



70
20
**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE QUIMICA

**IMPLEMENTACION DE ASEGURAMIENTO DE
CALIDAD EN ETAPAS CRITICAS DEL PROCESO
DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE
PARA LA FABRICACION DE JABON**

T E S I S

**PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO QUIMICO**

P R E S E N T A :

PATRICIA JACINTO ANTUNEZ



MEXICO, D. F.

1996

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

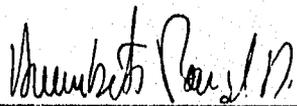
JURADO ASIGNADO

PRESIDENTE: PROF. ERNESTO RIOS MONTERO
VOCAL: PROF. JOSE ANTONIO ORTIZ RAMIREZ
SECRETARIO: PROF. HUMBERTO RANGEL DAVALOS
1er. SUPLENTE: PROF. JAIME MEDINA OROPEZA
2do. SUPLENTE: PROF. MARIANO PEREZ CAMACHO

SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA:

**BIBLIOTECA DE LA FACULTAD DE QUIMICA E
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO**

ASESOR DEL TEMA:



I. Q. Humberto Rangel Dávalos

SUSTENTANTE:



Patricia Jacinto Antúnez

AGRADECIMIENTOS

A Dios porque me ha permitido llegar a este momento
y aumentar mi admiración por la sencillez de la grandeza de su obra.
Gracias Señor.

Para el hombre que me enseñó a soñar con los pies en la tierra.
Para la persona que con carácter, ahora escribe su vida.
Para el amigo sincero, porque juntos emprendimos una batalla y la ganamos.
Con admiración y amor para ti ... **Papá**

Para ti, que me diste todo tu ser y tu amor.
Para ti, hoy y siempre, quedará grabado en estas páginas
mi mayor anhelo de juventud.
Para ti, con todo mi amor es esta tesis ... **Mamá**

Con gran felicidad dedico este pequeño gran logro
a mis hermanas:

Elizabeth porque juntas hemos compartido
las páginas de nuestras vidas llenándolas de amor y alegría
hacia un mismo ideal.

Gracias por el respaldo que siempre me has brindado
y por ser la "gotita de **leche**" que le das vida y alegría
a los momentos compartidos.

Marisol por la confianza y el cariño que nos une,
pero sobre todo porque sigamos juntas
compartiendo nuestras metas.

Muy especialmente agradezco al **Ing. Humberto Sangal Dávalos**
por formar parte fundamental en el desarrollo de este trabajo,
al brindarme su continua asesoría, paciencia y apoyo profesional.

DEDICATORIAS

Dedico este logro a mi sobrinita **Karina**
que por su inocencia, ternura y cariño me han motivado
y hecho pasar momentos felices e inolvidables.

A mi cuñado **Juan** por su cariño y amistad

A la memoria de mis abuelitos:
Marcelino, Anita, Fernando y Petrita
que con sus sabios consejos me guiaron
en el transcurso de mi vida.

Para todos mis **tíos, primos, sobrinos y amigos**
por su cariño y apoyo.

A mi tío **Pedro Carlos**
por los gratos recuerdos que
forman parte de mi vida.



CONTENIDO

INDICE

	Página
CONTENIDO	1
1 INTRODUCCIÓN	7
2 OBJETIVOS	10
3 GENERALIDADES	12
3.1 Definición de jabón.	13
3.2 Clasificación del jabón.	13
3.3 Estructura molecular del jabón.	14
3.4 Definición de saponificación.	16
3.5 Saponificación de grasas (jabón).	16
3.6 Poder de detergencia del jabón.	17
3.7 Materia prima para la fabricación del jabón.	17
3.7.1 Sustancias alcalinas.	18
3.7.2 Sustancias auxiliares.	19
3.7.3 Sustancias colorantes.	20
3.8 Procesos para la fabricación del jabón.	20
3.8.1 Proceso Marsellés.	20
3.8.2 Proceso Kettle o Ebullición Completa.	21
3.8.3 Proceso Sharples.	23
3.8.4 Proceso Mon Savon.	24
3.8.5 Proceso de Paila con Lavado a Contracorriente (PPLC)	25

CONTENIDO

	Página
3.9 Sistema de lavado por lejía.	25
3.9.1 Ventajas.	26
4 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE	27
4.1 Etapas del Proceso de Paila con Lavado a Contracorrente (PPLC)	28
4.2 Objetivos de cada etapa del Proceso de Paila con Lavado a Contracorrente.	28
4.3 Etapa de Saponificación.	31
4.4 Etapa de Terminación de la Saponificación.	33
4.5 Etapa de Lavado por Lejía.	34
4.6 Etapa de Acabado.	35
4.7 Etapa de Blanqueo por Reducción.	36
4.7.1 Experiencias en el uso del Hidrosulfito de sodio (HSS)	36
4.7.2 Almacenamiento y manejo del Hidrosulfito de sodio (HSS)	37
4.8 Etapa de Remoción de la Materia Particulada.	37
4.9 Etapa de Procesamiento del Nigre de Jabón.	38
4.9.1 Graneado y acabado de los nigres del jabón primario y secundario.	39
4.9.2 Disposición de las fases de jabón.	40
4.9.3 Disposición de las lejías del graneado del nigre de jabón.	40
4.9.4 Sistema de almacenamiento de la lejía.	40

	Página
4.10 Etapa de Manejo del desperdicio.	41
4.10.1 Disposición del desperdicio.	42
5 SELECCIÓN DE ETAPAS CRITICAS DEL PPLC PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	44
5.1 Calidad en un proceso productivo.	45
5.2 Análisis y evaluación de cada etapa del PPLC.	45
5.2.1 Etapa de Saponificación.	48
5.2.2 Etapa de Terminación de la Saponificación.	46
5.2.3 Etapa de Lavado por Lejía.	48
5.2.4 Etapa de Acabado.	49
5.2.5 Etapa de Blanqueo por Reducción.	49
5.2.6 Etapa de Remoción de la Materia Particulada.	50
5.2.7 Etapa de Procesamiento del Nígre de Jabón.	50
5.2.8 Etapa de Manejo del Desperdicio.	51
5.3 Selección de Etapas Críticas.	51
6 ANÁLISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS	53
6.1 Etapa de Lavado por Lejía.	54
6.1.1 Almacenamiento de la Lejía.	56
6.1.2 Mantenimiento y limpieza en los sistemas de almacenamiento de lejía.	58

	Página
6.2 Etapa de Acabado.	58
6.2.1 Decantación completa por gravedad.	60
6.2.2 Decantación "rápida" por gravedad.	60
6.2.3 Centrifugación.	61
6.3 Especificaciones para el jabón puro.	62
6.3.1 Especificaciones para el álcali libre y la sal.	62
6.3.2 Especificaciones para la glicerina.	64
6.3.3 Especificación para el color.	64
6.3.4 Especificación para las cloroanilinas.	65
7 TEORIAS DE CALIDAD Y SU NORMATIVIDAD	66
7.1 Introducción.	67
7.2 Teoría de W. E. Deming.	67
7.3 Teoría de I. M. Juran.	69
7.4 Teoría de P. B. Crosby.	71
7.5 Teoría de K. Ishikawa.	73
7.6 Antecedentes de las Normas de Calidad.	75
7.7 Historias del Aseguramiento de Calidad.	76
7.7.1 Desarrollo del Aseguramiento de Calidad.	76
7.8 Cronología de Normas y Sistemas de Calidad.	77
7.8.1 Organizaciones promotoras del Aseguramiento de Calidad.	80
7.9 Antecedentes de la Normatividad Internacional.	80

	Página
7.10 Desarrollo de la Norma ISO 9000.	81
7.11 Normatividad ISO 9000 y su aplicación.	81
7.12 Normas Oficiales Mexicanas (NOM-CC)	85
8 SELECCION DEL MODELO ISO 9000	88
8.1 Introducción.	89
8.2 Diagrama de flujo.	89
8.3 Modelo ISO 9001	89
9 IMPLEMENTACIÓN DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS.	95
9.1 Introducción.	96
10 GLOSARIO	127
11 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	135
12 BIBLIOGRAFÍA.	138



1. INTRODUCCION

A través de generaciones el uso del jabón se ha difundido a tal grado, que su fabricación se ha convertido en una industria vital para el bienestar y la salud de los seres humanos civilizados.

La fabricación del jabón es uno de los procesos más antiguos de la industria química, y ha modificado, tal vez más que ninguna otra, la materia prima de origen químico.

Antiguamente para fabricar jabón se empleaban las hojas de ciertas plantas (plantas y arbustos jabonosos) que contenían saponinas (del latín *sapon* = jabón) las cuales producían una excelente espuma jabonosa. Físicamente son sustancias, en su mayor parte amorfas, de sabor amargo. En general son inodoras, de difícil cristalización y sus soluciones coloidales al producir espuma, reducen fuertemente la tensión superficial por lo que pueden estabilizar las emulsiones de grasas y aceites, siendo estos difíciles de romper. Químicamente son glucósidos, en las cuales la parte polar la constituyen los azúcares: pentosas, hexosas o ácidos urónicos; que se encuentran enlazados a un grupo no polar llamado sapogenina, el cual puede ser un alcohol o un fenol.⁽¹⁾

Posteriormente se utilizaron mezclas simples de materiales naturales, alcalinos y grasos hasta llegar a ser hoy en día una reacción exotérmica de grasas y aceites con hidróxido de sodio, el concepto moderno del jabón.

Estos cambios que se han ido realizando a través del tiempo, han mejorado la materia prima, el proceso del jabón de fabricación, y el producto, ofreciendo un mejor servicio y producto de limpieza, con el objeto de satisfacer las necesidades del hombre.

La segunda mitad de la década de los noventa, ha representado para nuestro país uno de los momentos más críticos pero importantes de su historia. Después de vivir una serie de políticas de proteccionismo industrial, que entre otras cosas provocaron un atraso considerable en materia de tecnología, productividad y protección ambiental, de pronto el reto de la globalización nos exige hacer una industria más competitiva e inevitablemente remitimos a los aspectos de Calidad.

La Calidad es el arma estratégica para fortalecer la posición competitiva de cualquier empresa. El concepto Calidad no debe ser patrimonio exclusivo de una sola área, sino de toda la empresa, para crear Calidad en todas sus manifestaciones: Calidad del producto, servicio, sistemas, procedimientos, procesos, personal, ventas, etc.

Como puede deducirse fácilmente, la Calidad se convierte en un instrumento importante para la transformación de cualquier empresa y su permanencia en el mercado.

Hoy en día la industria del jabón ha ido enfrentando cambios que la han ido revitalizando como empresa y organización, trayendo como consecuencia la producción de jabón de alta calidad.

Debido a las actuales condiciones de competitividad que imperan tanto a nivel nacional como internacional, y al giro que ha tenido a través del tiempo el concepto "CALIDAD", la industria productora de jabón se ha visto en la imperiosa necesidad de Asegurar la Calidad de sus productos, ante la cada vez más exigente sociedad de consumo; y así permanecer en un mercado altamente competitivo.

1. INTRODUCCIÓN

Es posible lograr lo anterior, mediante la Implantación de un "Sistema de Aseguramiento de Calidad" basado en la Serie de Normas ISO 9000^a consideradas dentro del contexto mundial de armonización como es el Estándar Internacional de Aseguramiento de Calidad.

Dicho Sistema de Aseguramiento de Calidad necesita de la integración y del completo control de todos y cada uno de los elementos conformantes de la empresa en cuestión.

El Aseguramiento de Calidad no es una serie de normas impositivas a seguir, sino que se debe hacer hincapié en su uso, como un medio para alcanzar la eficiencia, productividad, confiabilidad, economía y seguridad en el producto o servicio que se ofrezca.

Este trabajo propone asegurar al Proceso de Paila con Lavado a Contracorriente para la fabricación de jabón con la Calidad suficiente en sus etapas críticas, garantizando así que el producto que adquiere el consumidor satisfaga sus expectativas, y que el productor, dentro de un marco definido, pueda ofrecer lo anterior a precios razonables y utilidades adecuadas.

Todo ello fundamentándolo en las Normas aplicables a la Calidad y así de esta manera tener un camino más adecuado hacia la apertura y consolidación de nuevos mercados.

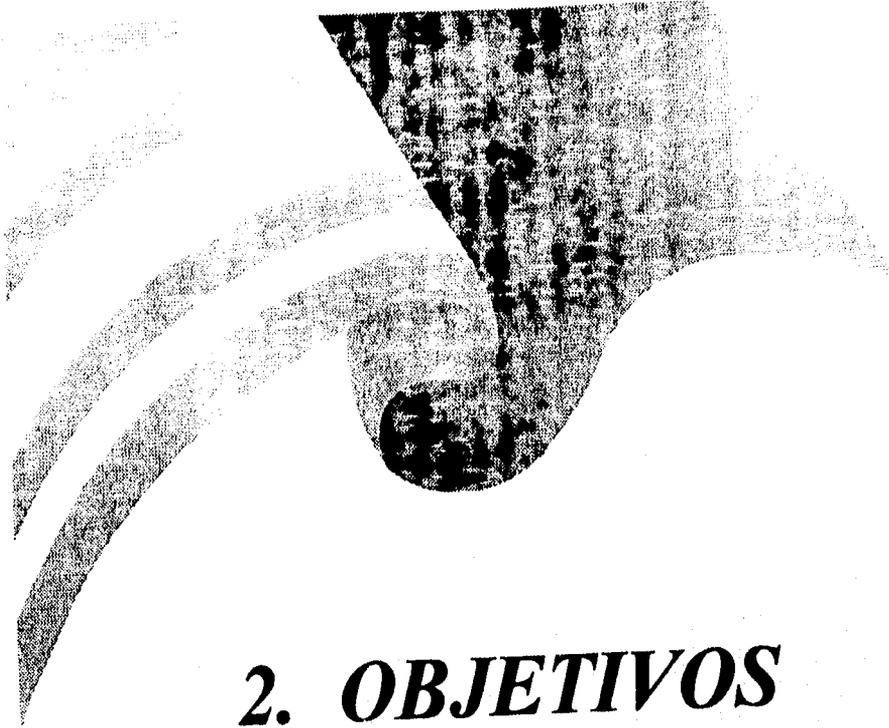
Este Proceso de Paila con Lavado a Contracorriente ha sido seleccionado para su estudio, debido a que actualmente es utilizado por las empresas con participación mundial en el ramo. Tal es el caso de la empresa Colgate-Palmolive S.A. de C.V., con plantas productoras tanto en el país como en Latinoamérica, además de poseer ventajas económicas, así como la flexibilidad en su control de operación y el tiempo mínimo de horas/hombre empleadas para la producción de jabón puro.

Es por ello que el Aseguramiento de Calidad es una parte fundamental dentro de las actividades que se establecen para cumplir con los requerimientos del producto que manufactura el proveedor y que deben satisfacer las necesidades del consumidor.

El Aseguramiento de Calidad viene a ser hoy en día, una mezcla de experiencias ganadas en la práctica industrial y gubernamental que ha evolucionado con los años, viniendo a ser una especialidad administrativa, científica, técnica y de ingeniería. Su papel en la industria está cambiando de un proceso regulador a un proceso administrativo, es decir, de un énfasis en el cumplimiento, a un énfasis en sus resultados.

El Aseguramiento de Calidad abarca varias funciones y actividades a todas las organizaciones involucradas, desde los más altos ejecutivos hasta la mano de obra directa, es decir, todo personal cuyas actividades afecten la Calidad del producto o servicio, y requiere que todos los integrantes de la Organización, principiando por el Nivel Superior, estén profundamente convencidos de su utilidad y beneficios.

