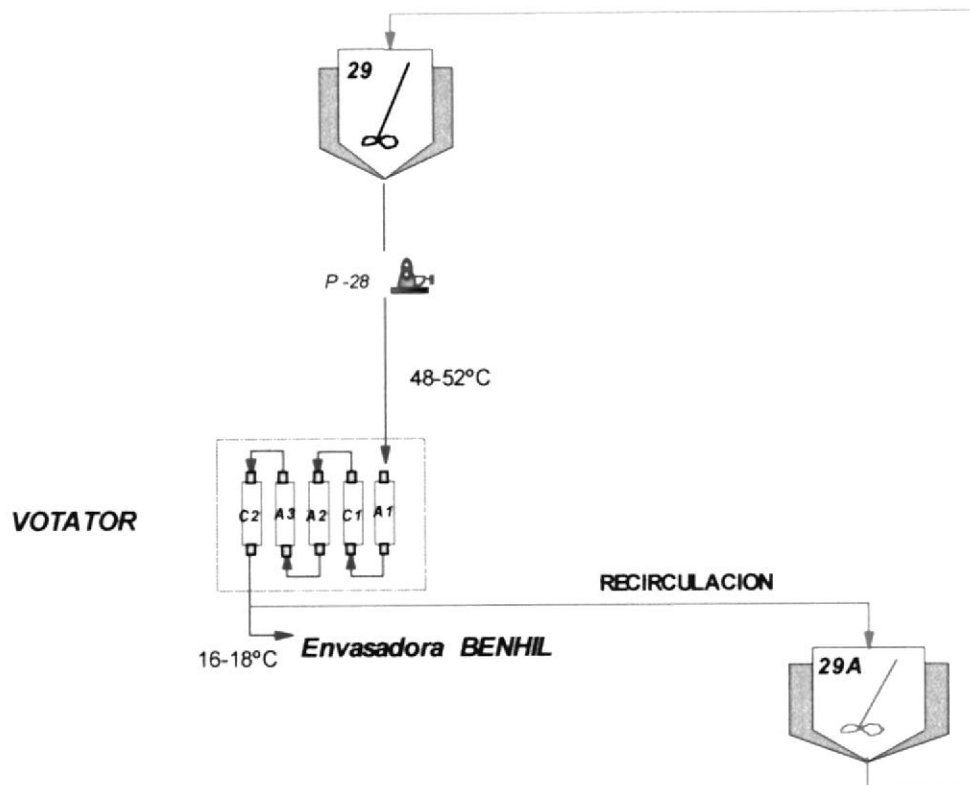
Es por esto, que se ha desarrollado y producido la manteca Especial B, la cual sirve de materia prima en la elaboración de panes y galletas de la región Costa, principalmente.

III.2.1.- FORMACION DEL BLEND



En la preparación del blend para la elaboración de manteca, únicamente se mezclan los aceites deodorizados que componen el producto a elaborarse, el cual normalmente consta de aceite de palma deodorizada y estearina deodorizada en proporciones de 70% y 30%, respectivamente. En ocasiones, y a pedido del cliente se elaboran con aceites más livianos, las que servirán para dar una consistencia de acuerdo al uso que se le vaya a destinar o la región (costa o sierra) en la que se vaya a aplicar.

III.2.2.- CRISTALIZACION Y AMASADO DEL BLEND



A partir del blend formulado, la transformación en manteca, consiste en efectuar únicamente las siguientes operaciones:

- preparación de la mezcla o blend
- cristalización por enfriamiento
- plastificación por amasado.

Al igual que en la elaboración de margarina, para la obtención de la manteca se lleva a cabo un conjunto de operaciones donde utilizamos el procedimiento de emulsión y amasado realizado por el equipo Votator.

En la elaboración de manteca existe especial cuidado en la formulación del blend, controlando los valores de sólidos que contengan cada uno de los aceites utilizados cumpliendo con las especificaciones (ver anexo 10) , un adecuado procedimiento de control de pesos, temperaturas de las unidades, tiempos y envío de muestras al laboratorio.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Dentro de los diferentes conocimientos obtenidos en el transcurso de mis prácticas profesionales puedo destacar que el manejo de una planta procesadora necesita de mucha experiencia para poder controlar las operaciones de los procesos y el personal a cargo.

Los conocimientos adquiridos en cuanto a planificación de una producción, control de sobreusos, cierre de inventario de un área, etc. son obtenidos en el día a día de trabajo, el trato con los trabajadores y las largas charlas con mis superiores.

Se recomienda que dentro de una empresa se tome muy en cuenta las sugerencias del personal operativo, semanalmente se analizan las fallas o problemas ocurridos en cada una de las líneas de producción, con el fin de minimizar o eliminar a futuro inconvenientes similares.

En este período logré adquirir gran responsabilidad debido a que las funciones eran muy específicas para cada persona y yo mismo debía controlar la información y trabajo que se me era encargado.

Sobre la base de mi experiencia adquirida a través del tiempo que laboré en la corporación, considero como recomendación importante para los estudiantes del Programa de Tecnología en Alimentos, tener muy en cuenta la enorme competencia que existe dentro de las empresas, para lo cual deben de prepararse en el aula, en los laboratorios y en la planta para poder enfrentar verdaderos retos que les pondrán al frente.

Pienso que es fundamental la orientación de los profesores en este sentido y que deben tratar de incorporar dentro de cada una de sus especialidades métodos de análisis y solución de problemas, si bien es cierto que de los errores aprendemos, hay que tener claro que no podemos darnos el lujo de equivocarnos siempre. Es bueno aprender a detectar problemas antes de que estos nos causen paralizaciones de las líneas de producción, pero mejor aún que saber descubrir problemas, es la de encontrar soluciones inmediatas, que es la tendencia que más busca un empresario.

BIBLIOGRAFIA

Química de los Alimentos. Salvador Badui. Julio 1993.

Introducción a la Bioquímica y Tecnología de los Alimentos.
Jean-Claude Cheftel – Henri Cheftel. Volumen 1. Editorial Acibia. 1976.

Manual de Usos del Aceite de Palma. Fourth Edition March 1997.
Palm Oil Research Institute Of Malaysia.

Practical Short Course Series. Margarine and Spread Preparation.
Food Protein R & D Center. The Texas A & M University System.
College Station. Texas.

Manufacturing Study. Fábrica de Aceites “La Favorita” S.A.
Febrero 1997.

Aditivos y Auxiliares de Fabricación en las Industrias Agroalimentarias. J.L. Multon. Editorial Acibia.

Food Fats and Oils. Institute Of Shortening and Edible Oils. 1994.

Manuales de Procesos y Procedimientos. Fábrica de Aceites “La Favorita” S.A. 1998.

Aceites y Grasas Industriales. Alton E. Bailey. Editorial Reverté. Buenos Aires, Argentina

Apuntes Varios. Tomados en el Área de Envasado.



BIBLIOTECA
DE ESCUELAS TECNOLÓGICAS

ANEXOS

ANEXO # 1

ASPECTOS GENERALES DE LA DIVISIÓN ACEITES Y GRASAS DE LA CORPORACIÓN JABONERÍA NACIONAL S.A.

Breve Historia:

La División Aceites y Grasas de la Corporación Jabonería Nacional S.A. nace como la Fábrica de Aceites "La Favorita" S.A., nace en 1941, elaborando grasas y aceites que en un principio se distribuían como genéricos al granel.

Fue en 1950 cuando se lanzó el primer aceite extra-refinado especial para ensaladas y frituras bajo el nombre de La Favorita, el cual gracias a su vertiginoso crecimiento se convierte en el líder del mercado.

En 1975, la producción fue expandida, incluyendo margarinas. En 1976 se mejoran los equipos de extracción, agregando una moderna maquinaria.

En 1977, se instala en el sur de Guayaquil (Pradera 3) una moderna y completa planta extractora y procesadora de grasas y aceites comestibles, incluidas margarinas definiendo su liderazgo en el mercado.