^a La Serie de Normas ISO 9000 fueron establecidas en 1987 a través de la International Standard Organization (ISO). Es un conjunto de Normas Internacionales que determinan los elementos necesarios para establecer un Sistema de Calidad.

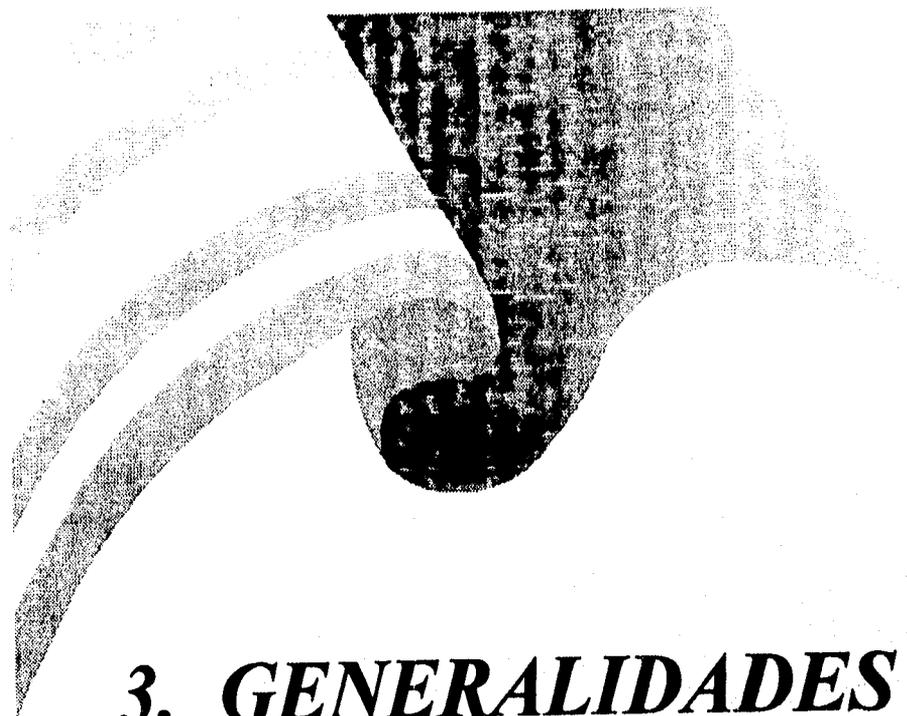


2. OBJETIVOS

2. OBJETIVOS

Los objetivos en la realización del presente trabajo son:

- **Estudiar y analizar el Proceso de Paila con Lavado a Contracorriente (PPLC) para la fabricación de jabón puro e identificar la(s) etapa(s) críticas del proceso que afecten directamente la calidad del producto.**
- **Aplicar las medidas y procedimientos necesarios que permitan gestionar y asegurar la calidad en las etapas claves del PPLC y con ello obtener un producto de alta calidad.**
- **Desarrollar un modelo de Aseguramiento de Calidad en las etapas claves del PPLC para la obtención de jabón puro.**
- **Dar a conocer la importancia que tienen la serie de Normas ISO 9000 dentro de un proceso productivo.**
- **Promover una conciencia de Calidad en el futuro profesional de la Facultad de Química de la U.N.A.M., con el fin de incrementar la eficiencia y productividad dentro de la industria nacional.**



3. *GENERALIDADES*

3.1 DEFINICION DE JABON

Jabón es la denominación de las sales de ácidos grasos de elevado peso molecular, con 8 átomos (por lo menos) de carbono; en un sentido químicamente estricto es cualquier compuesto formado por la reacción de un ácido graso insoluble en agua, con un catión metálico o con una base orgánica.

3.2 CLASIFICACION DEL JABON

Los jabones se pueden dividir en dos grupos:

- a) **Sales de los metales alcalinos:** son solubles en agua, de peso molecular elevado, a temperatura ambiente poseen un efecto detergente y poder espumante.

Dentro de esta clasificación se encuentran el jabón de sodio y el de potasio. Los jabones sódicos son más estables que los potásicos y amónicos, de modo que las sales sódicas desplazan en parte al potasio y al amonio de los respectivos jabones con formación parcial de jabones sódicos.

- b) **Sales de los metales alcalinotérreos y de los metales pesados:** son jabones insolubles en agua y solubles en aceites grasos de elevado peso molecular, por lo que tienen gran importancia dentro de la industria de barnices y pinturas.

El aspecto físico de los jabones alcalinotérreos y de los metales pesados varía desde líquidos viscosos hasta polvos impalpables; estos jabones aunque son insolubles en agua, se disuelven fácilmente en aceites grasos y aceites minerales. Además tienen diversas aplicaciones industriales, entre ellos tenemos:

- Los jabones de hierro, cobalto, níquel y cromo, se usan para el lavado de cueros impermeables, lonas y barnices.
- Los jabones de aluminio, calcio, bario y litio se usan como sustitutos del cuero, en la elaboración de celuloide, gomas y materiales de aislación. Sirven también en la preparación de aceites emulsionados, aceites lubricantes espesados, grasas, etc.
- Los jabones de zinc y magnesio (estearato de zinc y de magnesio) son polvos muy livianos que se emplean como adhesivos en la preparación de talcos, otros productos higiénicos y de tocador (polvos cosméticos).⁽²⁾

Es por ello que los tipos de jabón que existen son muchos y de muy diversos usos, como son:

- Jabón de escamas, jabón de afeitar, jabones medicinales, jabones de tocador, jabones textiles, jabones líquidos, jabones flotantes, jabones en polvo, jabones industriales, etc.

3.3 ESTRUCTURA MOLECULAR DEL JABON

La estructura molecular de las sales de ácidos grasos o jabones por ser sales presentan en alguna región de su estructura- un enlace o unión iónico.

A fin de entender mejor la idea, estas sales suelen representarse esquemáticamente así:

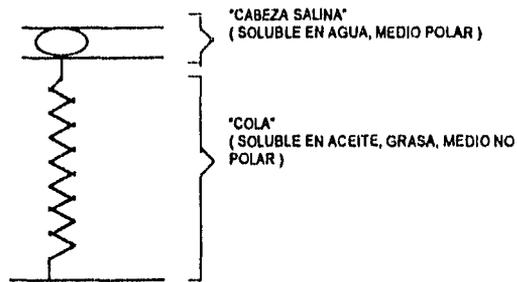
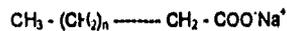


Figura No. 1

La molécula de jabón posee en uno de sus extremos una SAL CARBOXILATO, (*cabeza salina*) que es soluble en agua pero no en aceite, mientras que en el otro extremo tiene una larga CADENA HIDROCARBONADA, (*cola no polar*) que se disuelve fácilmente en aceite y no en el agua.

Es decir, la molécula presenta una doble característica:⁽³⁾



La cabeza es "hidrofílica" y la cola es "hidrofóbica".

La acción limpiadora de los jabones es compleja, sin embargo, se describirá de la manera más sencilla y entendible el mecanismo.

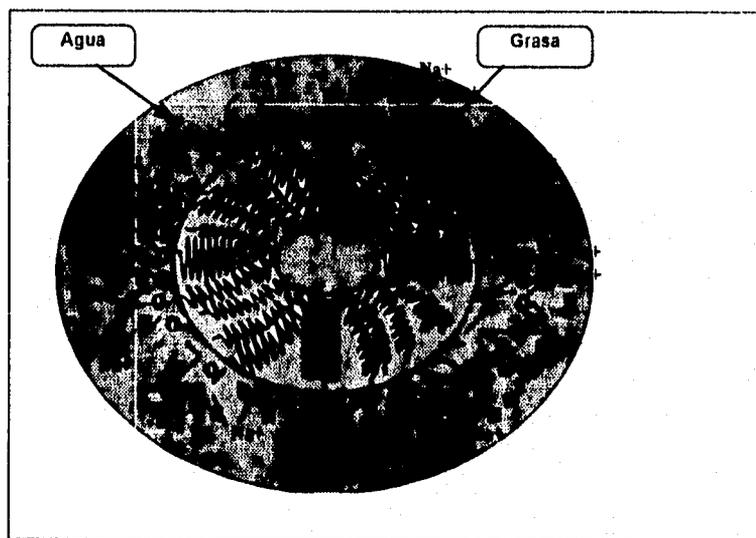
La mugre (grasa y aceite) se encuentra sobre nuestros cuerpos o vestidos. En virtud de que el aceite y el agua no son miscibles, permanecen separados y por lo tanto el agua no llega a la mugre. La finalidad del jabón, entonces, es lograr que el aceite y el agua tengan un contacto íntimo.

3 GENERALIDADES

Las terminales hidrofóbicas de algunas de éstas moléculas son atraídas a una partícula de mugre y la rodean formando una MICLELA, (las micelas son agregados de iones del surfactante, en soluciones diluidas se comportan como electrolitos normales pero a una concentración definida ocurren cambios bruscos en su presión osmótica, conductividad eléctrica, turbidez y tensión superficial)⁽⁴⁾ al mismo tiempo, las terminales hidrofílicas separan las moléculas y partículas de mugre del producto que se está lavando hacia el agua de lavado.

Esta es la acción que, al combinarse con la agitación mecánica de la máquina lavadora, hace capaz a un jabón de eliminar la suciedad, suspenderla y evitar que se deposite nuevamente en la ropa.

La acción de limpieza del jabón se ilustra en la Fig. No. 2 y muestra el encuentro de una "micela" de jabón con una gota de aceite. Las cadenas de hidrocarburo se encuentran hacia adentro y los grupos hidrofílicos hacia fuera, en contacto con el medio acuoso.



Micela de Jabón

Figura No. 2

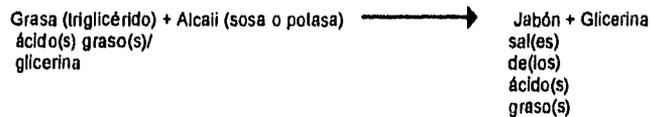
Debido a la estructura química y el comportamiento especial que tiene la molécula de jabón para poder eliminar de una superficie aceites, grasas o partículas sólidas dispersas en aceite, cabe señalar otra característica más sobresaliente en las soluciones de jabón: "la capacidad para disminuir la tensión superficial" (sistema gas-líquido) o la tensión en la superficie de contacto (sistema líquido-líquido). La tensión superficial del agua pura es de 73 dinas/cm².⁽⁵⁾

3.4 DEFINICION DE SAPONIFICACION

La operación por medio de la cual se llega a la formación de jabones, recibe el nombre de **SAPONIFICACION**.

SAPONIFICACION es la combinación de los cuerpos grasos con los álcalis (sosa y potasa), dando como resultado los jabones (sales) y por el otro lado da como resultado ácidos grasos libres.

La reacción que tiene lugar es:⁽⁶⁾

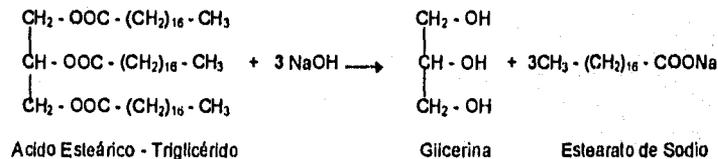


3.5 SAPONIFICACION DE GRASAS (JABON)

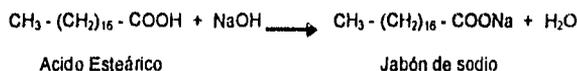
Cuando en la fabricación del jabón se usa el término "saponificación" significa que: al reaccionar una molécula de triglicérido con tres moléculas de álcali, se producen tres moléculas de jabón y una molécula de glicerina. El término es sin embargo también aplicable a procesos, en los que sólo una molécula de ácido graso libre y una molécula de álcali es involucrada, pero sólo una molécula de jabón es formada.

Las siguientes ecuaciones representan:⁽⁷⁾

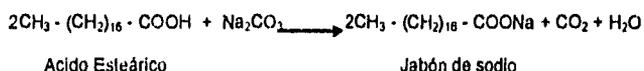
La saponificación de un triglicérido con hidróxido de sodio:



La saponificación de un ácido graso libre con hidróxido de sodio:



Y la saponificación de un ácido graso libre con carbonato de sodio:



3.6 PODER DE DETERGENCIA DEL JABON

El poder limpiador (detergencia) de un jabón depende del número de carbonos en su cadena. Específicamente se usan los ácidos saturados entre 12 y 18 átomos de carbono, es decir, los ácidos laúrico, mirístico, palmítico, esteárico y oleico, de donde se obtiene la mejor detergencia.

Estos ácidos forman la mayor parte del sebo y del aceite de coco, que en una relación de 3:1 y 4:1 se utilizan en la mayoría de los jabones fabricados para lavandería y tocador.

Los ácidos con menos de 12 átomos de carbono tienen un peso molecular insuficiente para que el jabón posea una buena actividad superficial y los ácidos con más de 18 átomos son demasiados insolubles en agua, a la temperatura ordinaria, para que sean verdaderamente útiles.⁽⁶⁾

El estado físico del jabón depende del número de carbonos en la cadena y del grado de insaturación. A mayor número de carbonos y mayor grado de insaturación el jabón tendrá un mayor punto de fusión.

3.7 MATERIA PRIMA PARA LA FABRICACION DE JABON

La naturaleza de la materia prima determina las características de cada jabón. Así por ejemplo los ácidos grasos no saturados producen jabones que tienen tendencia a ser algo viscosos y dan una espuma grasienta. Los jabones fabricados con ácidos grasos de peso molecular muy elevado son muy eficaces como detergentes.

La mejor materia prima para obtener jabón de excelente calidad es el sebo; las cantidades utilizadas representan tres cuartas partes del total de aceites y grasas consumidas por la industria jabonera.

3. GENERALIDADES

El sebo contiene los glicéridos mixtos obtenidos de la grasa sólida de ganado por medio de vapor. Esta grasa sólida se coloca en digestión con vapor; el sebo forma una capa encima del agua, por lo que se puede separar fácilmente.

El jabón fabricado únicamente con sebo tiene excelentes cualidades detergentes y muy buenas propiedades reblandecedoras del agua pero ofrece el inconveniente de que ha de usarse en agua caliente, pues las sales alcalinas de los ácidos en C_{16} y C_{18} , componentes principales del sebo, son muy poco solubles en agua.

El aceite de coco es la segunda materia prima de gran importancia debido a su gran consumo en la industria jabonera y es caracterizado por su elevado contenido en glicéridos muy deseables como son, el ácido laúrico y mirístico; el jabón que se obtiene a partir de aceite de coco es sólido y hace buena espuma, por lo que se emplea para producir jabones de tocador.

Ciertos aceites de semillas, como los de coco, babassu y palma, suelen emplearse para mezclarlos al sebo en la fabricación de jabones; su valor estriba en la gran proporción de ácidos en C_{12} y C_{14} que dan jabones duros y fácilmente solubles.

Las grasas (20%) también representan una materia prima importante para la fabricación del jabón, aunque su utilización sea en menor proporción.

Las grasas se obtienen a partir del cerdo y animales domésticos menores y son una fuente importante de glicéridos de ácidos grasos.

Se refinan por medio de vapor o por extracción con disolventes y pocas veces se emplean sin haber sido mezcladas con otras grasas. En algunos casos, se tratan hasta que liberan sus ácidos grasos, que se emplean en el jabón en vez de grasa total.⁽⁹⁾

La grasa dura produce jabón firme que no se vuelve rancio rápidamente. La grasa blanda produce jabón blando y es propenso a volverse rancio a menos que la grasa reciba un tratamiento extra llamado "Hidrogenación". Y esto se debe a que esta grasa tienen un porcentaje mayor de ácidos grasos insaturados.