En el período 1979-1980, nuevas inversiones de Fábrica de Aceites "La Favorita" S.A., permitieron la construcción de una moderna planta hidrogenadora, ubicada en el Km. 24 1/2 de la vía a Daule. Esta planta otorgó a la fábrica grandes ventajas en términos de reducción de costos, por el adecuado uso del aceite de pescado crudo, materia prima nacional de importante producción.

Conjuntamente en el mismo período, como directa subsidiaria de Fábrica de Aceites "La Favorita" S.A., se formó la planta Termoplast S.A., la cual puede fabricar una amplia variedad de envases plásticos. De esta manera, se produjo la integración vertical de Fábrica de Aceites "La Favorita" S.A., como industria sacando importante ventaja a su competencia. De este modo, puede procesar todas las materias primas que requiera, teniendo amplia flexibilidad frente al abastecimiento de las mismas y se desprende de la dependencia de proveedores irregulares de plástico y de sus erráticas políticas de precios.

Actualmente Fábrica de Aceites "La Favorita" S.A. se encuentra bien posicionada en el mercado, con capacidad de producción suficiente, para ser capaz de seguir tomando ventajas, aumentando su penetración en el mercado en los próximos años.

En el año 1980, entró a participar en Palmoriente S.A., compañía ésta que se dedicará a la siembra y extracción de aceites rojo de palma africana, debiendo tener sembradas las primeras 5.000 Has. para Abril de 1984. Este proyecto podrá ser ampliado a 10.000 Has. tan pronto las circunstancias sean favorables.

Tres grasas industriales de calidad fueron lanzadas al mercado en 1983. Marva, una margarina para cremas y tortas; Panteca, una grasa de primera calidad para panadería; y, Hojaldrina primera grasa en el país para hojaldres y pastelería fina.

Nuevas marcas se sumaron con igual éxito, como son los aceites y margarinas Flora y Maíz Sol, productos fabricados a base de los aceite de girasol y maíz, los que fueron ampliamente aceptados y preferidos por el ama de casa ecuatoriana, colocando a Fábrica de Aceites "La Favorita" S.A. como el principal productor en el rubro de grasas y aceites en el Ecuador.

En marzo de 1999, Jabonería Nacional S.A. y Fábrica de Aceites La Favorita, se fusionaron en una sola empresa, la Corporación Jabonería Nacional S.A., que incluye la División de Aceites y Grasas, la planta de Hidrogenación, y Jabonería. Actualmente, Corporación Jabonería Nacional S.A. forma parte de la compañía multinacional Unilever.

Fábrica de Aceites "La Favorita" S.A. elabora una gran cantidad de grasas y aceites comestibles, entre las que podemos mencionar:

Aceites: Criollo, Favorita, Favorita Light, Maíz Sol, Flora.

Margarinas: Bonella, Dorina, Flora, Maíz Sol.

Mantecas y grasas especiales: , Panteca, Hojaldrina, Marva, Grasapan, Cremapan, entre otras.

ANEXO # 2

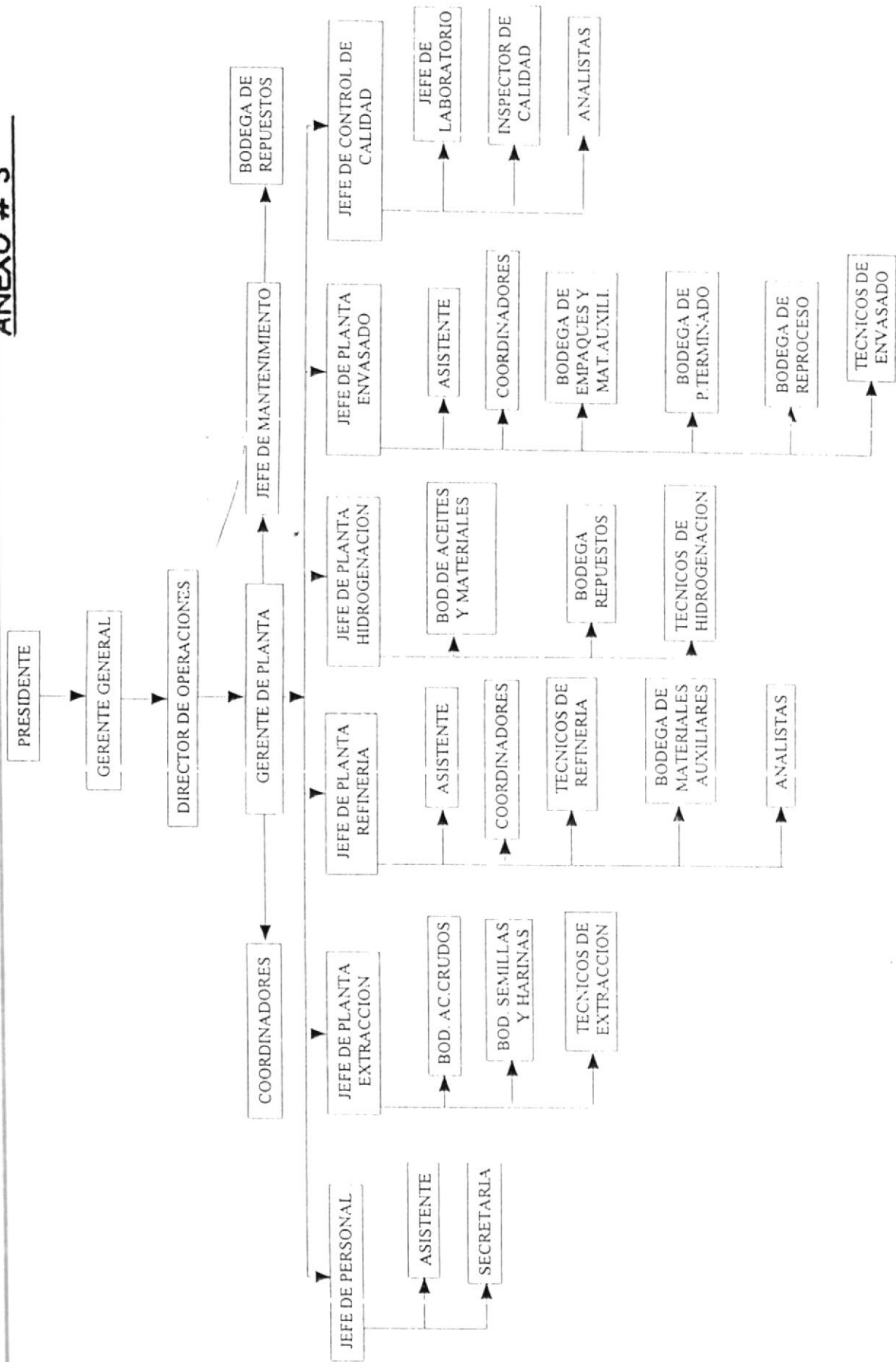
LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA

La Corporación Jabonería Nacional S.A División Grasas y Aceites., se encuentra ubicada en la ciudadela Pradera 3 Calle 11 y la Ría (entrando por la Av. Domingo Comín) de la ciudad de Guayaquil.