La rancidez es causada por una reacción entre el aire y estos ácidos insaturados. Ambos tipos de grasas son usadas para la fabricación de jabón.

La medida más importante de la Calidad de la grasa es el color, el cual debe ser claro, después de refinar y blanquear la grasa. No es conveniente utilizar grasas muy poco saturadas para fabricar jabón, pues se oxidan con facilidad.⁽¹⁰⁾

3.7.1 SUSTANCIAS ALCALINAS

Además de las materias primas saponificables ya mencionadas, otra materia prima usada para la fabricación del jabón son las lejías de hidróxido de sodio y de hidróxido de potasio. Las lejías de hidróxido de sodio sirven para fabricar jabones duros, mientras que las lejías de hidróxido de potasio son usadas para fabricar jabones blandos.

Las soluciones de lejías de sosa cáustica o de hidróxido de potasio se obtienen disolviendo sosa o potasa en agua hasta tener alrededor de treinta grados Baumé (30° Bé) lo que correspondería a una concentración de 23.67% en peso en NaOH y de 28% en peso de KOH.⁽¹¹⁾

3.7.2 SUSTANCIAS AUXILIARES

Las sustancias auxiliares se le agregan al jabón con el fin de aumentar las propiedades de lavado. Dentro de las sustancias auxiliares tenemos: el almidón y el polietilenglicol que evitan el arrugamiento y facilitan el planchado. Cuando los jabones contienen silicato de sodio, $\text{SiO}_2 \cdot \text{Na}_2\text{O}$ (con relación molar 1:4) presentan buena detergencia y estabilidad al almacenaje, asimismo, este aditivo actúa como abrasivo al igual que lo hacen los boratos.

Otro material que se agrega a los jabones en altas cantidades son los fosfatos de sodio o como $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, cuya finalidad es ablandar las aguas duras (aguas que contienen cantidades apreciables de Ca y Mg principalmente) y aumentar la detergencia.

Así como aumentar el poder de suspensión y antirredeposición de la suciedad, estos productos ayudan también a neutralizar la acidez natural de los tejidos sucios, y al mismo tiempo sirven como amortiguadores para mantener las soluciones de jabón a un pH apropiado para su acción más eficaz (alrededor de 10.5 - 11.0) para el lavado de ropa.

Suele agregarse fosfato triácido (H_3PO_4) al final del proceso de fabricación del jabón para neutralizar el exceso de NaOH presente y formar fosfato diácido de sodio (NaH_2PO_4). Muchos de los fosfatos y silicatos complejos mejoran la detergencia de los jabones, por su acción como agentes desfloculantes.

Por otra parte, los perfumes o esencias también son utilizados por la industria del jabón como sustancias auxiliares; entre los sintéticos y más comunes se encuentran: el almizcle artificial, cumarina, geraniol, heliotropina, ionona, nitrobenzol, safrol, terpineol, vainillina, etc.

Entre los perfumes naturales están: las esencias de lavanda, rosas, bergamota, geranio, citronella, limón, neroli, eucalipto, patchuli, almendras amargas, etc.⁽¹²⁾

En realidad existen pocas sustancias adulterantes que se agregan a los jabones y sirven para disminuir el precio o aumentar el volumen de un jabón; entre estas pocas tenemos el NaCl.

3.7.3 SUSTANCIAS COLORANTES

Aunque para lavar no importa que el jabón esté o no teñido, el proveedor acostumbra colorearlo para dar presentación a sus productos y hacerlos atractivos a la vista. Hoy se emplean con mucho éxito los colorantes de anilinas, de los tipos solubles en agua. La cantidad de colorante varía según la naturaleza del mismo y la intensidad del color deseado. Los colores más a menudo empleados son el rosa y el amarillo. Para obtener dichos tonos se emplean la rodamina y la fluoresceína, siendo este último un abrillantador óptimo.⁽¹⁵⁾

3.8 PROCESOS PARA LA FABRICACION DE JABON

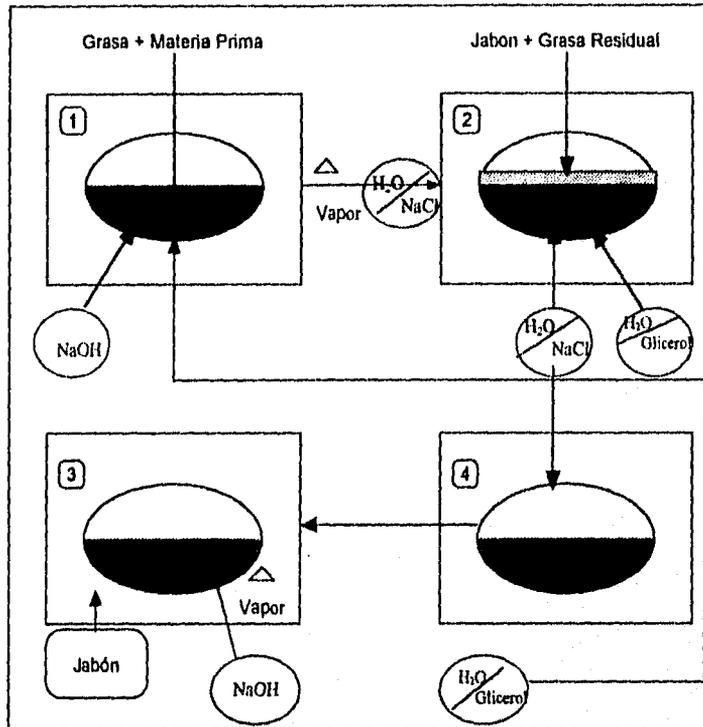
En una industria tan antigua y tan importante como es la del jabón, no resulta extraño que existan numerosas técnicas para cubrir su objetivo: obtener un jabón económico y de calidad.

A continuación se mencionarán algunos procesos para la fabricación de jabón que han trascendido a través del tiempo, debido a su importancia económica y a sus principios básicos de operación.

3.8.1 PROCESO MARSELLES

El procedimiento llamado "Marsellés", consta de cuatro fases Figura No. 3:

- 1.- Empaste
- 2.- Relagado
- 3.- Lavado
- 4.- Cocción



Procedimiento "Marsellés" para la fabricación de Jabón

Figura No. 3

Estas operaciones son difíciles de controlar y exigen gran maestría y conocimiento práctico previo al comportamiento de las grasas de partida. ⁽¹⁴⁾ El proceso es prácticamente artesanal.

3.8.2 PROCESO KETTLE O EBULLICION COMPLETA

Este proceso es muy eficiente para producir jabón de tocador, de excelente Calidad así como la obtención de una eficiente reconversión de glicerina. Además de poseer la ventaja de ser extremadamente flexible en su operación.

3. GENERALIDADES

En este proceso las diferentes etapas de operación de que consta, son conocidas como "cambios". Estos cambios son efectuados para realizar una efectiva saponificación de aceites y grasas neutras.

Cuando se ha realizado la saponificación de aceites y grasas neutras, se agregan lejías para remover la glicerina y cuerpos extraños de color, posteriormente la masa de jabón formada es lavada para poder ser utilizada.

La fabricación de jabón por medio de este proceso requiere de una gran experiencia y conocimiento por parte del operador.

En este proceso se pueden realizar lavados directos o aplicando un sistema de lejías a contrarreflujo. Al aplicar este sistema, se minimiza el número de Kettles así como los tanques de lejía.

Las lejías que se utilizan en un cambio son utilizados para el siguiente cambio y así sucesivamente. Por lo que resulta económico utilizar un sistema de lejía a contrarreflujo.

3.8.2.1 PROCESOS DE JABON A TRAVES DE METODOS CONTINUOS

En años recientes gran número de plantas productoras de jabón en todo el mundo, han tenido que instalar procesos continuos para la fabricación de jabón puro por medio de grasas neutras y aceites.

Los pasos básicos para la elaboración de jabón son similares a los del Proceso Kettle, esto es:

1. Saponificación.
2. Lavado de jabón y recirculamiento de glicerina.
3. Acabado.

Básicamente el flujo de lejía es a contracorriente, y el número de lavados depende de la cantidad de glicerina que se encuentre en el jabón para ser reciclada.

Así como el Proceso Kettle, también el método continuo suministran lavados suficientes de jabón para poder reciclar un gran porcentaje de glicerina disponible.

La lejía de glicerina normalmente es tratada con sales solubles de fierro y aluminio y posteriormente es filtrada para remover y precipitar las impurezas.

El Proceso Sharples y el Mon Savon son dos procesos continuos para la fabricación de jabón. A continuación se hablará de cada uno de ellos.

3.8.3 PROCESO SHARPLES

Este proceso posee la ventaja de ser rápido en cuanto a su operación, debido a que se utilizan centrifugas para separar la lejía del jabón.

El Proceso Sharples consiste de 4 etapas, que son:

- Etapa de Saponificación.
- Etapa de Lavado.
- Y una combinación de Lavado y Acabado.

El flujo de lejía es a contracorriente. Durante la operación, la mezcla de grasa-aceite caliente junto con la lejía, la cual contiene sosa cáustica, son bombeadas continuamente a un recipiente cerrado o un intercambiador para realizar la saponificación.

Los productos de esta etapa son:

- 1a. Etapa: Masa de jabón formada (aproximadamente 98% de saponificación) y residuo de lejía consumida.
- 2a. Etapa: Saponificación completa de masa de jabón y lejía.
- 3a. Etapa: Lavado de la masa de jabón y lejía.
- 4a. Etapa: Obtención de jabón puro y lejía.

El rendimiento de jabón puro mediante este proceso es excelente.

En la primera y segunda etapas, la gran cantidad de residuo que normalmente se obtiene del negro de jabón es colectado y separado por medio de centrifugas de bola, esto tiene que realizarse periódicamente.

La materia prima, las lejías y las mezclas de jabón-lejía son alimentadas a un nivel constante por medio de controles automáticos.

El número de centrifugas usadas en cada etapa del proceso son desde una hasta nueve centrifugas.

3.8.4 PROCESO MON SAVON

El Proceso Mon Savon también es utilizado para la manufactura continua de jabón puro por medio de grasas neutras y aceites.

Este proceso consiste de:

1. Una etapa de Saponificación.
2. Una etapa de Lavado para la Extracción de Glicerina.
3. Y una etapa de Acabado.

En la etapa de Saponificación, cantidades proporcionadas de mezcla grasa-aceite caliente y solución de sosa cáustica son homogeneizadas a velocidad elevada.

La emulsión de agua en aceite que se forma, es descargada sobre el interior de la pared caliente de una chaqueta.

La saponificación comienza cuando hay un cambio rápido en la reacción. Esta normalmente es completa cuando la masa sale del cambio de reacción y aparecen gotas, las cuales caen dentro de un tanque.

La etapa de lavado del sistema Mon Savon consiste de un cilindro vertical dividido en 4 compartimientos. Cada compartimiento tiene una zona de mezclado y una zona de sedimentación.

Estas zonas permiten que exista un mayor contacto entre grasas neutras y aceites así como una sedimentación de jabón cuajado.

El flujo es a contracorriente. La materia prima es suministrada por medio de un botón automático de la torre y la solución de salmuera fresca se introduce por la parte superior de la torre.

En la operación de cada compartimiento, el cuajado de jabón trabaja en la parte superior y la salmuera en la parte inferior, removiendo la glicerina de cada zona. Se utilizan bombas para mantener el flujo adecuado de salmuera.

El lavado de la masa de jabón formado es descargado continuamente de la torre por la parte superior y la lejía consumida por la recirculación de glicerina es descargada por medio de un botón automático.

El cuajado de jabón de la torre del Proceso Mon Savon continuamente es ajustada por la edición de agua.

El jabón ajustado es descargado a un tanque sedimentador donde se realiza la separación del jabón puro por gravedad del nigre de jabón.

Finalmente este jabón sedimentado es removido por la parte superior del tanque para continuar su proceso y el nigre de jabón es removido automáticamente y recirculado a través de la torre de lavado⁽¹⁵⁾.

3.8.5 PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE (PPLC)

A medida que la tecnología de fabricación de jabón ha ido cambiando, el control computarizado ha permitido hoy en día que una planta automatizada de saponificación continua de aceites y grasas con NaOH produzca en unas cuantas horas, la misma cantidad de jabón que se producía por los métodos antes mencionados y que empleaban de 2 a 5 días aproximadamente.

El Proceso de Paila por Saponificación de Grasa Neutra con Lavado a Contracorriente mejor conocido como Proceso de Paila con lavado a Contracorriente (PPLC), para la fabricación de jabón es actualmente utilizado por numerosas empresas activas en esa industria en el mercado nacional.

A grandes rasgos, este proceso consiste en dividir o hidrolizar la grasa y neutralizar los ácidos grasos con una solución de sosa cáustica, después de haber realizado una separación de glicerina. Aún en ausencia de catalizadores, la hidrólisis que se efectúa es completa y muy rápida.

El jabón crudo contiene glicerina, álcali y sal; impurezas que se eliminan hirviendo con suficiente cantidad de agua para formar un líquido homogéneo y precipitar el jabón con sal (sangrado). Estos "lavados" se llevan a cabo en pailas y se repiten varias veces para recuperar la glicerina y eliminar las impurezas.

3.9. SISTEMAS DE LAVADO POR LEJIA

Existen dos sistemas de lavado por lejía, que son:

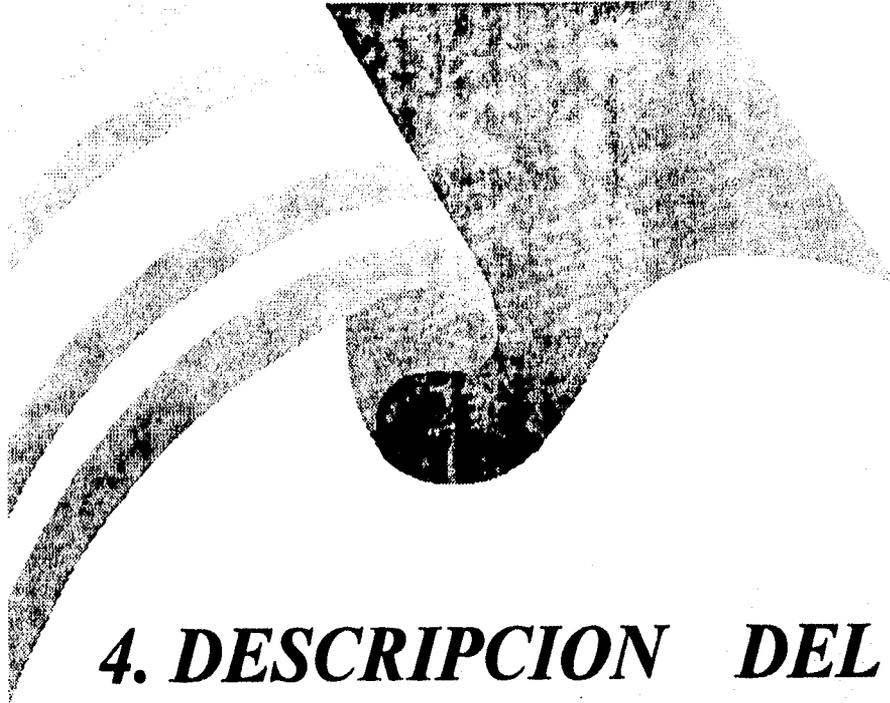
- a) a "contracorriente" y
- b) al "concurrente"

En esta tesis se estudiará el sistema de lavado por lejía a "contracorriente" ya que a nivel mundial, es un sistema que lo utilizan gran número de plantas productoras de jabón debido a que es relativamente simple y económico, minimiza el número de equipos en el proceso, suministrando grandes cantidades de jabón y recirculando un gran porcentaje de glicerina disponible, así como en el uso de una mínima cantidad de lejías durante el proceso.

3.9.1 VENTAJAS

En el PPLC existen ventajas importantes al emplear dicho sistema, como son:

- Menor cantidad de jabón arrastrado en la lejía.
- Mínima cantidad de sosa cáustica perdida en la lejía gastada.
- Menos agua a evaporar en la recuperación de glicerina.
- Menos sal a recuperar.
- Un volumen pequeño de lejía es recalentado, ya que la mayoría de las lejas son transferidas directamente desde una etapa del proceso a la siguiente.
- Obtención de un jabón con mejor color a partir de grasas crudas sin realizar un tratamiento previo importante.
- Flexibilidad en su control.
- Menor espacio y mano de obra.



***4. DESCRIPCION DEL
PROCESO DE PAILA
CON LAVADO A
CONTRACORRIENTE***

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

4.1 ETAPAS DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE (PPLC)

El Proceso de Pailas con Lavado a Contracorriente (PPLC) consta de 4 etapas claves, Fig. No. 4, que son⁽¹⁶⁾:

- Saponificación/Terminación de la Saponificación.
- Lavado por lejía.
- Acabado.
- Procesamiento del nigre de jabón.

Y 4 etapas auxiliares:

- Blanqueo por reducción.
- Remoción de la materia particulada (del jabón puro).
- Manejo de la lejía.
- Manejo del desperdicio.

4.2 OBJETIVOS DE CADA ETAPA DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

El objetivo general del PPLC es el de producir un jabón puro de alta calidad que pueda ser fácilmente procesado a jabón de barra de excelente calidad. Los objetivos individuales de cada etapa son:

Saponificación/Terminación de la Saponificación

- Realizar una saponificación completa de la carga grasa/aceite utilizando álcali con reducción efectiva de costos.
- Liberar completamente la glicerina de la carga grasa/aceite.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

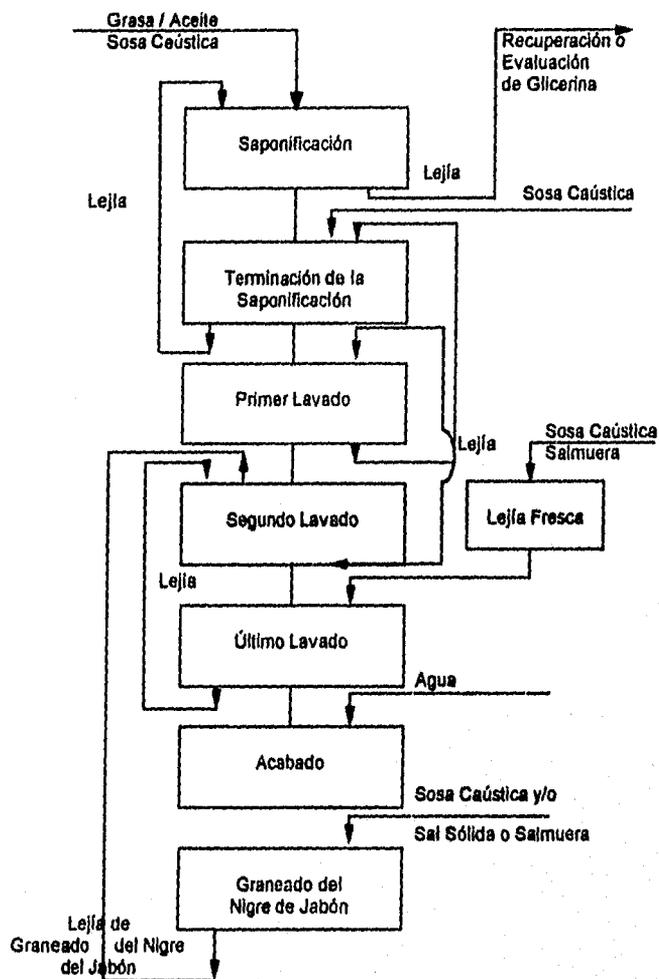


Diagrama de bloques del Sistema de Lavado por Lejía a Contracorriente
Figura No. 4

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

Lavado por lejía

- Limpiar la masa de jabón recién producida de impurezas odoríferas, de color y solubles en agua introducidas en la paila con la carga grasa/aceite o creadas durante la etapa de Saponificación/Terminación de la saponificación.
- Recuperar de la masa de jabón recién producida la glicerina liberada durante la etapa de Saponificación/Terminación de la saponificación.
- Preparar la masa de jabón para la etapa de Acabado.

Acabado

- Limpiar la masa de jabón de impurezas odoríferas, de color y solubles en aceite, dividiéndola en la fase de jabón puro de óptima pureza y en la fase del nigre de jabón dentro de la cual se concentran todas las impurezas.
- Establecer niveles de electrolito en el jabón puro, lo cual facilitará realizar recuperaciones efectivas de jabón en la siguiente etapa del procesamiento del jabón.

Procesamiento del nigre de jabón

- Hacer recuperaciones efectivas de jabón de alta calidad a partir del nigre de jabón para regresarlo a una paila fresca en una etapa del proceso lo más temprana posible.
- Concentrar las impurezas en la fase del nigre de jabón para poderlas retirar del sistema de jabón de tocador.

Blanqueo por reducción

- Mejorar el color del jabón puro si es necesario.

Remoción de la materia particulada (del jabón puro)

- Limpiar el jabón puro de impurezas particuladas insolubles por medio de centrifugación.

4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

Manejo de la lejía

- Manejar el sistema de lejía de manera que se logre el mayor beneficio del principio de remoción de impurezas por medio del flujo a contracorriente del jabón y la lejía, mientras se mantiene bajos los inventarios de la lejía para minimizar así el costo del manejo y mantenimiento de ésta.

Manejo del desperdicio

- Hacer recuperaciones efectivas de jabón de alta calidad de los diferentes tipos de desperdicio para una redistribución dentro del sistema de fabricación del jabón.

4.3 ETAPA DE SAPONIFICACION

Para realizar una reducción de costo en el álcali disponible en la lejía y obtener una reacción completa de la carga grasa/aceite, el proceso se lleva a cabo en 2 etapas llamadas Saponificación y Terminación de la saponificación.

En estas etapas iniciales del proceso de paila, las grasas y aceites reaccionan con hidróxido de sodio contenido en la lejía y la sosa cáustica agregada para formar el jabón y la glicerina.

En la etapa de Saponificación, cerca del 85% de la carga grasa/aceite se saponifica, consumiéndose prácticamente todo el hidróxido de sodio. Es decir, la saponificación se efectúa lentamente produciendo una emulsión débil de agua en aceite, en seguida, la reacción se acelera rápidamente a medida que el jabón recién formado emulsifica y solubiliza eficientemente las materias reactantes.

En esta etapa se dice que la reacción es autocatalítica; posteriormente la reacción disminuye a medida que la concentración de los reactantes decrece.

El volumen de la carga grasa/aceite no deberá exceder el 33% del volumen de la paila; se prefiere un volumen de carga cerca del 28%. Así se deja un espacio más amplio para:

- La vigorosa ebullición requerida y así establecer el equilibrio entre el jabón y la lejía.
- El hinchamiento o aumento de la masa de jabón que se realiza más tarde en el proceso, cuando se usan para el lavado, lejías bajas en contenido de electrolito.
- El aumento del tamaño de la masa de la paila después de que el jabón puro es separado del nigre de jabón y es recirculado en las ebulliciones siguientes.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PAJLA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

El volumen de la lejía, el cual es la relación del peso de la lejía sacada del sistema al peso de la carga grasa/aceite, deberá ser cerca de 0.6 esto es, por cada tonelada de carga grasa/aceite, 0.6 toneladas de lejía gastada son retiradas y transferidas a la planta de recuperación de glicerina. Si el volumen de la lejía está por debajo de 0.6, se necesitará menos vapor para realizar la evaporación del agua de la lejía gastada. Sin embargo, a medida que el volumen de la lejía disminuye, la eficiencia del lavado por lejía también disminuye. Un volumen de lejía de 0.6 ofrece un mejor compromiso.

El peso de la lejía gastada generada se controla por las cantidades de lejía fresca y lejía del granado del negro de jabón que entra al sistema en las últimas etapas del proceso del lavado de jabón a contracorriente.

El jabón es un buen solvente tanto para la carga grasa/aceite como para el hidróxido de sodio. Es conveniente que una porción de la lejía de la etapa de Terminación de la saponificación y la carga sean hervidas vigorosamente hasta que el jabón se forme. Los ácidos grasos libres en las grasas y aceites ayudan a iniciar la reacción de la saponificación porque estos reaccionan rápidamente con el hidróxido de sodio para formar el jabón. Una pequeña cantidad de jabón residual proveniente de una ebullición inicial también ayudará a solubilizar los reactivos y fomentar la saponificación.

Las corrientes de grasa/aceite y de lejía entonces, son agregadas simultáneamente dentro de la mezcla preformada de jabón, manteniendo el flujo de lejía ligeramente adelante que el de la grasa.

Si las corrientes de grasa/aceite y de lejía son agregadas desproporcionadamente, la saponificación no proseguirá satisfactoriamente su curso. Cargando muy rápidamente la grasa/aceite disminuirá el contenido de electrolito y favorecerá la formación del jabón medio de alta viscosidad.

Si el flujo de lejía es excesivo, el contenido de electrolito aumentará resultando el granado de la masa de jabón y la saponificación disminuirá.

Durante la adición de los reactivos a la paila, debe mantenerse una ebullición vigorosa. Cuando la adición se ha completado, la ebullición vigorosa se continúa hasta que la concentración del álcali libre en 2 ensayos sucesivos permanezca constante a no más de 0.1% como Na_2O .

Los pesos iniciales de los reactivos deben ser tales que, alrededor de 0.1% de Na_2O , aproximadamente el 85% de la carga grasa/aceite haya sido saponificada. Cerca del 85% de saponificación, la velocidad de reacción es razonablemente rápida; más allá del 85%, las concentraciones de reactivos residuales son tan bajas que la saponificación siguiente es lenta.

Después de que la concentración de álcali libre permanezca constante a 0.1% como Na_2O máximo, la ebullición se detiene y la masa de la paila se deja decantar por 1 hora o más. La lejía gastada es entonces bombeada a la planta de recuperación de glicerina dejando a la masa de jabón lista para la siguiente etapa que es la Terminación de la saponificación.

4.4 ETAPA DE TERMINACIÓN DE LA SAPONIFICACIÓN

Mientras que en la etapa de Saponificación se usó un exceso de grasa/aceite, en la etapa de Terminación de la saponificación es necesario usar un exceso de álcali libre para asegurar la conversión completa de la grasa/aceite no saponificada. El álcali libre suministrado en el primer lavado por lejía y también por la sosa cáustica agregada, debe ser suficiente para lograr la saponificación completa y producir una lejía que contenga aproximadamente un 2% de álcali libre como Na_2O .

Este nivel relativamente bajo de álcali libre en la lejía de la etapa de Terminación de la Saponificación es importante porque:

- A medida que la saponificación de la carga grasa/aceite va finalizando, en la etapa de Terminación de la saponificación, el agua se transfiere de la lejía a la fase jabón obteniéndose un incremento de la concentración de sal en la lejía.
- Un efecto del electrolito total de una concentración alta de sal y un nivel alto de álcali desviarían la mezcla de jabón; es decir, el jabón es graneado apretadamente, la velocidad de saponificación es relativamente baja, la glicerina e impurezas son ocluidas y su remoción es difícil.
- Un nivel de álcali relativamente bajo da a la masa de jabón de la paila una composición óptima y haciendo que, la saponificación sea más rápida y la glicerina e impurezas puedan ser retiradas fácilmente.

Una ebullición vigorosa y una recirculación de la lejía desde el fondo hasta la parte superior de la paila, por medio de una bomba o un circulador, asegurará una máxima interacción entre la grasa/aceite y el álcali, a medida que la concentración de grasa/aceite en la masa de jabón es agotada.

Cuando repetidos análisis de la lejía indican que no hay cambio en el álcali libre, se detiene la ebullición y la masa en la paila se deja decantar por un mínimo de 2 horas. La lejía (lejía de la etapa de Terminación de la saponificación) se bombea entonces fuera de la paila y la masa de jabón remanente está lista para el primer lavado por lejía.

La Saponificación y Terminación de la saponificación deben completarse rápidamente para reducir la posibilidad de oscurecerse la porción no saponificada de la carga grasa/aceite debido a la alta temperatura del proceso.

La ebullición durante la Saponificación y Terminación de la saponificación se logra por medio del uso de vapor cerrado y/o abierto. El vapor abierto hay que usarlo con cuidado para evitar el aumento del material en el volumen de la lejía. El aire no debe usarse para ayudar a mezclar ya que el oxígeno del aire causa degradación de porciones de la carga grasa/aceite antes de que la saponificación alcance su terminación.

4.5 ETAPA DE LAVADO POR LEJIA

Al completarse la etapa de Terminación de la saponificación, la masa de la paila es una mezcla de jabón, electrolito (sal y álcali libre), glicerina e impurezas.

Es necesario hacer lavados repetitivos para extraer efectivamente la glicerina e impurezas de la masa de jabón.

Como resultado de un lavado completo, las impurezas y un gran porcentaje de la glicerina liberada en la reacción de la carga grasa/aceite con hidróxido de sodio son retiradas del sistema de paila en la lejía gastada.

La cantidad de glicerina retirada de la masa de jabón depende del número de lavados aplicados, del volumen de lejía, contenido de glicerina en la lejía, y el eficiente contacto del jabón-lejía.

Después de que se ha realizado un lavado por lejía, la mezcla de jabón y lejía es completamente hervida entonces, la lejía es analizada para determinar si esta cumple o no las especificaciones requeridas. Si es necesario hacer un ajuste, debe ser seguido de una ebullición y un análisis nuevo. Los resultados de 2 análisis consecutivos del álcali libre y del cloruro de sodio deben ser esencialmente iguales.

A medida que la masa de jabón progresa de una etapa del lavado por lejía a la siguiente, y que el contenido de electrolito es reducido, habrá una tendencia más grande de la masa de jabón a hincharse en la paila, lo cual hará, que sea necesario disminuir la intensidad de la ebullición para evitar que se derrame de la paila.

Sin embargo es imperativo que se obtenga el equilibrio; por lo tanto la ebullición con vapor cerrado debe continuar por un mínimo de 2 horas después de que se han logrado obtener las especificaciones de la lejía. La recirculación de la lejía a través de un anillo circulador durante la ebullición, garantizará un mayor contacto íntimo entre el jabón y la lejía y así suprimir el hinchamiento de la masa de jabón en la paila.

Durante las 2 horas mínimo de ebullición después de que se han cumplido las especificaciones de la lejía -antes mencionadas- la ebullición no necesita ser vigorosa. Sin embargo, deberá utilizarse suficiente vapor cerrado para provocar un movimiento en toda la superficie del jabón. Después de la ebullición, la mezcla deberá decantarse por un tiempo mínimo de 3 horas antes de sacar la lejía de la paila.

La lejía del último lavado deberá prepararse fuera de la paila y agregarse a la masa de jabón como una solución diluida de electrolito en lugar de volúmenes separados de salmuera, sosa cáustica y agua. Las soluciones concentradas de electrolito alterarán el equilibrio y no deben agregarse a la masa de jabón cuando está siendo preparada para el acabado.