Area de construcción (edificios)	11.295 m ²
Area de tránsito y parqueos	10.796 m ²
Aceras	1.000 m ²
Silos y áreas de almacenamiento	6.330 m ²
Superficie Total	29.421 m²

CORPORACION JABONERIA NACIONAL DIVISION GRASAS Y ACEITES

ANEXO # 3



ANEXO # 4

PROCEDENCIA DE MATERIA PRIMA UTILIZADA

	LOCAL	IMPORTADO
Aceites crudos		
Aceite de soya		X
Aceite de pescado	X	
Aceite de palma	X	
Aceite de maíz		X
Aceite de girasol		X

ANEXO # 5

TAMAÑO DE PRODUCCION

PRODUCCION MENSUAL APROXIMADA

PRODUCTOS	MANTECAS TON.	MARGARINAS TON.	ACEITES TON.
Especiales NDT 15-55 kg.	1.200	440	
Tarrinas DT 1000-500- 250 gr	205	1.060	
Botellas 2-1-1/2-1/4 lt.			2.800
Granel 20-60-100-1000 lt.			900
TOTAL	1.405	1.500	3.700

PROGRAMA SEMANAL DE PRODUCCION ** PLANTA DE ENVASADO **

**FABRICA DE ACEITES
"LA FAVORITA" S.A.**

CODIGO	DESCRIPCION	SEMANA # 45							TOTAL DE LA SEMANA				
		SABADO 07-Nov-98	DOMINGO 08-Nov-98	LUNES 09-Nov-98	MARTES 10-Nov-98	MIERCOLES 11-Nov-98	JUEVES 12-Nov-98	VIERNES 13-Nov-98	EN CAJAS	UNIDADES EN TONS			
ACEITE BOTELLAS													
25950	FAVORITA COSTA 15BT x 1 LT					2,000			2,000		6,000	90,000	81,900
25946	FAVORITA COSTA 30BT x 1/2 LT												
25944	FAVORITA COSTA 48BT x 1/4 LT												
25948	FAVORITA COSTA 8BT x 2 LT	500	500		500						2,000	16,000	29,120
20226	FAVORITA AGHIOTE 30 x 1/2 LT												
25949	FAVORITA SIERRA 15BT x 1 LT	4,000		4,000	4,000	2,000			2,000		18,000	270,000	245,700
25945	FAVORITA SIERRA 30BT x 1/2 LT		2,000								4,000	120,000	54,600
25943	FAVORITA SIERRA 48BT x 1/4 LT												
25947	FAVORITA SIERRA 8BT x 2 LT	500	500		500				1,000		5,000	40,000	72,800
25940	FAVORITA LIGHT 15BT x 1 LT												
25942	FAVORITA LIGHT 8BT x 2 LT												
26032	BRILLANTE SIERRA 12 x 1 LT												
20025	GRIOLLO COSTA 12FU x 1 LT		2,000		2,000						11,000	132,000	120,120
20026	GRIOLLO SIERRA 12FU x 1 LT		1,000		1,000				3,000		7,000	84,000	76,440
25937	MAIZSOL 10BT x 2 LT												
25938	MAIZSOL 16BT x 1 LT	860									860	13,760	12,522
25952	FLORA 10BT x 2 LT												
25951	FLORA 16BT x 1 LT				860						860	13,760	12,522
ACEITE GRANEL													
20190	FAVORITA SIERRA FD.20LT NO RET.		500								1,000	1,000	18,200
20043	INDUSTRIAL ITQ x 100 LT												
20017	INDUSTRIAL ITQ x 60 LT												
20237	INDUSTRIAL BULK 1000 LT												
20179	INDUSTRIAL FD.20LT NO RETURN.		1,500						800		5,900	5,900	107,380
20235	INDUSTRIAL 20LT+ANTI-OXIDANT.												
26031	PALMISTE DEODORIZ. ITQ x 60LT										28	28	25,480
20227	SOYA 1000 LT FUNDA (NESTLE)												
24732	SOYA ITQ x 100 LT												
20186	SOYA ITQ x 60 LT												
20208	SOYA 20 LT (FUNDA)												
20225	SOYA 60 LT (NESTLE)		150								150	150	8,190
20224	SOYA ESP-C 60 LT												
24171	SOYA GRANEL												
25836	SOYA CRUDA GRANEL 1 KG												
20232	INDUSTRIAL GRANEL 1 KG												
20054	SOYA BLANQUEADA GRANEL 1 KG												

TOTAL TONS. DE ACEITE	118.08	86.45	138.32	139.92	127.40	127.40	127.40	127.40	127.40	127.40	864.97
------------------------------	---------------	--------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------

PROMEDIO TM/DIA

TOTAL PRG ENVASADO:	213.69	206.55	261.79	273.69	247.40	247.40	247.40	247.40	247.40	247.65	242.60	1,698.17
----------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	---------------	-----------------

FABRICA DE ACEITES
"LA FAVORITA" S.A.

PROGRAMA SEMANAL DE PRODUCCION ** PLANTA DE ENVASADO **

CODIGO	SEMANA # 45 DESCRIPCION	PROGRAMA SEMANAL DE PRODUCCION							TOTAL DE LA SEMANA	
		SABADO 07-Nov-98	DOMINGO 08-Nov-98	LUNES 09-Nov-98	MARTES 10-Nov-98	MIERCOLES 11-Nov-98	JUEVES 12-Nov-98	VIERNES 13-Nov-98	EN CAJAS UNIDADES	EN TONS
	MARGARINA TARRINAS									
25852	DORINA 12TA x 1000GR	500	2,500						3,000	36,000
20143	DORINA 24TA x 500GR								2,500	30,000
20220	DORINA 36TA x 250GR									
20244	BONELLA NUEVA 12TA x 1KG navideña				900				1,900	22,800
20245	BONELLA NUEVA 24x500GR navideña			2,500	2,500	1,000			9,000	108,000
20233	BONELLA 23x500GR + 12 SACHETS					1,500				
20246	BONELLA NUEVA 36x250GR navideña									
20234	BONELLA 35x250GR + 6 SACHETS									
20212	BONELLA SACHETS 108 x 50 GR			550	550				1,100	118,800
20140	MAIZSOL 24TA x 500GR									5,940
20142	MAIZSOL 36 TA x 200 gr									
20088	FLORA 12TA x 400GR									
20089	FLORA 24TA x 200GR	700							700	8,400
	MARGARINA GRANEL									
20085	MARVA CAKE 1BL x 15 KG									
20151	MARVA CAKES CARTON 55 KG		550	1,500					1,500	22,500
25953	MARVA CREMAS 1BL x 15 KG								550	60,500
20119	MARVA PAN 1BL x 15 KG									
20196	MARVA SABOR GELATO CARTON 55K									
20108	GRASAPAN 1BL x 15 KG									
20189	GRASAPAN CARTON 55 KG			500	1,200				1,700	25,500
20112	CREMAPAN 1BL x 15 KG									
20170	CREMAPAN CARTON 55 KG				800				800	12,000
20101	INDUSTRIAL 1BL x 15 KG	250							250	13,750
20106	PASTELPAN COSTA 1BL x 20 KG									
20107	PASTELPAN SIERRA 1BL x 20 KG									
20086	PANTECA 1BL x 15 KG									
20195	PANTECA BLOQUE 15KG N.FORMULA									
20173	PANTECA CARTON 55 KG									
20194	PANTECA CARTON 55KG N.FORMULA									
20207	PANTECA CON SAL BLOQUE 15 KG									
20201	PANTECA CON SAL CARTON x 55 KG									
20071	HOJALDRINA COSTA 4BL x 5 KG									
20072	HOJALDRINA SIERRA 4BL x 5 KG									

TOTAL TONS. DE MARGARINA	23.11	60.25	62.97	73.77	30.00	30.00	30.00	60.25	340.35
--------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

FABRICA DE ACEITES "LA FAVORITA" S.A.		PROGRAMA SEMANAL DE PRODUCCION ** PLANTA DE ENVASADO **									
CODI60	SEMANA # 45	SABADO	DOMINGO	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	TOTAL DE LA SEMANA		
	DESCRIPCION	07-Nov-98	08-Nov-98	09-Nov-98	10-Nov-98	11-Nov-98	12-Nov-98	13-Nov-98	EN CAJAS	UNIDADES	EN TONS
	MANTECA TARRINAS										
20057	PORKY 12TA x 1000GR						2,500		2,500	30,000	30.00
20139	PORKY 24 TA x 500GR					2,500			2,500	60,000	30.00
21539	PORKY 54 TA x 250GR										
	MANTECA GRANEL										
20209	ESPECIAL B 15 KG (SURINDU)				4,000				4,000	4,000	60.00
20080	ESPECIAL B 1BL x 15 KG					2,000			2,000	2,000	30.00
20130	ESPECIAL B 1BL x 15 KG C/SABOR										
20150	ESPECIAL B CARTON 55 KG	1,100							1,100	1,100	60.50
26028	ESPECIAL B-U 1BL x 15 KG										
20229	ESPECIAL B-U BLOQUE x 55 KG										
20090	ESPECIAL C 1BL x 15 KG		3,000			2,000		2,000	7,000	7,000	105.00
20149	ESPECIAL C CARTON x 55 KG										
20152	ESPECIAL I 1BL x 15 KG										
20211	ESPECIAL H 1BL x 15 KG										
20172	ESPECIAL H CARTON 55 KG										
20102	ESPECIAL J 1BL x 15 KG										
20091	ESPECIAL K 1BL x 15 KG										
20092	ESPECIAL L 1BL x 15 KG	800							800	800	12.00
20158	ACEITE PESCADO DEOD. CART.55K										
20127	ESPECIAL MA 1BL x 15 KG										
20180	ESPECIAL MA-FF 1BL x 15 KG										
20116	MANTEPAN COSTA 1BL x 15 KG						4,000		4,000	4,000	60.00
20169	MANTEPAN COSTA CARTON 55 KG										
20113	MANTEPAN SIERRA 1BL x 15 KG							2,000	2,000	2,000	30.00
20171	MANTEPAN SIERRA CARTON 55 KG		270	1,100					1,370	1,370	75.35
TOTAL TONS. DE MANTECA		72.50	59.85	60.50	60.00	90.00	90.00	60.00	492.85		

ANEXO # 8

ANEXOS # 9

ESPECIFICACIONES DE LA MARGARINA

<u>Análisis</u>	<u>Rangos</u>	<u>Microbiológico:</u>
Humedad:	15.0 a 16.0 %	Coliformes:10ufc/gr. máx
Sal:	0.15 %	Bacterias totales:300 ufc/gr. máx
Acidez:	0.15 máx.	Hongos:20 ufc/gr. máx. .
I. peróxido:	0.4 máx.	Levaduras: 40ufc/gr. máx.
N10:	53.0 - 60.0	
N20:	32.0 - 38.0	
N30:	13.0 - 16.0	
N35:	8.0 - 11.0	
N40:	2.0 - 5.0	
O.S.I Time a 110°C		
Grasa:	80%	
pH:	5.5 - 6.0	
Slip point:	40.0 - 41.0	

Anexo # 10

ESPECIFICACIONES DE LA MANTECA ESPECIAL B

<u>Análisis</u>	<u>Rangos</u>
Acidez (%)	0.10 máx.
Humedad (%)	0.02 máx.
Indice de peróxido (meq)	0.5 máx.
Color	28.0 (A) – 3.2 (R) máx.
Slip point	37°C – 39°C
N10	-
N20	28-35
N30	11-15
N35	-
N40	2-6
Mat. Insaponificable (%)	0.5 máx.

ANEXO # 11

ALGUNAS DEFINICIONES DE LA MARGARINA

Introducción de mono-glicéridos en las margarinas:

El papel de un emulgente es pues facilitar la formación de la emulsión y aumentar la estabilidad de ésta reduciendo la cantidad de trabajo necesario para la formación de una mezcla homogénea a partir de dos fases normalmente no miscibles (agua y aceite en el caso de la margarina).

La adición de los monoglicéridos reduce también el fenómeno de exudación de aceite que se observa cuando se somete la margarina a una cierta presión.

Las cantidades de monoglicéridos utilizados son generalmente muy débiles; de 0,1 a 0,2 % de monoglicéridos destilados a 90-95%.

Utilización de lecitina en las margarinas:

Es en realidad un emulgente del tipo aceite en agua (O/W) y se podría pensar que su acción pudiera contrarrestar la acción del tipo emulgente agua en aceite (W/O) de los monoglicéridos.

En principio, la adición de lecitina no se hace para facilitar la formación de la emulsión y aumentar la estabilidad de la margarina sino, principalmente, para mejorar netamente las propiedades de cocción y reducir las salpicaduras durante las operaciones de fritura. La adición de 0.1 a 0.3 % de lecitina permite, en general, obtener tales resultados.

Las vitaminas:

En países que es considerada la margarina como un alimento es obligación legal que tenga un valor nutritivo del mismo nivel que la mantequilla. La margarina debe pues contener, tanto como sea posible, unas cantidades equivalentes de vitamina A y vitamina D.

La mantequilla contiene por 100 gr. de 0,7 a 1 mg de vitamina A y del orden de 5 microgramos de vitamina D.

Margarina y emulsión:

Es evidente que su estado de emulsión va a conferir a la margarina ciertas propiedades, pero la presencia de la fase acuosa no debe afectar de manera significativa a la calidad organoléptica del producto. Si la estructura de la emulsión es muy fina, se observa un cierto retardo en la fusión en la boca durante la degustación (retardo debido a la gran estabilidad de la emulsión ligada a su fina estructura) y la contribución al gusto de la fase acuosa estará reducida, si por el contrario, la estructura de la emulsión es grosera la aparición del gusto será más rápido, el desarrollo del sabor y del aroma (sensación salada, aromas, etc.) estará acelerada.

En el caso de las margarinas con estructura de emulsión grosera, se nota una cierta frescura (durante la degustación) con relación a las margarinas de estructura fina. Cuando la estructura de la emulsión es grosera se tiene, pues, un resultado mejor en la apreciación organoléptica pero, evidentemente, la margarina presenta una débil estabilidad bacteriológica debido a la dimensión de los glóbulos de la fase acuosa que contienen bastantes nutrientes para el desarrollo de un medio bacteriano.

Cuando la estructura de la emulsión es muy fina, el riesgo bacteriológico es débil ya que la dimensión de los glóbulos de la fase acuosa es muy reducida, pero la calidad organoléptica es entonces inferior al caso precedente. De hecho, en este compromiso es, sin embargo, el riesgo bacteriológico el que debe tenerse en cuenta en primer lugar. La producción debe pues dirigirse hacia la obtención de emulsiones de estructura fina.

Norma
EcuatorianaMARGARINA
REQUISITOS

INEN 276

OBLIGATORIA

ANEXO # 13

1. OBJETO

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe reunir la margarina de mesa, destinada a consumo humano directo.

2. TERMINOLOGÍA

2.1 *Margarina*. Es un producto graso comestible, de consistencia plástica, constituido por agua, leche o una mezcla de ambas, emulsionadas en grasas y/o aceites comestibles que no proceden de la leche.

3. DISPOSICIONES GENERALES

3.1 *Características generales*. La margarina de mesa deberá presentar consistencia firme y uniforme a la temperatura de 15°C. El sabor y olor deberán ser los típicos del producto fresco, sin indicios de rancidez, enrancamiento, sabor amargo, o cualquier otro sabor u olor extraño u objetable. El color deberá ser amarillo uniforme.

3.2 *Requisitos de fabricación*. La margarina de mesa deberá obtenerse a partir de materia prima y sustancias en perfecto estado de conservación. Se permitirá el empleo de las materias primas siguientes: grasas y aceites aptas para consumo humano, o sus mezclas, que se hayan sometido o no a un proceso de modificación: agua bacteriológicamente potable, leche pasteurizada (entera o descremada), crema de leche pasteurizada, leche en polvo (entera, semidescremada o descremada) debidamente reconstituida y pasteurizada; cualquier combinación de los productos lácteos mencionados anteriormente, los cuales pueden ser o no sometidos a la acción de fermentos lácteos seleccionados.

3.3 Aditivos

3.3.1 Como estabilizadores de la emulsión podrán agregarse las sustancias siguientes:

- Lecitina, en dosis máxima de 0,5%/o.
- Mono y/o diglicéridos de ácidos grasos, en dosis máxima de 0,5%/o.
- Mono y/o diglicéridos de ácidos grasos esterificados con los siguientes ácidos: acético, acetiltartárico, cítrico, láctico, tartárico, y sus sales de sodio y calcio, en dosis máxima de 1,0%/o.