Después de que se han cumplido las especificaciones para la lejía del último lavado, la mezcla debe hervirse completamente con vapor cerrado por un mínimo de 2 horas y decantarse por un mínimo de 3 a 4 horas antes de que la lejía sea retirada.

4.6 ETAPA DE ACABADO

El acabado es el proceso en el cual la masa de jabón lavado es "cerrado" y traído dentro de la relación de fases jabón puro-nigre de jabón que es relativamente fluida. El nigre de jabón es más denso que el jabón puro por lo cual se decanta en el fondo de la paila.

Al decantarse, quita los cuerpos colorantes y odoríferos que no fueron retrados en los lavados por lejía, purificando o limpiando de éste modo el jabón puro.

Las condiciones para el acabado se establecen durante el último lavado por lejía. En esta etapa, la seguridad de que la lejía del lavado cumple las especificaciones, garantiza el contenido de electrolito del jabón lavado y permite que el acabado se realice únicamente con la adición de agua. No habrá necesidad de agregarle sosa cáustica o salmuera al jabón lavado.

Idealmente, el uso de soluciones concentradas de electrolito se debe evitar a medida que el jabón se aproxima al acabado.

En el último lavado por lejía, después de que el equilibrio se ha establecido entre el jabón y la lejía, se permite que la masa se decante por un tiempo mínimo de 3 a 4 horas. La decantación por gravedad, aún con tiempo prolongado, no produce una separación completa de la lejía del jabón.

Los tiempos de decantación excesivamente prolongados y variados deben evitarse ya que provocan cambios en el contenido de electrolito de la fase de jabón, y consecuentemente, producen cambios en la relación de división de las fases jabón puro/nigre de jabón en la etapa de acabado.

El jabón lavado es hervido con vapor abierto, y el agua, preferiblemente agua caliente de condensación, se agrega como rocío sobre la superficie de la masa hirviendo. Debe evitarse una corriente continua concentrada de agua fría porque ésta tiende a caer al fondo de la paila y retardar la mezcla. El agua fría también puede provocar solidificación o "apegotamiento" de la masa de jabón.

Se debe mantener una abullición vigorosa para establecer el equilibrio. A medida que se agrega el agua caliente, se observa una disminución gradual en la viscosidad y la composición de la mezcla.

Después que se ha asegurado que la cochada ha sido acabada adecuadamente, la mezcla en equilibrio debe ser separada en 2 fases -jabón puro y nigre de jabón-. Esto puede hacerse por una decantación completa por gravedad, decantación "rápida" por gravedad, o por centrifugación.

La empresa Colgate-Palmolive S.A. de C.V. a nivel nacional elimina el calor de una forma diferente. Después del acabado, la masa completa de la paila es bombeada a un tanque de decantación aislado y sin calentamiento. Durante este traslado, el calor de la masa se disipa y se iguala en toda la masa promoviendo así la separación de fases y la decantación sin formación ni percolación de vapor. En los tanques de decantación que utiliza dicha empresa, el proceso se completa aproximadamente en 12 horas.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

Ya sea que se realice la decantación "rápida" por gravedad, el jabón puro es analizado al completarse el proceso, la interfase del jabón puro/nigre de jabón es localizada, y el jabón puro es bombeado limpiamente al almacenamiento.

4.7 ETAPA DE BLANQUEO POR REDUCCIÓN

Si se lleva a cabo adecuadamente el blanqueado por reducción con hidrosulfito de sodio (HSS) es una manera de mejorar el color del jabón con reducción efectiva de costos.

El color del jabón está relacionado con el color de saponificación de las grasas y aceites cargadas al proceso de saponificación.

Fuertes agentes reductores, como el hidrosulfito de sodio (HSS), borohidruro de sodio, y ácido foramidinesulfónico, reaccionan con los cuerpos de color y forman productos de reacción de color más claro. Estos agentes reductores pueden utilizarse para mejorar efectivamente el color del jabón solamente si la concentración de los cuerpos de color es alta. El HSS, debido a su disponibilidad, costo, y seguridad, es el agente reductor de preferencia en las plantas de jabón de Colgate-Palmolive S.A. de C.V. en nuestro país.

4.7.1 EXPERIENCIAS EN EL USO DEL HIDROSULFITO DE SODIO (HSS)

El uso del hidrosulfito de sodio (HSS) que sirve para mejorar el color del jabón no es un proceso nuevo ni original. Ha sido usado por años en varias plantas productoras de jabón. Usualmente, el jabón es tratado con 0.045% HSS basado en el peso de la masa en la paila. A través de esta experiencia y del trabajo exploratorio del proceso, ha sido demostrado que:

- El jabón hecho de grasas y aceites razonablemente de buena calidad, emplea 0.045% de HSS, lo cual produce un mejoramiento significativo en el color.
- Al nivel de 0.045% de HSS, otros aspectos de la calidad del jabón no son ni adversa ni positivamente afectados.
- A niveles más altos de HSS, se disminuye la efectividad-costo.
- El jabón hecho de grasas y aceites de mala calidad, ningún nivel de HSS produce un mejoramiento costo-efectivo del color.
- No se ha demostrado que el HSS mejore el color del jabón.

4. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

Se sabe que los productos de reacción del blanqueado por reducción con HSS se transfieren a las lejías de fabricación del jabón y que estos pueden tener un efecto corrosivo sobre elementos que contienen cobre en el equipo de recuperación de glicerina. Sin embargo, en casos en los cuales se ha observado éste efecto, se sabe que:

- La acción corrosiva es relativamente lenta.
- La reducción efectiva-costos por uso del HSS puede justificar el permitir que la acción corrosiva progrese y reemplazar las partes corroídas que contienen cobre en el equipo de recuperación de glicerina, por partes resistentes a la corrosión, a medida que esto sea necesario. Esta medida necesitará de un monitoreo de los niveles de cobre en la sal recuperada y en el jabón de tocador terminado.
- De acuerdo con ensayos de planta sobre el blanqueado por reducción con HSS, esta acción corrosiva durante dichos experimentos es insignificante.

4.7.2 ALMACENAMIENTO Y MANEJO DEL HIDROSULFITO DE SODIO (HSS)

El hidrosulfito de sodio (HSS) es una sustancia química muy reactiva. Cuando se expone al aire y a la humedad se descompone. Algunas veces la descomposición se lleva a cabo con la evolución de suficiente calor para provocar ignición.

Por lo tanto, es importante proteger esta sustancia química de la exposición al aire, calor y especialmente a la humedad. Esto puede hacerse almacenando el material en su recipiente original, en un área seca mantenida por debajo de los 50°C. En almacenamiento, el HSS deberá mantenerse aislado de los agentes oxidantes, ácidos y materiales inflamables. A nivel nacional Colgate-Palmolive S.A. de C.V. ha utilizado el HSS durante años y no ha tenido problemas en su almacenamiento o en su manejo.

4.8 ETAPA DE REMOCIÓN DE LA MATERIA PARTICULADA

La materia particulada en el jabón puro puede ser un serio problema de calidad sino se minimiza en sus orígenes y se elimina por centrifugación cuando el jabón es transferido al almacenamiento.

Las fuentes más importantes de la materia particulada son:

- La carga grasa/aceite de saponificación: al derretir o moler la materia prima (grasas y aceites) se adhieren impurezas sólidas.
- Sal: existen impurezas sólidas en la sal fresca y en la sal recuperada.

4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

- Equipo del proceso: existen partículas metálicas y óxidos de metal en las pailas, tanques para lejía, bombas, etc.
- Entorno de la fábrica: miscelánea de materia particulada que se encuentra en su camino el jabón, durante el proceso relativamente largo.

La materia particulada debe ser removida del jabón puro antes del almacenamiento. Para el jabón puro obtenido a través de la decantación por gravedad, se realiza por medio de la clarificación centrífuga (separación de la fase jabón-puro-nigre de jabón) durante el bombeo directo al almacenamiento.

Un agente secuestrante, la sal tetrasódica del ácido etilendiaminotetraacético, Na_4EDTA , deberá agregarse al jabón puro para desactivar restos de metales y así proteger al jabón de la peroxidación. Esto puede hacerse agregando una solución acuosa del agente secuestrante directamente dentro de la línea durante el bombeo al almacenamiento del jabón puro. La cantidad agregada deberá ser la necesaria para proporcionar 300 ppm del agente secuestrante (en base sólido-anhídrico) en el jabón terminado.

Las plantas que utilizan por primera vez el Na_4EDTA deberán efectuar pruebas estándar de envejecimiento acelerado del producto terminado para asegurar que ninguna impureza en el agente secuestrante o en el jabón puro interactúe creando un problema de calidad no esperado.

4.9 ETAPA DE PROCESAMIENTO DEL NIGRE DE JABON

Dentro de esta etapa se realizan recuperaciones de jabón de excelente calidad a partir del nigre de jabón, con la finalidad de aprovechar las separaciones de jabón para volver a procesarlo a la paila, en la etapa más temprana posible del proceso.

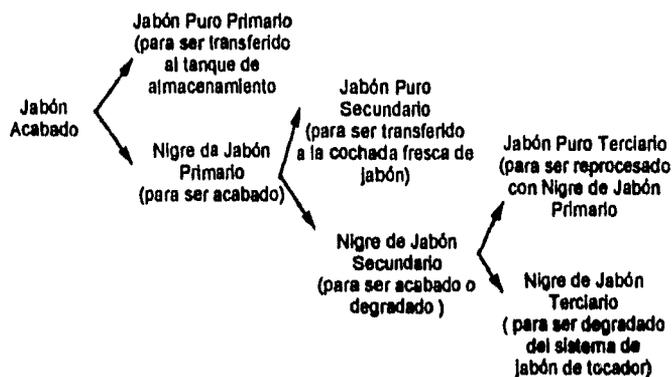
A continuación se mencionan los tipos de jabón que se obtienen a partir del nigre de jabón:

- Jabón puro primario: Es el jabón puro obtenido mediante el acabado del jabón lavado.
- Nigre de jabón primario: Es el nigre de jabón obtenido mediante el acabado del jabón lavado.
- Jabón puro secundario: Es el jabón puro obtenido mediante el graneado y acabado del nigre de jabón primario. También se le llama jabón puro del nigre de jabón.
- Nigre de jabón secundario: Es el nigre de jabón obtenido mediante el graneado y acabado del nigre de jabón primario. También se le llama nigre de jabón del nigre de jabón.

4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

- Jabón puro terciario: Es el nigre de jabón obtenido mediante el graneado y acabado del nigre de jabón secundario. También se le llama nigre de jabón del nigre de jabón - nigre de jabón.

Esquemáticamente, los jabones definidos anteriormente, que aparecen en el proceso del jabón tienen la siguiente secuencia:



4.9.1 GRANEADO Y ACABADO DE LOS NIGRES DE JABÓN PRIMARIO Y SECUNDARIO

En la etapa del graneado, el nigre de jabón es hervido con sosa cáustica y/o sal sólida o salmuera para:

- Insolubilizar el jabón y traerlo dentro de la relación de fases de jabón puro-lejía o jabón coagulado-lejía.
- Lavar algunas de las impurezas del jabón.
- Preparar el jabón para el acabado.

Se conoce que hay ventajas en juntar 2 ó más lotes de nigres de jabón primarios, ó 2 ó más lotes de nigres de jabón secundarios, para el posterior graneado y acabado. Sin embargo, como esta práctica provoca una distribución desigual de los jabones puros secundario y terciario y de los nigres de jabón secundarios por tal motivo no se recomienda. En vez de eso, deben ser graneados y acabados individualmente lotes únicos de nigres de jabón primarios y secundarios, y las fases resultantes distribuidas como se muestra en seguida.

4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

4.9.2 DISPOSICION DE LAS FASES DE JABON

- Jabón puro primario: Transferirlo al almacenamiento del jabón puro.
- Nigre de jabón primario (para marcas principales): Primera recomendación, degradarlo a jabón para marcas secundarias. Segunda recomendación, granear y acabar.
- Nigre de jabón primario (para marcas secundarias): Granear y acabar.
- Jabón puro secundario: Agregar un lote de jabón puro secundario a una cochada fresca de jabón en la etapa más temprana posible del proceso.
- Nigre de jabón secundario: Granear y acabar (para producir jabón terciario y nigre de jabón) si cumple la calidad del jabón puro terciario que se explica en seguida. De lo contrario, degradarlo del sistema de jabón de tocador.
- Jabón puro terciario: Agregar un lote de jabón puro terciario a cada lote de nigre de jabón primario (antes del graneado y acabado) para cumplir las especificaciones y normas sobre el color y olor del jabón. Si estas no se cumplen entonces el nigre de jabón secundario deberá ser degradado del sistema de jabón de tocador y no habrán jabones puro terciario ni tampoco nigre de jabón.
- Nigre de jabón terciario: Sin excepción, degradarlos del sistema de jabón de tocador.

4.9.3 DISPOSICION DE LAS LEJIAS DEL GRANEADO DEL NIGRE DE JABON

Las lejías para granear nigres de jabón son generalmente preparadas a partir de sosa cáustica y/o sal o salmuera.

Después del graneado del nigre de jabón primario, la lejía pueda ser introducida en el sistema principal de lejías cerca al último lavado por lejías o más tempranamente. Después del graneado del nigre de jabón secundario, la lejía debe ser degradada del sistema de jabón.

4.9.4 SISTEMA DE ALMACENAMIENTO DE LA LEJIA

Aunque el sistema de lejía es complejo, la forma ideal de manejar el volumen total de la lejía en la operación de la fabricación del jabón sería el constante uso, ya sea que:

4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

- a) Se mueva "hacia arriba" en el sistema del flujo a contracorriente de lejía-jabón, a través de la etapa de saponificación y fuera del departamento de fabricación del jabón como lejía gastada.
- b) O se mueva "hacia abajo" a través de la etapa de graneado del nigre de jabón secundario y fuera del departamento de fabricación del jabón como lejía graneada del nigre de jabón secundario.

Por supuesto la situación ideal nunca se consigue debido a:

- Fluctuaciones en la demanda del jabón puro.
- Dificultades prácticas para nivelar el suministro y la demanda de los diferentes tipos y cantidades de lejías en una base instantánea.

De esta manera, es inevitable que algo de la lejía deba almacenarse. Sin embargo, el volumen de lejía en almacenamiento debe minimizarse por las siguientes razones relacionadas con el costo:

- El costo de las facilidades de almacenamiento más grande que lo necesario.
- La energía para bombear la lejía al almacenamiento y desde el almacenamiento para recalentarla.
- El costo de materias primas quietas.
- La mano de obra requerida para mantener y limpiar la capacidad de almacenamiento extra.

La mejor manera de minimizar el volumen de las lejías almacenadas es:

- Estableciendo un simple patrón de flujo de lejía. Cuanto más complicado sea el patrón, más numerosas son las oportunidades para almacenar la lejía.
- Manejando el sistema de lejía en una filosofía de almacenamiento de "base cero".

4.10 ETAPA DE MANEJO DEL DESPERDICIO

Estas pautas se refieren al término "desperdicio" de acuerdo con la terminología normal de una planta, aunque es mejor hacer la observación de que la mayoría de los materiales descritos pueden definirse como "reciclaje" que como "desperdicio".

4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

Hay tres principios generales importantes de operación en el manejo del desperdicio a saber:

- Minimización del volumen de desperdicio en cada origen.
- Mantenerlo limpio.
- Deshacerse de él rápidamente (siguiendo las recomendaciones que se detallan a continuación).

El manejar el sistema de desperdicio de acuerdo a estos principios tiene efectos positivos directos sobre la calidad del producto terminado y sobre los costos de operación. Las plantas que operan con diferentes calidades de jabón puro, deben conocer muy bien cuál es el tratamiento que se le debe dar al desperdicio.

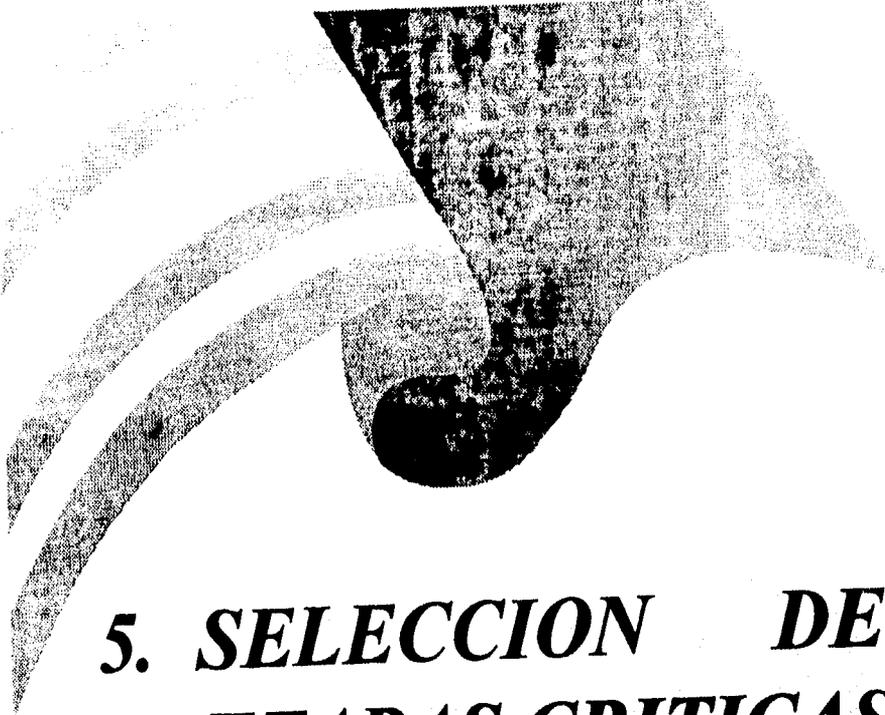
4.10.1 DISPOSICION DEL DESPERDICIO

La siguiente tabulación enumera los tipos de desperdicio y las recomendaciones para su disposición.

TIPO DE DESPERDICIO	DISPOSICION
Cualquier tipo de desperdicio que sea fresco y limpio; no más viejo que 7 días, sin que contenga impurezas o aditivos excepto Na_2EDTA .	Regresa a la paila como una cochada primaria.
Drenaje de los tanques de almacenamiento de agua/grasa.	No debe utilizarse en ningún sistema de jabón de tocador.
Jabón recuperado del almacenamiento de lejía gastada.	Ya que éste desperdicio es inevitablemente viejo, y frecuentemente sucio, no debe regresar a ningún sistema de jabón de tocador.
Jabón recuperado de otros tanques de almacenamiento de lejía.	Si tiene menos de 6 semanas y no está contaminado con material foráneo sólido o líquido, agregarlo al nigre de jabón secundario. Si es más viejo, degradarlo del sistema de jabón de tocador.
Jabón recuperado durante la limpieza del sistema de almacenamiento de la lejía.	Ya que este jabón es inevitablemente viejo y sucio, no debe regresarse a ningún sistema de jabón de tocador.

4. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PAILA CON LAVADO A CONTRACORRIENTE

TIPO DE DESPERDICIO	DISPOSICION
Nigre de jabón secundario.	Degradarlo (sacarlo) del sistema de jabón de tocador, si con el jabón puro terciario en el sistema, no cumple las especificaciones sobre el color y olor del jabón. De otra manera, procesarlo dentro del jabón puro terciario y nigre de jabón terciario.
Nigre de jabón terciario.	Sin excepción, degradarlo (sacarlo) del sistema de jabón de tocador.
Finos de la secadora de jabón Mazzoni.	Regresarlo a la cámara de pulverización de la secadora, o a la paila como una cochada primaria.
Jabón de limpieza de la secadora Mazzoni.	Agregarlo al nigre de jabón secundario asumiendo que la limpieza se haya realizado una vez a la semana como se recomienda. Si no es así, degradarlo del sistema de jabón de tocador.
Jabón de la limpieza de las tolvas de almacenamiento.	Ya que éste jabón es inevitablemente viejo, degradarlo del sistema de jabón de tocador.
Desperdicio del suelo del Departamento de Acabado.	Si es fresco y limpio, regresarlo a la línea de acabado. Si es viejo y está sucio, agregarlo al nigre de jabón secundario, convirtiéndolo en virutas si es necesario.
Desperdicio de la bodega.	Agregarlo al nigre de jabón secundario, convirtiéndolo en virutas si es necesario.
Devoluciones de ventas.	Agregarlas al nigre de jabón secundario, convirtiéndolo en virutas si es necesario.
Desperdicio con contenido de Triclorocarbánilida (TCC).	Disponerlo según las instrucciones apropiadas, pero recordar que dicha disposición no debe crear problemas en cuanto a las especificaciones sobre las cloroanilinas en el jabón puro.



**5. SELECCION DE
ETAPAS CRITICAS
DEL PPLC PARA
EL ASEGURA-
MIENTO DE
CALIDAD**

5.1 CALIDAD EN UN PROCESO PRODUCTIVO

Un tema de forzosa actualidad, lo constituye el que cualquier actividad que se realice debe tener como resultado un producto o servicio de "Calidad".

Incorporar el concepto de Calidad a los procesos de producción ha generado un cambio de mentalidad como es el mantenerse a la vanguardia y lograr permanecer en el mercado ofreciendo productos y/o servicios de Calidad a precios competitivos.

Es por ello que es importante desarrollar, diseñar e introducir o mejorar productos (nuevos o ya existentes) así como evaluar cada una de las etapas que conforman un proceso productivo.

Debe tomarse en cuenta que todo proceso de producción debe estar en constante revisión, actualización y mejoramiento, sin perder de vista las siguientes premisas⁽¹⁷⁾:

- Satisfacción del cliente.
- Rentabilidad de la empresa.
- Calidad en el producto y/o servicio.

Como resultado de la aplicación de la Calidad en las etapas claves de cualquier proceso productivo se obtienen los siguientes beneficios:

- a) Mejora en los productos.
- b) Mejora en las operaciones claves de la productividad.
- c) Mejora en las áreas de apoyo y de proveedores.
- d) Mejora en los resultados financieros.
- e) Satisfacción de los clientes.

5.2 ANALISIS Y EVALUACION DE CADA ETAPA DEL PPLC

Considerando que esta tesis está enfocada a evaluar y seleccionar críticamente aquellas etapas claves en el PPLC para la elaboración de jabón puro, donde la Calidad debe ser un requisito de sobrevivencia de la empresa y éxito económico de su producto, a continuación se expone la revisión y análisis de los pasos considerados ambulares en este proceso.

5.2.1 ETAPA DE SAPONIFICACION

En esta etapa inicial del proceso de paila, las grasas y aceites reaccionan con hidróxido de sodio contenido en la lejía y sosa cáustica agregada para formar el jabón y la glicerina.

Cerca del 85% de la carga grasa/aceite se saponifica consumiéndose prácticamente todo el hidróxido de sodio.

En esta etapa se dice que la reacción es autocatalítica y posteriormente la reacción disminuye a medida que la concentración de los reactivos decrece.

Las corrientes de grasa/aceite y de lejía son agregadas simultáneamente dentro de la mezcla de jabón recién formada, manteniendo el flujo de lejía ligeramente adelante que el de la grasa.

Cargados de esta forma, la masa de jabón es retenida el mayor tiempo posible en el Area F de la curva del diagrama de fases del jabón, Area Jabón Puro-Nigre de Jabón, donde la saponificación es rápida, (Figura No. 5).

Si las corrientes de grasa/aceite y lejía son agregadas desproporcionadamente, la saponificación no proseguirá satisfactoriamente su curso. Cargando muy rápidamente la grasa/aceite disminuirá el contenido de electrolito y favorecerá la formación del jabón medio de alta viscosidad, (Area B en el diagrama de fases del jabón).

Si el flujo de lejía es excesivo, el contenido de electrolito aumentará resultando el graneado de la masa de jabón, entrará al Area I del diagrama de fases del jabón y la saponificación disminuirá.

Por lo tanto en el diagrama de fases del jabón de la Figura No. 5 podemos apreciar los posibles cambios que pueden ocurrir si se agregan demasiado rápido las cargas de grasa/aceite y de lejía a la mezcla de jabón recién formada.⁽¹⁰⁾

Estos cambios son muy importantes para realizar una saponificación completa de grasa/aceite y lejía y así obtener una masa de jabón con excelentes características.

5.2.2 ETAPA DE TERMINACION DE LA SAPONIFICACION

Mientras que en la etapa de Saponificación se requiere de un exceso de grasa/aceite, en la etapa de Terminación de la Saponificación es necesario utilizar un exceso de álcali libre para asegurar la conversión completa de la carga grasa/aceite no saponificada a jabón.

5. SELECCION DE ETAPAS CRITICAS DEL PPLC PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

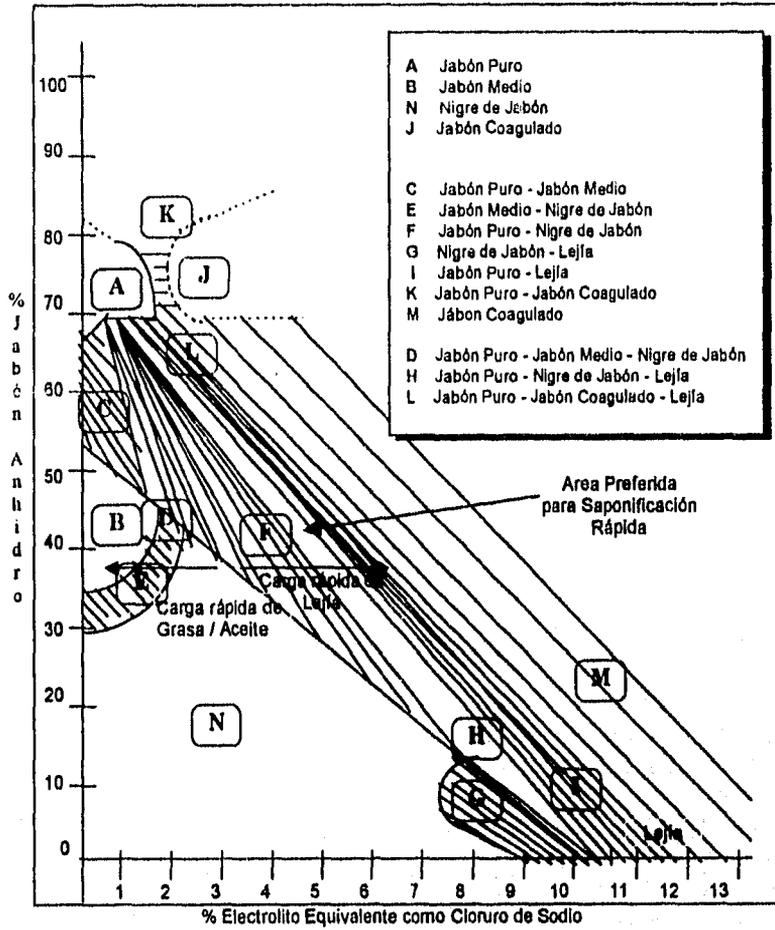


Diagrama de Fases del Jabón

Figura No. 5

5. SELECCION DE ETAPAS CRITICAS DEL PPLC PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El efecto del electrolito total de una concentración alta de sal y un nivel alto de álcali desviarían la mezcla de jabón-lejía colocándolo dentro de la sección extrema derecha del Area M del diagrama de fases del jabón, el correspondiente al Jabón Coagulado-Lejía (Figura No. 5).

Dentro de esta sección el jabón es graneado apretadamente, la velocidad de saponificación es relativamente baja, la glicerina e impurezas son fijadas y su remoción es difícil.

Por el contrario, un nivel de álcali relativamente bajo da a la masa de jabón de la paila una composición dentro del Area I del diagrama de fases del jabón donde la saponificación es más rápida y donde la glicerina e impurezas pueden ser retiradas fácilmente.

El principio fundamental de esta etapa de Terminación de la Saponificación es el suministrar la cantidad suficiente de álcali libre y sosa cáustica para lograr una completa saponificación y producir una lejía que contenga aproximadamente un 2% de álcali libre como Na_2O ⁽¹⁹⁾

5.2.3 ETAPA DE LAVADO POR LEJIA

En esta etapa es primordial realizar lavados repetitivos para extraer efectivamente la glicerina e impurezas contenidas en la masa de jabón.

Como resultado de un lavado completo de la masa de jabón, las impurezas y un gran porcentaje de glicerina liberada en la reacción de la carga grasa/aceite con hidróxido de sodio son retiradas del sistema de paila en la lejía consumida.

La cantidad de glicerina retirada de la masa de jabón depende del número de lavados realizados, del volumen de lejía, contenido de glicerina en la lejía y el eficiente contacto del jabón-lejía.

Ya que uno de los objetivos imprescindibles del lavado es el de preparar el jabón para la siguiente etapa que es el Acabado, es muy importante que se ponga especial atención al último lavado.

La lejía que se va a utilizar para el último lavado debe prepararse fuera de la paila y agregársela a la masa de jabón como una solución diluida de electrolito.

Debido a que estas soluciones concentradas de electrolito alteran el equilibrio no deben agregarse a la masa de jabón cuando ésta está siendo preparada para la siguiente etapa que es el Acabado.

5. SELECCION DE ETAPAS CRITICAS DEL PPLC PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

5.2.4 ETAPA DE ACABADO

En esta etapa, la seguridad de que la lejía del lavado cumple las especificaciones garantiza el contenido de electrolito del jabón lavado y permite que el acabado se realice únicamente con la adición de agua.

Idealmente el uso de soluciones concentradas de electrolito se debe evitar a medida que el jabón se aproxima al acabado.

Durante el acabado, como en las otras etapas del proceso, se debe poner especial atención para establecer el equilibrio entre las diferentes fases del jabón.

Es por ello que los principios claves para obtener jabón lavado de excelente Calidad a partir de una cochada fresca durante la etapa de Acabado son:

- Ebullición con vapor abierto.
- Rocío de agua caliente sobre la superficie de la masa de jabón hirviendo.
- Comprobación de la aproximación del acabado: separación de las fases jabón puro y nigre de jabón por medio de una centrifuga.⁽²⁹⁾

5.2.5 ETAPA DE BLANQUEO POR REDUCCION

La medida más importante de la Calidad de la grasa es el color, el cual debe ser claro, después de refinar y blanquear la grasa.

Además de que el color del jabón está relacionado con el color de saponificación de las grasas y aceites cargadas al proceso de saponificación.

Para ello existen agentes reductores como son el borohidruro de sodio, el ácido foramidinesulfínico y el hidrosulfito de sodio que reaccionan con los cuerpos de color y forman productos de reacción de color más claro.

Estos agentes reductores pueden utilizarse para mejorar efectivamente el color del jabón solamente si la concentración de los cuerpos de color es alta.

En esta etapa de Blanqueo por Reducción, la Calidad de la materia prima que se utiliza para la fabricación de jabón juega un papel muy importante, es decir, si el jabón puro es preparado a partir de grasas y aceites de excelente calidad, entonces el color del jabón puro será el ideal.

El Blanqueo por Reducción depende de la materia prima que se utilice en el proceso.