3.3.2 Como sustancias conservadoras podrán incorporarse las siguientes:

- Acido sórbico y/o sus sales de sodio, potasio y calcio, en dosis máxima de 0,1%/o.
- Acido benzoico y/o sus sales de sodio y potasio, en dosis máxima de 0,1%/o.
- Mezclas de los ácidos y/o sales mencionados anteriormente, en dosis máxima de 0,1%/o.

3.3.3 Como colorantes podrán agregarse, sin limitación, una o varias de las sustancias siguientes:

(Continúa)

- a) Beta-caroteno
- b) Achiote (*Bixa orellana*)
- c) Cúrcuma (*Cúrcuma longa* y *tinctoria*).

3.3.4 Como aromatizantes podrán agregarse cultivos lácteos seleccionados o sus derivados.

3.3.5 Como antioxidantes podrán agregarse una de las sustancias o mezclas siguientes:

- a) Galatos de propilo, octilo y dodecilo, butil hidroxitolueno (BHT) y butil hidroxianisol (BHA), en dosis máxima de 0,01% aislados o combinados.
- b) Palmitato y estearato de ascorbilo, en dosis máxima de 0,02% aislados o combinados.
- c) Tocoterol naturales o sintéticos, en dosis máxima de 0,03% aislados o combinados.

3.3.6 Como sinérgicos de los antioxidantes podrán agregarse una de las sustancias siguientes:

- a) Ácido cítrico, en dosis máxima de 0,01%.
- b) Ácido fosfórico, en dosis máxima de 0,005%.
- c) Ácido tartárico, en dosis máxima de 0,01%.
- d) Ácido ascórbico, en dosis máxima de 0,15%.
- e) Citrato de lecitina, en dosis máxima de 0,01%.
- f) Citrato de isotropilo, en dosis máxima de 0,01%.

4. REQUISITOS DEL PRODUCTO

4.1 La margarina de mesa, ensayada de acuerdo con las Normas Ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con las especificaciones establecidas en la tabla 1.

TABLA 1. Especificaciones de la margarina

REQUISITOS	Mín. %	Máx. %	METODO DE ENSAYO
Grasas	80	—	INEN 165
Humedad	—	16	INEN 164
Acidez (a)	—	0,3	INEN 38
Cloruro de sodio	—	3,5	INEN 163
a) como ácido oleico.			

(Continúa)

* Los métodos de ensayo usados para la mantequilla son los mismos que para la margarina.

4.2 La margarina, ensayada de acuerdo con la Norma INEN 275, deberá contener vitamina A, en dosis mínima de 20 000 y máxima de 30 000 unidades internacionales por kg, y vitamina D, en dosis mínima de 2 000 y máxima de 4 000 unidades internacionales por kg, de acuerdo a la Norma INEN 282.

4.3 La margarina, ensayada de acuerdo con las Normas Ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con las especificaciones microbiológicas establecidas en la tabla 2.

TABLA 2. Especificaciones microbiológicas.

REQUISITOS	Máx. (1/g)	METODO DE ENSAYO
Gérmenes comunes	50 000	INEN 170
Gérmenes coliformes	10	INEN 171
Hongos y levaduras	20	INEN 172

5. MUESTREO

5.1 El muestreo deberá realizarse de acuerdo con la Norma INEN 5.

6. MARCADO Y ROTULADO

6.1 El material de envase deberá ser resistente a la acción del producto, de manera que no afecte o altere las características organolépticas y la composición del producto.

6.2 En el rótulo del envase deberá constar la siguiente información:

- a) Número de Registro Sanitario.
- b) Designación del producto: "Margarina de Mesa".
- c) Marca comercial registrada.
- d) Razón Social del fabricante.
- e) Fecha de elaboración.
- f) Aditivos añadidos, en porcentaje.
- g) Contenido de vitaminas.
- h) Masa neta expresada en gramos.
- i) Lugar de fabricación del producto. "Fabricado en el Ecuador".
- j) Indicación de la materia prima fundamental utilizada, según lo cual, podrá ser: "Margarina de origen vegetal", "Margarina de origen animal" o "Margarina de origen animal-vegetal".

6.2.1 No se emplearán leyendas alusivas a la mantequilla.

APENDICE Z

Z.1 NORMAS A CONSULTAR

- INEN 5 *Grasas y aceites comestibles. Muestreo.*
INEN 38 *Grasas y aceites. Determinación de la acidez.*
INEN 163 *Mantequilla. Determinación del contenido de cloruro de sodio.*
INEN 164 *Mantequilla. Determinación de la pérdida por calentamiento.*
INEN 165 *Mantequilla. Determinación del contenido de grasa.*
INEN 170 *Mantequilla. Gémenes comunes.*
INEN 171 *Mantequilla. Contaje de bacterias coliformas.*
INEN 172 *Mantequilla. Levaduras y hongos.*
INEN 275 *Margarina. Determinación de vitamina A.*
INEN 282 *Margarina. Determinación de vitamina D.*

Z.2 NORMAS PUBLICADAS SOBRE EL TEMA

- INEN 276 *Margarina. Requisitos.*

Z.3 BASES DE ESTUDIO

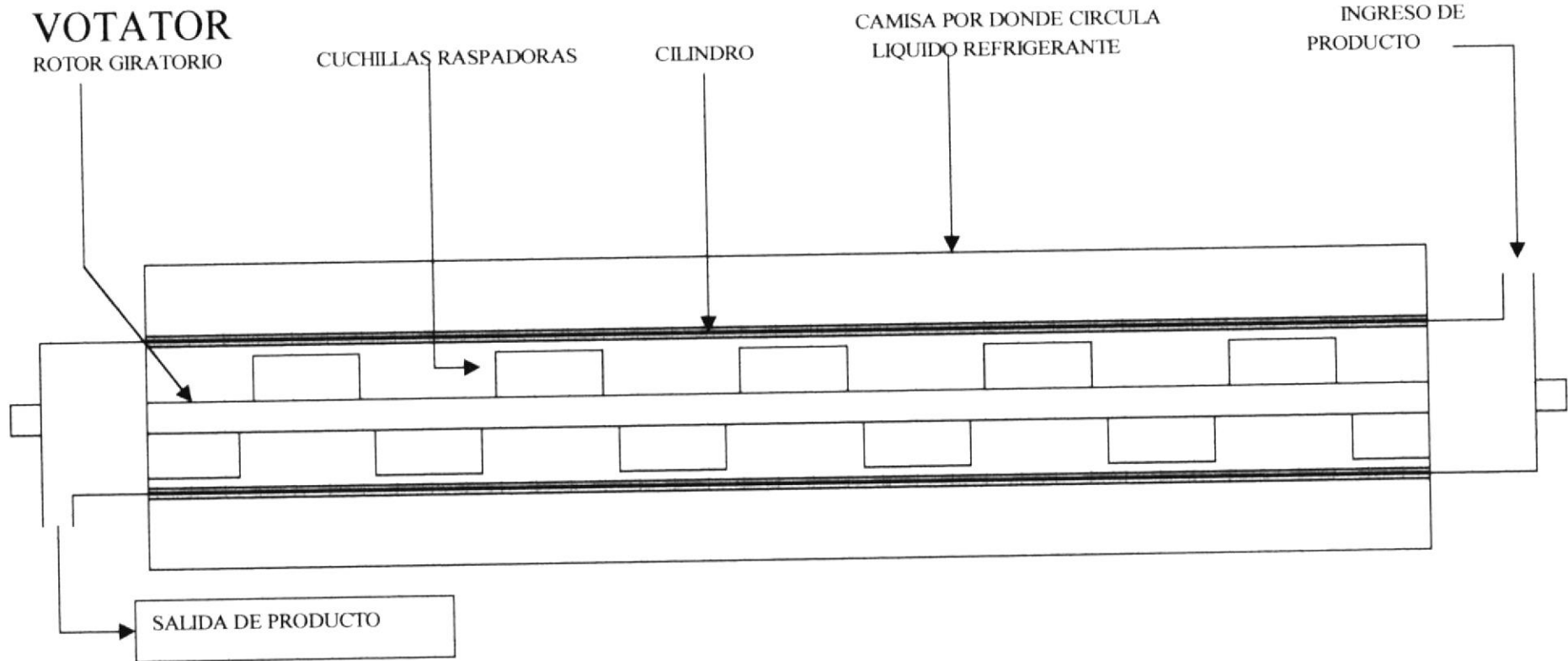
Norma Colombiana ICONTEC 241. *Grasas y aceites comestibles. Margarina de mesa.* Instituto Colombiano de Normas Técnicas. Bogotá, 1969.