5. SELECCION DE ETAPAS CRITICAS DEL PPLC PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Por lo tanto esta etapa puede evitarse siempre y cuando el color de la grasa que es cargada inicialmente al proceso cumple con los requisitos para poder ser utilizada y así obtener un jabón puro de color claro sin que se tenga que utilizar agentes reductores de color.

5.2.6 ETAPA DE REMOCION DE LA MATERIA PARTICULADA

La materia particulada se elimina por medio de la clarificación centrifugal durante el bombeo directo al almacenamiento del jabón puro.

Esta es una etapa auxiliar dentro del Proceso de Palla con Lavado a Contracorriente para la fabricación de jabón ya que en ella se realiza la remoción de la posible existencia de materia particulada en la masa de jabón puro antes de su almacenamiento.

ya que existe al inicio del proceso, específicamente en la etapa de Lavado por Lejía un determinado número de lavados con el propósito de limpiar la masa de jabón recién producida de impurezas solubles, odoríferas y de color, creadas durante las etapas de Saponificación/Terminación de la saponificación.

5.2.7 ETAPA DE PROCESAMIENTO DEL NIGRE DE JABON

Dentro de esta etapa se realizan recuperaciones de jabón de excelente Calidad a partir del nigre de jabón, con la finalidad de aprovechar las separaciones de jabón para volver a procesarlo a la palla, en la etapa más temprana posible del proceso.

El procesamiento del nigre de jabón viene a ser una etapa auxiliar más en el Proceso de Palla con Lavado a Contracorriente.

Es decir la masa de jabón recién formada se lava, posteriormente recibe un acabado y si es necesario, se blanquea la masa de jabón para que finalmente sea bombeada para su almacenamiento.

Más que nada esta etapa tiene efectos positivos directos sobre la Calidad del producto terminado y no sobre la elaboración de la masa de jabón puro.

5. SELECCION DE ETAPAS CRITICAS DEL PPLC PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

5.2.8 ETAPA DE MANEJO DEL DESPERDICIO

Al igual que la etapa anterior, el manejar el sistema de desperdicio tiene efectos positivos directos sobre la Calidad del producto terminado y sobre los costos de operación en planta al reciclar el desperdicio que se origina en cada etapa del proceso.

Por lo tanto es considerada como una etapa auxiliar dentro del PPLC.

5.3 SELECCION DE ETAPAS CRITICAS

En México la industria jabonera ha nacido y se ha desarrollado notablemente, en un ámbito de Regulación y Normatividad, sujetándose al cumplimiento de Normas oficiales y brindando cada vez mayor seguridad en la Calidad de sus productos.

De esta manera al realizar un análisis sobre cada una de las etapas que conforman el PPLC para la elaboración de jabón puro se han seleccionado aquellas etapas en donde la Calidad se convierte en el arma estratégica para obtener y asegurar una masa de jabón puro con excelentes características a lo largo del proceso.

Las etapas seleccionadas del PPLC para su estudio y adecuación a la serie de Normas ISO 9000 para el diseño de un modelo de Aseguramiento de Calidad, son:

- Etapa de Lavado por Lejía.
- Etapa de Acabado.

El lavado por lejía es fundamental dentro del PPLC ya que para extraer efectivamente la glicerina e impurezas solubles, odoríferas y de color y que pueden ocasionar un serio problema de Calidad en la masa de jabón puro, es necesario realizar un número determinado de lavados repetitivos en el sistema.

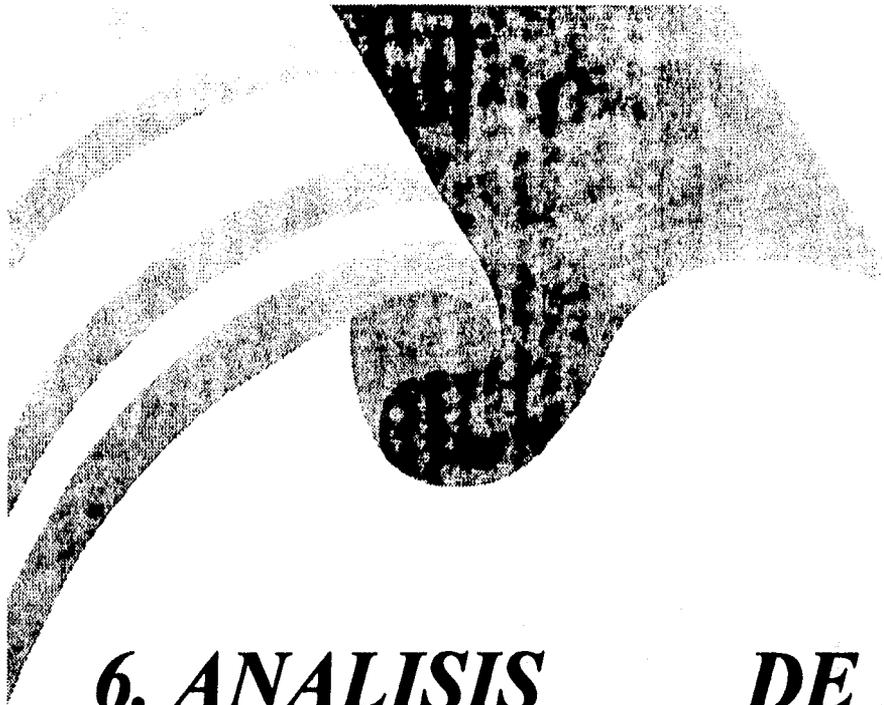
El Acabado es considerado como otra etapa fundamental en el PPLC debido a que después de haber realizado un lavado completo en la masa de jabón puro recién formada, esta debe decantarse para eliminar aquellos cuerpos colorantes y odoríferos que no fueron retirados en los lavados por lejía y de este modo se purifica o se limpia creando un jabón de alta Calidad.

Asimismo, existen algunos puntos claves que permiten la fabricación de un jabón puro de excelente Calidad, los cuales son:

- Ebullición vigorosa y tiempo suficiente para lograr un equilibrio en la paila como se determina por repetidos análisis en las lejías.
- Especial cuidado en el ajuste del contenido de electrolito en la etapa del último lavado por lejía.

5. SELECCION DE ETAPAS CRITICAS DEL PPLC PARA EL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

- Serie de pruebas para el equilibrio de dos fases en la etapa de Acabado.
- Separación de las fases jabón puro y nigre de jabón dentro del tiempo establecido en la etapa de Acabado.



**6. ANALISIS DE
CONDICIONES DE
LAS ETAPAS
SELECCIONADAS**

6.1 ETAPA DE LAVADO POR LEJIA

La información que a continuación se menciona pertenece al TIL (Technical Information Letter) actual, K-750-01 (PW), bajo el título de "Normas Actualizadas para la Saponificación de Grasa Neutra en Pailas", que es una revisión y expansión del TIL (Technical Information Letter) original, K-750-00 (PW), el cual representa las Normas de la Corporación en 1989.

La mayor parte de este volumen (TIL K-750-01-PW) está dedicado a las etapas del proceso de paila, detalles de la ejecución experta del proceso, requisitos del proceso y especificaciones de la Corporación. Y gracias a la empresa Colgate Palmolive, S.A. de C.V. fue proporcionada dicha información.

La cantidad de glicerina retenida en el jabón disminuirá a medida que el número de lavados aumente. Las especificaciones para la glicerina en el jabón puro llenan el siguiente patrón, a saber ⁽²¹⁾:

Para 2 lavados: 1.0% máx.

Para 3 lavados: 0.8% máx.

Para 4 lavados: 0.6% máx.

La sal recuperada del proceso de evaporación en la planta de recuperación de glicerina es usualmente reintroducida en el sistema del lavado de paila como lejía del granado del negro de jabón y salmuera fresca. Durante la recuperación, ésta sal debe lavarse para retirar la glicerina arrastrada. Si el contenido de glicerina en la sal es alto, la salmuera será inefectiva en la extracción de la masa de jabón. La especificación para la glicerina en la sal recuperada es de 3.0% máximo.

El lavado más efectivo se lleva a cabo usando lejías con una concentración de electrolito de 10% a 15% por encima de la concentración límite de lejía (CLL), la concentración tope máxima -específica para cada mezcla de grasa/aceite- por encima de la cual el jabón se vuelve insoluble en la lejía.

En el diagrama de fases del jabón, Figura No. 6, la concentración límite de lejía (CLL) es el punto donde el límite de las áreas H e I intercepta el eje horizontal (Electrolito Equivalente como Cloruro de Sodio).

Para una carga de 75% sebo/25% aceite de coco, la CLL está señalada cerca del 10.4% de electrolito equivalente, como se puede ver en la Figura No. 6. Al realizar los lavados a una concentración de electrolito equivalente de 10% - 15% sobre la CLL, la lejía se separa fácilmente del jabón obteniéndose en cada lavado el volumen máximo así como una mejor extracción de glicerina e impurezas. El jabón es esencialmente insoluble en la lejía y completamente soluble en la fase de jabón puro.

La concentración límite de lejía (CLL) puede ser calculada por medio de la siguiente ecuación:

$$\text{CLL (como NaCl)} = 7.0 + 0.136 \times \% \text{ Aceite de coco}$$

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

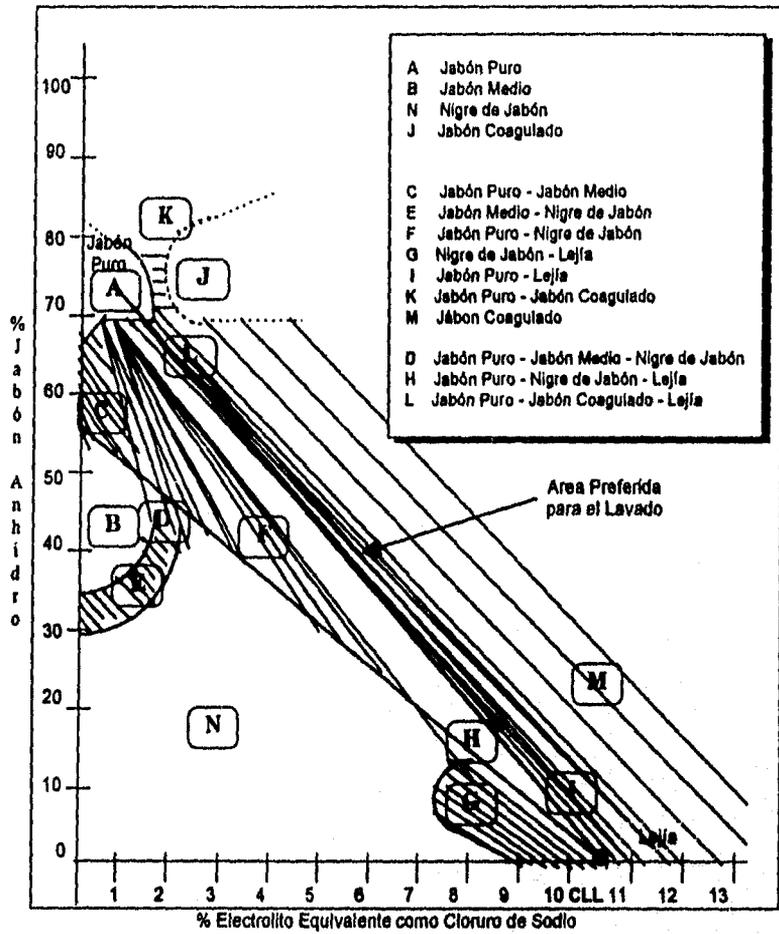


Diagrama de Fases del Jabón
Concentración Límite de Lejía

Figura No. 6

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

Esta relación muestra que la CLL aumenta en la misma proporción en que aumenta el aceite de coco en la carga. A medida que el contenido de aceite de coco de la carga aumenta, se necesita de una mayor concentración de electrolito para insolubilizar el jabón.

Si la concentración de electrolito de la lejía aumenta, la mezcla de jabón y lejía se mueve primero al Area L, posteriormente al Area M. Aquí la masa de jabón se vuelve dura y granulosa, y las impurezas y glicerina son fijadas en el jabón, lo cual hace que su extracción sea más difícil. Si por el contrario, la lejía está diluida, la mezcla se dirige hacia la izquierda y entra al Area H, área de tres fases donde el jabón puro, nigre de jabón y lejía están en equilibrio. Aquí el volumen de la lejía se vuelve más pequeño, haciendo que la extracción de impurezas y glicerina sea más difícil.

El requisito es por consiguiente, que la concentración de electrolito equivalente total de la lejía lavada deberá estar por encima de la CLL, pero no más del 15%. El área que garantiza el óptimo lavado es el Area I, Jabón Puro-Lejía, del diagrama de fases del jabón.

Si se necesita agregar agua para ajustar la fuerza de la lejía, esto debe hacerse únicamente con una agitación vigorosa para evitar la dilución de electrolito y la posibilidad de formarse bolsas de jabón viscosas, difíciles de dispersarse.

Se ha establecido una relación empírica entre la concentración de electrolito del último lavado por lejía previa al acabado y el contenido de electrolito del jabón puro que se forma cuando se agrega agua para llevar la masa diluida hacia el Area F, Area de Jabón Puro-Nigre de Jabón del diagrama de fases del jabón. El porcentaje de electrolito, tanto del álcali libre como del cloruro de sodio, del jabón puro en una palla adecuadamente acabada es igual a 0.045 veces la concentración de electrolito de la lejía del último lavado, esto es:

$$\% \text{ Electrolito en el Jabón Puro} = 0.045 \times \% \text{ Electrolito en la Lejía del último lavado}$$

Cuando se calcula la fuerza de una lejía para ser utilizada en un lavado, como en la preparación de una lejía fresca que se usará en el último lavado, debe tomarse en cuenta que los electrolitos se encuentran repartidos entre la lejía y el jabón. Una relación que puede usarse para éste cálculo es que el porcentaje de electrolito en la masa de jabón encima de la lejía decantada es una sexta parte del contenido de electrolito en la lejía.

6.1.1 ALMACENAMIENTO DE LA LEJIA

Para el sistema de lejía con una filosofía de almacenamiento "base cero" se deben tomar decisiones para:

- Transferir lejías que salen de una etapa del proceso a etapas más tempranas y no al almacenamiento, a menos que hayan razones que exijan su transferencia al almacenamiento.

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

- Usar lejías del almacenamiento, y no lejías frescas, para satisfacer la demanda de lejía, a menos que existan razones que exijan el uso de lejías frescas.

Aceptando que el almacenamiento de la lejía es inevitable aún teniendo condiciones óptimas en una operación de paila, viene a ser importante lograr el segundo objetivo en el manejo del sistema de lejía que es disminuir el tiempo de almacenamiento. Esto es debido a que ⁽²²⁾:

- Las lejías son corrosivas. Durante el almacenamiento pueden adquirir contaminantes metálicos oxidantes de los tanques de almacenamiento y transferirlos al jabón en proceso cuando se vuelven a utilizar.
- El jabón arrastrado en la lejía es fácilmente oxidado por el aire. Es decir, con el tiempo este se oxida y, si regresa a las pallas de jabón con la lejía, cataliza la oxidación de la masa de jabón.
- La glicerina contenida en las lejías es muy susceptible a la descomposición microbiológica. Si el tiempo de almacenamiento es prolongado, pueden suceder pérdidas cuantiosas con respecto a este material.

Son una buena ayuda los registros exactos y detallados para un buen manejo del sistema de almacenamiento de lejía. Debido a que estos registros están encaminados a identificar, documentar, evaluar y seleccionar aquellos materiales, componentes o materias primas para el cumplimiento de especificaciones requeridas por la empresa.