Norma CAC/RS 32. *Norma Internacional recomendada para la margarina.* Programa Conjunto FAO/OMS sobre Normas Alimentarias. Comisión Codex Alimentarius. Roma, 1969.

Norma Sanitaria de Alimentos O/SANPAN-IALUITZ. *Margarina.* OPS/OMS, Oficina Sanitaria Panamericana. Washington, 1969.

BAILEY, Alton. *Aceites y grasas industriales.* 2da. ed. Editorial Reverté, S.A., 1961. pp. 207 y 217.

ANEXO # 14



Referencias Bibliográficas

A. Consideraciones generales

1. MÉTODOS DE NEUTRALIZACIÓN Y DECOLORACIÓN

El método de neutralización de mayor importancia y de práctica más extendida es el del tratamiento del aceite con un álcali. La neutralización alcalina realiza una completa eliminación de los ácidos grasos libres, que se transforman en jabones insolubles en el aceite. Del mismo modo, se combinan con el álcali, otras substancias ácidas y se eliminan algunas impurezas del aceite, por adsorción en el jabón formado en el proceso. Se eliminan, también, todas las substancias que se insolubilizan por hidratación.

El álcali más empleado en la neutralización de los aceites es la sosa cáustica, cuya acción, al propio tiempo, decoloradora, es mucho más efectiva que la de otros álcalis más débiles. Sin embargo, la sosa cáustica tiene la desventaja de saponificar una pequeña parte del aceite neutro, además de neutralizar los ácidos grasos libres. Por esta razón, en ocasiones se usan otros álcalis, tales como carbonato y bicarbonato de sodio. También se han propuesto, como agentes de neutralización, algunas bases orgánicas, tales como las etanolaminas, por su acción selectiva sobre los ácidos libres del aceite.

Ciertas impurezas, tales como fosfátidos, proteínas o sus productos de degradación y substancias gomosas o mucilaginosas, son solubles en el aceite, sólo en su forma anhidra, y se pueden eliminar por precipitación con una simple hidratación. Esta se efectúa haciendo pasar una corriente de vapor a través del aceite o mezclándolo con agua o soluciones ligeramente acuosas. La hidratación puede corregirse también cuando el aceite se almacena en contacto con la atmósfera; de aquí que algunos aceites vegetales tiendan a impurificarse, por sí mismos, en el almacenaje, precipitando y sedimentándose los llamados «barros».

Puesto que los ácidos grasos son mucho más volátiles que los glicéridos, es posible eliminarlos por arrastre en corriente de vapor, a altas temperaturas y bajo presión reducida. Esta desacidificación llamada «al vapor», es similar a la desodorización ordinaria con vapor. Con algunas grasas, es posible combinar los dos procesos en uno.

Recientemente, ha ido prevaleciendo la extracción líquido-líquido, como método de desacidificación, sobre todo para grasas de poca calidad, que contienen pigmentos difíciles de eliminar por otros procedimientos. La extracción de la grasa con un disolvente adecuado no sólo separa la mayor parte de los pigmentos y otras impurezas no grasas, sino que, si se realiza apropiadamente, desacidifica el aceite. Se han registrado contenidos tan bajos en ácido como del 0.02 al 0.06%.

Algunos aceites, sobre todo los que se emplean en la fabricación de pinturas, sufren una purificación «ácida», por tratamiento con ácido sulfúrico concentrado. La purificación «ácida» no reduce el contenido en ácidos grasos libres, pero carboniza y precipita los fosfátidos e impurezas similares.

El método ordinario de decoloración es la adsorción o tratamiento del aceite con tierra o carbón decolorante. Los distintos métodos químicos de decoloración, aplicados a grasas no comestibles, dependen de la oxidación de los pigmentos, con formación de productos incoloros o ligeramente coloreados. La mayor parte de los métodos de desacidificación, enumerados más arriba, ya son causa simultánea de una considerable disminución del color del aceite. Los pigmentos carotenoides no son completamente estables al calor y se transforman en compuestos incoloros, por reducción; de aquí que se produzcan efectos decolorantes, simultáneamente con las operaciones de hidrogenación y desodorización.

2 EFECTO DE LA DESACIDIFICACIÓN Y OTROS TRATAMIENTOS, SOBRE LAS IMPUREZAS ESPECÍFICAS

La neutralización alcalina de un aceite con sosa cáustica reduce fácilmente el contenido en ácido graso libre, a valores de un 0.01 a 0.03%. Sin embargo, con un álcali más débil, tal como el carbonato sódico, es difícil reducir el contenido por debajo de un 0.10%. La desacidificación con vapor utilizando un equipo adecuado, reduce también

CAPÍTULO XVI

NEUTRALIZACIÓN Y DECOLORACION

Las grasas y aceites brutos obtenidos por fusión, prensado o extracción con disolvente, contienen cantidades variables de impurezas no glicéricas. En el caso de grasas animales de alta calidad y en ciertos aceites vegetales, tales como los de coco y palmiste, estas impurezas consisten, principalmente, en ácidos grasos libres. En la mayor parte de aceites vegetales y en las grasas animales, obtenidas por fusión de materiales de baja calidad, se encuentran, sin embargo, apreciables cantidades de otras substancias. Así, por ejemplo, JAMIESON y BAUGHMAN¹ han encontrado los siguientes productos en el aceite bruto de semilla de algodón: rafinosa, pentosanos, resinas, proteosas, peptonas, folipidos (fosfátidos), fitosteroles, fitosterolima, fosfatos de inosita, xantofila, clorofila, substancias mucilaginosas y ácidos grasos libres; sin embargo, no todas las impurezas de los aceites brutos son indeseables.

Los esteroides son incoloros, estables al calor e inertes para todos los usos prácticos; razón por la que pasan inadvertidos, a menos que estén presentes en cantidades excepcionalmente grandes. Los tocoferoles realizan la importante función de proteger el aceite contra la oxidación; por esta razón, se pueden considerar como los oligocomponentes más importantes de la mayor parte de grasas y aceites. La mayoría de las restantes impurezas son perjudiciales, ya que tienden a intensificar el color del aceite, a producir espumas o humos y a precipitar, cuando el aceite se calienta, en las subsiguientes operaciones del proceso. El objeto de la neutralización y decoloración es eliminar las impurezas perjudiciales del aceite, con la mínima alteración, tanto de los glicéridos, como de los tocoferoles y otras impurezas beneficiosas, así como con la mínima pérdida de aceite.

El término «refinación», tal como se emplea en América, se refiere a cualquier tratamiento purificador, destinado a eliminar los ácidos grasos libres, fosfátidos o productos mucilaginosos, y otras impurezas del aceite y excluye los procesos de «decoloración» y, también, de «desodorización». El término «decoloración» se reserva para el tratamiento destinado únicamente a mejorar el color del aceite. En este proceso se pierde muy poco producto y se aplica comúnmente a aceites que se han purificado previamente por refinación (neutralización). El término «desodorización» se emplea para el tratamiento, cuyo objeto primario es la eliminación de las trazas de compuestos que afectan al olor y al sabor y su empleo sigue, normalmente, a la neutralización y decoloración.

La neutralización y la decoloración son procesos estrechamente relacionados y se tratarán juntos en este capítulo; la desodorización se efectúa por medio de técnicas completamente diferentes, que se estudiarán en capítulo aparte.

El método más común de neutralización, en Europa, consiste en el empleo de álcalis para reaccionar con los ácidos grasos libres del aceite.

¹ G. S. JAMIESON y W. F. BAUGHMAN, *J. Oil & Fat Ind.*, 3, 347-355 (1926).

puede de un tratamiento de refinación sencillo y económico, como lecitina de soja comercial. Hay otros aceites vegetales, tales como los de maíz, girasol y cacahete que dan, también, gomas susceptibles de ser transformadas en lecitina comercial; sin embargo, como el mercado está suficientemente abastecido con los productos ordinarios derivados del aceite de soja, en los Estados Unidos se someten menos a tratamiento aquellos aceites que el de soja. El tratamiento del aceite «crudo» de algodón sirve, ciertamente, para reducir las pérdidas por neutralización, pero se obtiene una goma resinosa oscura, que no tiene salida, por lo que el proceso es, hasta ahora, antieconómico.

Antes de expedir el aceite o almacenarlo, es conveniente eliminar por completo las gomas, aparte de que se obtiene lecitina de mejor calidad, a partir de aceite fresco; las gomas se suelen eliminar en el molino de aceite o en la planta de extracción, más bien que en la refinería. La separación de las gomas hidratadas del aceite se realiza, en todos los casos, por medio de supercentrifugas continuas, semejantes a las empleadas en la separación de los jabones en la neutralización continua. En ciertas plantas de extracción de aceites, se consigue hidratar las gomas, por medio del vapor condensado, en la última fase de la eliminación del disolvente de las mezclas, con un borbotado de vapor; en otras plantas, se mezcla continuamente una pequeña proporción de agua (un 1%) con el aceite substancialmente seco. La mejor es obtener un producto con la menor cantidad de agua compatible con la fluidez, ya que, cualquier exceso de ella, tiende a que fermenten más rápidamente las gomas ya separadas; y, además, sería necesario eliminar este exceso de la lecitina final. Es posible obtener gomas con sólo un 20 a 25% de agua. Con las gomas, se pierde una pequeña cantidad de aceite ocluido, por lo que las pérdidas sobrepasan ligeramente las de las impurezas eliminadas. Un aceite de soja normal da casi un 3,5% de producto, consistente en un 25% de agua y un 75% de material soluble en aceite; éste contiene casi un tercio de aceite y dos tercios de producto insoluble en acetona (fosfátidos, etc.). Si se desea obtener lecitina, el aceite debe estar libre, por supuesto antes de ser hidratado, de harinas u otros productos sólidos. Se ha recomendado, como agentes hidratantes, en vez de agua, soluciones débiles de ácido bórico²⁷ y de cloruro sódico²⁸, sobre todo para la eliminación de gomas del aceite de algodón. Se ha sugerido otros agentes en la literatura de patentes^{29a}.

Según KANTOR^{28b}, el contenido en barro o gomas en el aceite de linaza, varía directamente con el peso específico del aceite (desde el 2,0% para un peso específico de 0,9340, a menos de 0,2% con un peso específico de 0,9315). Esto permite determinar sin dificultad la cantidad óptima de agua hidratante (igual al contenido en barro). Parece ser que la dosificación del agua es crítica, ya que las gomas admiten agua dentro de unos límites muy específicos.

El tratamiento eliminador de gomas no se aplica a las grasas animales, por ser éstas muy pobres en fosfátidos. Sin embargo, un tratamiento hidratante puede, a veces, mejorar el color de ciertas grasas fundidas en seco, que se han obtenido con una deshidratación excesiva de los tejidos madres y que, por tanto, presentan color obscuro, por la presencia de materias proteínicas.

Las temperaturas del tratamiento no son tan precisas, aunque la separación de las gomas se efectúa más fácilmente, si la viscosidad del aceite disminuye, trabajando a temperaturas de 30 a 50°C.

2. PREPARACIÓN DE LA LECITINA COMERCIAL

LANGHURST^{29a} y STANLEY^{29b} han descrito la transformación de las gomas procedentes del aceite de soja, en lecitina comercial. El material procedente de las centrifugas de

²⁷ B. H. THURMAN (de Refining, Inc.) U. S. Pat. 2 201 063 (1940).

²⁸ B. H. THURMAN (de Refining, Inc.) U. S. Pat. 2 150 732 (1940).

^{29a} Véase H. SCHÖNFELD, ed., *Chemie und Technologie der Fette und Fettprodukte*. Vol. II, Springer, Viena, 1937, págs. 22-24.

^{28b} M. KANTOR, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 27, 455-462 (1950).

²⁹ (a) L. F. LANGHURST, cap. XV de *Soubeans and Soubean Product*, K. S. MARKLEY, ed., Interscience, New York, 1950. (b) J. STANLEY, *ibid.*, capítulo XVI.

separación, se carga dentro de unas calderas deshidratadas, provistas de camisas para la circulación de agua caliente, y se agita, a 65-70°C, bajo un vacío de 700 mm de Hg, hasta que el contenido en humedad se reduzca por debajo del 0,5%. El producto se envasa, para su expedición, después de una clarificación por centrifugado. Según STANLEY^{29b}, las seis clases comerciales corrientes constan, fundamentalmente, de productos con consistencia plástica o fluida, cada uno de los cuales puede estar sin decolorar, con decoloración sencilla o con doble decoloración. La decoloración se realiza, normalmente, con peróxido de hidrógeno, que se añade, ya sea durante la etapa de eliminación de gomas, con el agua de hidratación, o en la caldera de decoloración. El material con consistencia fluida se prepara añadiendo al producto de consistencia plástica, del 2 al 5% de la mezcla de los ácidos grasos del aceite de soja u otros ácidos grasos libres. Las especificaciones de los análisis para las clases de lecitina comercial, plástica y fluida, son las siguientes: contenido mínimo en productos insolubles en acetona, 65% y 62% respectivamente; contenido en fosforo, 2,2% y 2,1%; contenido en nitrógeno, 0,9% y 0,8%. Y, para las dos clases, el contenido máximo en humedad es 1,0%, y el de productos insolubles en éter, 0,2%. Para la clase plástica, el índice de ácido máximo es el 20%; y para la clase fluida, el 30%. El color Lovibond (celda de 13,33 cm) de una solución al 1% en un aceite mineral incoloro, no debe exceder de: [30 amarillo, 2,5 rojo], para la lecitina sin decolorar; [20 amarillo, 1,5 rojo], para la lecitina de decoloración sencilla; y [10 amarillo, 0,5 rojo], para el producto de doble decoloración. Hay ahora poca demanda de un tipo de lecitina especial, de la que se ha eliminado el aceite de soja, por extracción con acetona y sustitución por manteca de cacao.

3. PURIFICACIÓN ÁCIDA

SCHÖNFELD³⁰ recomienda el procedimiento siguiente, para la purificación ácida de aceites vegetales «crudos», tales como el de linaza y colza: Se emplean en la operación calderas con recubrimiento de plomo, provistas de fondos cónicos y agitadores mecánicos eficientes. Se mezcla lentamente, con el aceite frío del interior de la caldera, ácido sulfúrico de 66° Bé.; empleando aceite más concentrado, se corre el peligro de sulfonar el aceite excesivamente. Hay que tener cuidado en evitar que la temperatura de la mezcla suba por encima de 30°C. A medida que se añade el ácido, el aceite se vuelve de un color amarillo verdoso, oscureciéndose, más tarde, cuando las impurezas de la carga se separan en forma de corpúsculos pardos o negros. Periódicamente, se extraen muestras, que se examinan sobre una placa de porcelana, y se deja de añadir ácido tan pronto como haya una separación neta de materiales flocculentos y aceite claro. La cantidad de ácido requerido, depende de cada clase de aceite, pero varía, ordinariamente, entre 0,5 y 1,5%.

Inmediatamente después de que se ha añadido todo el ácido, se mezclan del 1 al 2% de agua caliente, para diluir aquél e impedir que siga reaccionando; y la mezcla se deja en reposo, hasta que el agua y el ácido se depositan en el fondo cónico, de donde se purgan (ordinariamente, es suficiente con una noche de reposo). La operación se completa, lavando tres veces el aceite con agua caliente.

Las pérdidas por purificación ácida están determinadas esencialmente por la cantidad de gomas eliminadas, que viene a ser de alrededor de 1,5 a 2,5%, para la mayor parte de los aceites. Sin embargo, parece ser que este método, al menos en los Estados Unidos, va cayendo en desuso.

4. ELIMINACIÓN DE PRODUCTOS DE DEGRADACIÓN POR TRATAMIENTO TÉRMICO

Raramente o casi nunca se emplea el tratamiento térmico; en realidad, sólo se utiliza para la eliminación de fosfátidos o productos de degradación. Sin embargo, el tratamiento térmico que comporta la desacidificación por vapor, causa la precipitación de tales productos.

³⁰ H. SCHÖNFELD, ed., *Chemie und Technologie der Fette und Fettprodukte*. Vol. II, Springer, Viena, 1937, págs. 17-18.

operación es dificultosa y no siempre satisfactoria, debido a la gran actividad superficial del producto y la facilidad con que se forman emulsiones. Es más frecuente eliminar el glicerol libre con un borbotado de vapor, bajo presión reducida; sin embargo, es necesario llevar a cabo esta operación con mucho cuidado, para evitar la descomposición del producto. En los casos en que se practica la desodorización con vapor, el borbotado con éste, en las condiciones ordinarias, es suficiente para que se separe todo el exceso de glicerol, aunque se transforma una parte de mono- y diglicéridos en triglicéridos.

Si se mezclan mono- y diglicéridos con grasas plastificantes, para producir productos ricos en glicerol, lo más conveniente, según RICHARDSON y ECKEY⁶¹, es añadir aquéllos mientras la glicerina está aún en el desodorizador, pero ya cerca del final del tratamiento. Si los mono- y diglicéridos se preparan a partir de una grasa desodorizada, no se necesita mucho borbotado con vapor, para obtener un ingrediente adecuado para un producto graso comestible.

Mientras que la mayor parte del glicerol combinado durante la preparación del mono glicérido se elimina fácilmente durante la desodorización, las últimas porciones son muy difíciles de separar, aun en condiciones drásticas. La presencia de catalizadores facilita la descomposición de los mono- y diglicéridos; son característicos los datos registrados en la tabla 128, que comprenden los resultados de una serie de ensayos, en los que se hizo reaccionar el aceite de algodón hidrogenado, con el 22% de su peso de glicerol y el 0,05% de hidróxido sódico, después de lo cual se desodorizó con vapor a 260°C, durante algún tiempo, con o sin descomposición del catalizador, con ácido fosfórico concentrado. Hasta hace poco tiempo, se había aceptado que los mono- y diglicéridos eran inestables al calor, en todas condiciones⁶². Sin embargo, ROSS y colaboradores⁶³ han demostrado que esto no es cierto, ya que se pudo calentar a 200-230°C y destilar sin descomposición, monoglicéridos completamente exentos de agua y de cualquier materia extraña que pueda acelerar su descomposición. Estos investigadores comprobaron análogamente que la glicerina anhidra y la grasa libre de jabón no reaccionan, apreciablemente, por debajo de las temperaturas de descomposición. La reacción entre los productos comerciales ordinarios, mencionados anteriormente, está catalizada por trazas de agua y residuos de jabón, siempre presentes en los aceites de neutralización alcalina.

FEUGE y BAILEY⁶⁴ han señalado que los productos parcialmente descompuestos por desodorización con vapor no tienen la misma composición que los normales, con contenido en glicerol equivalente. Según se indica en la figura 147, la desodorización actúa incrementando el contenido en diglicéridos, a expensas de los monoglicéridos y, sobre todo, de los triglicéridos de la mezcla. Se obtienen los mismos resultados en la desodorización, con o sin la eliminación del catalizador de interesterificación. Es importante, en

TABLA 128

EFECTO DE LA DESODORIZACIÓN CON VAPOR, A 260°C, SOBRE LA DESCOMPOSICIÓN DE LOS MONO Y DIGLICÉRIDOS

Muestra	Tiempo de desodorización Horas	Contenido en glicerol %	Exceso de glicerol %
Aceite original	—	11,25	—
Mono- y diglicéridos, con separación del catalizador	2	14,85	3,60
	6	13,72	2,47
Mono- y diglicéridos, sin separación del catalizador	2	11,65	0,40
	4	11,46	0,21
	7	11,30	0,05

⁶¹ A. S. RICHARDSON y E. W. ECKEY (de Procter & Gamble Co.), U. S. Pat. 2 132 437 (1938).
⁶² J. ROSS, A. C. BELL, C. J. ARROWSMITH y A. I. GEBHART, *Oil & Soap*, 23, 257-259 (1946).

la fabricación de productos comestibles, la eliminación de los jabones formados por los catalizadores alcalinos o metálicos (véase pág. 648), ya que tienen efectos perniciosos sobre la calidad de la grasa, durante su almacenamiento.

Los compuestos mono y diglicéridos se suelen valorar, al igual que los productos tenso-activos liposolubles, respecto a su eficacia en la disminución de la tensión interfacial, frente al agua de las grasas a las cuales se añaden. La tensión interfacial, frente al agua de un aceite neutro, tal como el de algodón, soja o cacahuete, disminuye aproximadamente hasta la mitad, por adición del 1% de monoglicéridos saturados; y, por adición del 6%, se reduce a menos de 1 dina por cm. FEUGE⁶⁵, ha demostrado que la dis-

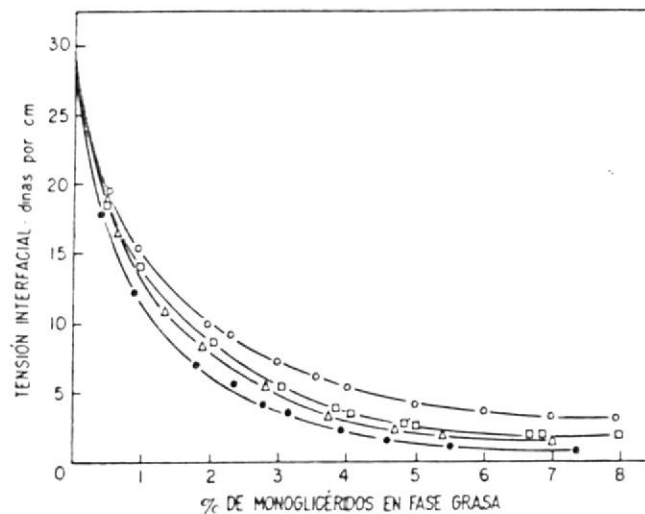


Fig. 143. Tensión interfacial, frente al agua de un aceite de algodón refinado, que contiene distintos porcentajes, en peso, de monoglicéridos destilados comerciales (con purezas del 93 al 95%). Las curvas que van de la parte superior a la inferior del diagrama representan los monoglicéridos de la mezcla de ácidos grasos del aceite de algodón, ácido palmítico prensado tres veces, ácido palmítico y ácido láurico⁶⁵.

minución de la tensión interfacial en las preparaciones comerciales se debe, casi por completo, a los monoglicéridos presentes, más bien que a los diglicéridos. Debido a que los aceites y grasas ordinarias, tales como las mencionadas anteriormente, tienen tensiones interfaciales iguales (29,5-30,5 dinas por cm a 70°C) y, como para concentraciones en monoglicéridos equivalentes, las tensiones son también casi idénticas, se puede valorar con bastante aproximación el contenido en monoglicéridos de un producto, por sencillas determinaciones de su tensión interfacial, por el método del anillo.

En la figura 143 se muestran los resultados de KUHRT y colaboradores^{65a}, sobre el efecto de los distintos monoglicéridos en la tensión interfacial entre el aceite de algodón refinado y el agua. FEUGE⁶⁵ y ECKEY y FORMO^{66a} han publicado más datos a este respecto (véase también fig. 6, cap. III).

⁶⁵ R. O. FEUGE, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 24, 49-52 (1947).

^{65a} N. H. KUHRT, E. A. WELCH y F. J. KOVARIK, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 27, 310-313 (1950).