El registro de resultados debe ser tan pronto como éstos se vayan generando, así como aquellas modificaciones o ampliaciones que se realicen.

Específicamente para el área de Almacenamiento de lejía estos registros deben incluir entre otras cosas:

- Los tipos de lejía en almacenamiento.
- Composiciones (contenidos de álcali libre y sat).
- Volúmenes en almacenamiento.
- Fechas de almacenamiento.

Por lo tanto es importante mantener actualizados estos registros de producción en forma clara, limpia y ordenada.

6.1.2 MANTENIMIENTO Y LIMPIEZA EN LOS SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO DE LEJIA

El objetivo del mantenimiento es mantener el sistema libre de escapes, libre de corrosión y libre de suciedad. Esto puede lograrse desocupando, limpiando e inspeccionando los tanques semi-anualmente y haciendo las reparaciones necesarias.

Los tanques pueden desocuparse quitando la mayor parte de la lejía, graneando o hirviendo el jabón restante, permitiendo que drene el material líquido jabonoso y físicamente removiendo el óxido y otros sólidos formados. Después de un lavado con agua, los tanques pueden ser inspeccionados y reparados si es necesario.

El jabón recuperado durante la limpieza semi-anual del tanque es viejo y generalmente muy sucio para su recirculación dentro del sistema de jabón; debe entonces ser degradado.

La descomposición microbiológica está producida por microorganismos en la suciedad que se acumulan en el sistema de almacenamiento de la lejía. Si se le permite continuar, se descomponen grandes cantidades de glicerina a 1,3-propanodiol, también llamado trimetilenglicol o "TMG".

Las plantas de fabricación no deben asumir el hecho de que la limpieza semi-anual recomendada del sistema de almacenamiento de la lejía mantendrá el problema bajo control. Más bien, deberán monitorear las lejías almacenadas de vez en cuando para determinar la extensión del problema y la necesidad de una acción ulterior.

6.2 ETAPA DE ACABADO

El objetivo de seleccionar el Acabado como una etapa crítica, es el de asegurar que la Calidad del producto no esté comprometida ni por la Calidad de las sustancias químicas del proceso ni por la destreza y juicio del operador.

Solamente se tomarán en cuenta aquellas variables dentro de la etapa de Acabado del PPLC que pueden afectar significativamente la Calidad del producto terminado.

El acabado se puede entender de una mejor manera refiriéndose al diagrama de fases del jabón que se muestra en la Figura No. 7

Después de retirada la lejía del último lavado, la masa en la paila deberá estar en un punto específico, Area I, punto (X) del diagrama de fases del jabón ⁽²³⁾.

Al agregar el agua, la mezcla de jabón y electrolitos son diluidos por lo que salen del Area I, Jabón Puro-Lejía y entran al Area H, Jabón Puro-Nigre de Jabón-Lejía. Ya que esta es un área triangular, cualquier muestra tomada de la masa hirviendo se separará en 3 fases. Si el agua continúa siendo agregada gradualmente y si se toman muestras repetidas y se centrifugan, se verá que el volumen del nigre de jabón aumentará y el volumen de la lejía disminuirá, entonces la mezcla sale del área de 3 fases y entra al Area F, Area de Jabón

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

Puro-Nigre de Jabón del diagrama de fases del jabón, y la mezcla es eventualmente traída a la composición indicada por el punto (Y).

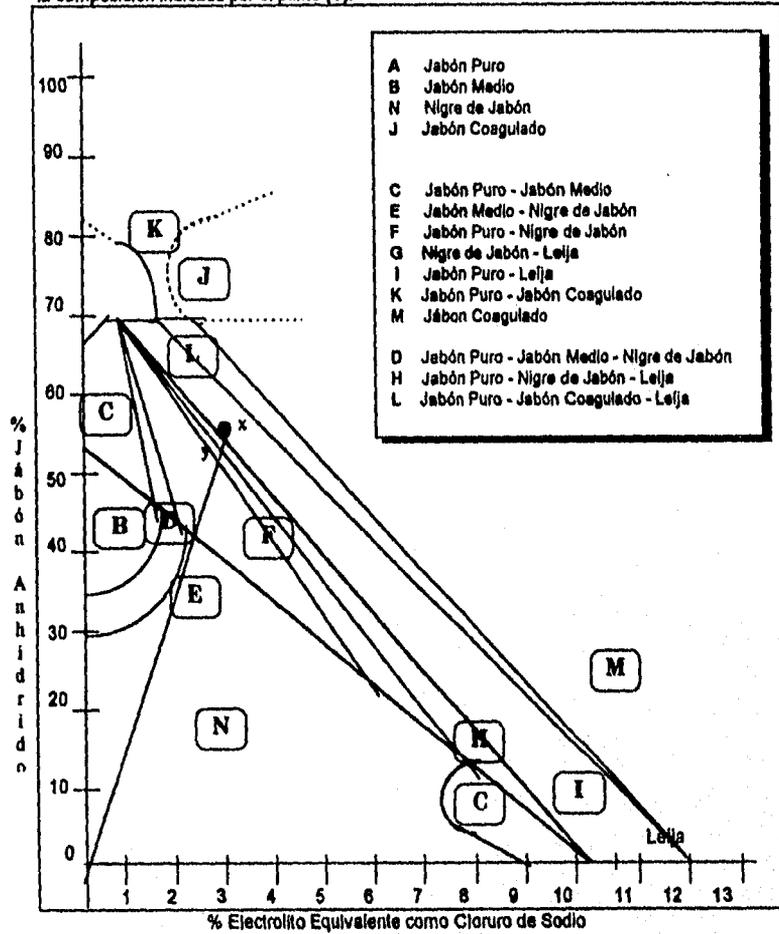


Diagrama de fases del Jabón
Etapa de Acabado

Figura No. 7

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

En este punto, la masa es fluida y la baja viscosidad facilita una separación limpia y rápida del jabón puro y negro de jabón cuando la masa se deja decantar. Puede confirmarse esta composición, tomando una muestra de la masa hirviendo y centrifugándola por 5 minutos a 2,000 r.p.m. en una centrifuga de laboratorio mantenida caliente. Se deben encontrar 2 capas distintas -jabón puro sobre negro de jabón- no debe haber trazas de lejía. El volumen de la fase negra de jabón debe variar del 20% al 25% de la muestra.

Otro procedimiento alterno para revisar si se ha realizado correctamente el acabado, aunque no tan recomendado como el uso de una centrifuga de laboratorio, es analizar el contenido de sal y álcali de una muestra representativa del jabón acabado sin decantar. El porcentaje de cada electrolito debe ser de aproximadamente 3.3 veces el contenido de electrolito deseado del jabón puro.

Durante el acabado, se debe poner especial atención para establecer el equilibrio entre las diferentes fases. Una mejor manera para lograrlo es realizando una ebullición completa y prolongada.

Después de que se ha asegurado que la mezcla se encuentra en equilibrio en 2 fases -Jabón Puro y Negro de Jabón- debe ser separada ya sea por una decantación completa por gravedad, decantación "rápida" por gravedad o por centrifugación. Estas etapas del proceso se llevan a cabo como sigue.

6.2.1 DECANTACION COMPLETA POR GRAVEDAD

El tiempo mínimo para una decantación completa por gravedad es de 48 horas. Cuando se ha cumplido este tiempo, se analiza una muestra de jabón puro para verificar que cumpla con las especificaciones. La interfase entre las fases Jabón Puro/Negro de Jabón es entonces localizada y el Jabón Puro se bombea limpiamente a los tanques de almacenamiento.

6.2.2 DECANTACION "RAPIDA" POR GRAVEDAD

La ventaja de este proceso, como su nombre lo indica es el corto tiempo de decantación.

Plantas productoras de jabón, a nivel internacional utilizan la decantación "rápida" por gravedad, además de que han desarrollado condiciones apropiadas en el proceso.

Después de haber estudiado el proceso llegaron a la conclusión que en la etapa de Acabado, horas después de que el vapor se ha cerrado, la temperatura de la porción más baja de la masa de la paila de acabado permanezca por arriba del punto de ebullición del agua. El vapor es originado dentro de esta masa caliente y se filtra a través de toda la masa creando una turbulencia que interfiere con la separación de la fase.

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

La clave para lograr una rápida separación de fases es bajando la temperatura de la masa de la paila de acabado, especialmente la porción más baja de la masa. El decantado se realiza en 8 horas aproximadamente, removiendo la porción de la fase negra de jabón que ha logrado separarse (90% de la cantidad total de negro de jabón es removida).

La decantación "rápida" por gravedad no debe practicarse cuando el jabón puro permanece en la paila más de 16 horas. Esto es debido a que el rápido enfriamiento del jabón puede obstaculizar su bombeo.

La empresa Colgate Palmolive, S.A. de C.V. a nivel nacional elimina la temperatura alta de la masa de jabón puro y negro de jabón de una forma diferente. Una vez que ha concluido la etapa de acabado, la masa completa de la paila es bombeada a un tanque de decantación aislado y sin calentamiento. Durante este traslado, el calor de la masa se disipa y se iguala en toda la masa promoviendo así la separación de fases y la decantación sin formación de vapor.

En el proceso de decantación "rápida" por gravedad, como en el proceso completo de decantación por gravedad, el tiempo necesario para la separación de las fases jabón puro/negro de jabón y la decantación del negro de jabón es una función que depende parcialmente de la geometría de la paila local, el llenado de la paila, diseño del serpentín de vapor, materiales de construcción, eficiencia del aislamiento, y en el caso del uso de tanques de decantación, características similares de éstos tanques. Por consiguiente, los tiempos mínimos de la decantación local deben ser determinados por medio de la experiencia en la planta.

6.2.3 CENTRIFUGACION

Aunque se requiere de una centrífuga especial en este caso, el tiempo es un factor de ahorro para la separación centrífuga del jabón. En este proceso, la masa de jabón "acabada" se deja decantar por gravedad para aislar la porción de negro de jabón que se decanta relativamente rápido, es decir, de 12 a 15 horas. El tiempo requerido para esta etapa está en función de la geometría de la paila, el llenado de la paila, etc. Después de este periodo de decantación la mayoría del negro de jabón que se separa es retrado. La masa de jabón restante en la paila es recirculada para establecer y mantener homogeneidad, y alimentada para prevenir una desviación de la interfase dentro de la centrífuga y la consecuente remezcla del jabón puro y negro de jabón.

Debe tenerse cuidado para prevenir la obstrucción de la descarga de la fase pesada de la centrífuga. Se analiza una muestra del jabón puro al comenzar a centrifugar con el objeto de que dicha muestra se encuentre dentro de las especificaciones, posteriormente es bombeado al almacenamiento.⁽²⁴⁾

6.3 ESPECIFICACIONES PARA EL JABÓN PURO

En el año de 1982 las Fuerzas de Trabajo para el Mejoramiento de la Calidad del Jabón Terminado realizó estudios detallados en plantas productoras de jabón y encontrando que estas presentaban variaciones de operación en el proceso ocasionando serios problemas de Calidad en el producto terminado.

Por lo que el Departamento de Manufactura de la Corporación concluyó que se necesitaba de un documento para dar guía técnica a las plantas productoras de jabón.

Creando el Grupo de Trabajo de la Corporación para la Fabricación del Jabón, el cual reunió información técnica sobre todos los aspectos de la fabricación del jabón y preparó el TIL K-750-01 (PW) el cual fue publicado en Agosto de 1988 para las plantas que fabrican jabón en todo el mundo.

Este volumen establece por primera vez las especificaciones con respecto al Alcalí libre, Sal, Glicerina, Color y Cloroanilinas para el jabón puro que contiene el Ingrediente antibacterial Triclorocarbanilida (TCC). En los párrafos siguientes se citarán dichas especificaciones.

6.3.1 ESPECIFICACIONES PARA EL ALCALI LIBRE Y LA SAL

Puesto que la lejía se usa para lavar (purificar) el jabón obtenido en la etapa de Saponificación/Terminación de la Saponificación, es inevitable que pequeñas cantidades de los componentes de la lejía -sosa cáustica y sal- sean retenidas en el jabón aún después de su purificación. Las concentraciones de sosa cáustica (álcalí libre) y sal en el jabón puro están relacionadas con:⁽²⁵⁾

- La fuerza de la lejía en el último lavado.
- La eficiencia del último lavado.
- La relación de las fases jabón puro y negro de jabón formados en la etapa de acabado (la relación recomendada es de 75-80 partes de la fase jabón puro por 20-25 partes de la fase negro de jabón).
- El tiempo permitido para la separación de la fase jabón puro y la fase negro de jabón.

Algunas concentraciones de álcalí libre y sal reflejan un buen procesamiento previo. Las siguientes especificaciones representan concentraciones máximas de álcalí libre y sal en el jabón puro. Estas fueron desarrolladas al realizar ensayos con una serie de especificaciones de prueba contra una serie de datos típicos de varias plantas incluyendo aquellas de saponificación continua y terminación en paños. La mayoría de estas plantas actualmente cumplen las especificaciones satisfactoriamente.

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

FÓRMULAS BASE CON CONTENIDO DE SODA ALTA	
Especificaciones para el Alcali Libre	Especificaciones para la Sal
0.08% Máx. como Na ₂ O	0.55% Máx. como NaCl
0.12% Máx. como Na ₂ O	0.50% Máx. como NaCl

FÓRMULAS BASE CON CONTENIDO DE SODA BAJA	
Especificaciones para el Alcali Libre	Especificaciones para la Sal
0.08% Máx. como Na ₂ O	0.60% Máx. como NaCl
0.12% Máx. como Na ₂ O	0.55% Máx. como NaCl

Como puede observarse, las especificaciones para el álcali libre y la sal hacen pareja puesto que la sosa cáustica y la sal tienen su origen en la lejía del lavado y se dividen ellas mismas entre la lejía de lavado y la fase de jabón, parcialmente como una función de su concentración en la lejía de lavado.

También puede verse que para cada tipo de fórmula base, hay 2 pares de especificaciones -representando aproximadamente el mismo total de electrolito equivalente- para las fábricas que desean mantener baja la concentración de álcali libre (permitiendo que la concentración de sal sea relativamente alta) o mantener baja la concentración de sal (permitiendo que la concentración de álcali libre sea relativamente alta). Estas alternativas son importantes para las industrias que enfrentan:

6. ANALISIS DE CONDICIONES DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

- Regulaciones gubernamentales sobre los niveles máximos de álcali libre o sal en el jabón terminado.
- Objetivos para aumentar los ahorros en costos disminuyendo el nivel de álcali libre en el jabón terminado.
- La necesidad de minimizar la concentración de sal en el jabón terminado por razones de calidad.

Las siguientes especificaciones se refieren al jabón puro antes de agregarse algunos aditivos, preservativos, agentes neutralizantes, etc.

6.3.2 ESPECIFICACIONES PARA LA GLICERINA

Estas especificaciones son para el jabón puro fabricado con una carga de saponificación que contiene aproximadamente 25% de aceite láurico. Para cargas que contienen más del 25% de aceite láurico, las plantas deberán considerar lavados adicionales para una remoción efectiva de los niveles altos de glicerina en la masa de jabón. Estos lavados adicionales son una función directa de la economía de la planta.⁽²⁶⁾

2	1.0 Máx.
3	0.8 Máx.
4	0.8 Máx.

6.3.3 ESPECIFICACION PARA EL COLOR

Si el jabón puro es preparado a partir de grasas y aceites de excelente calidad en una operación de paila bien controlada, el color del jabón puro será bajo. La especificación para el color del jabón puro es la siguiente.⁽²⁷⁾

Color del Jabón Puro	50 Máx. (Colorímetro de Klett)
----------------------	----------------------------------

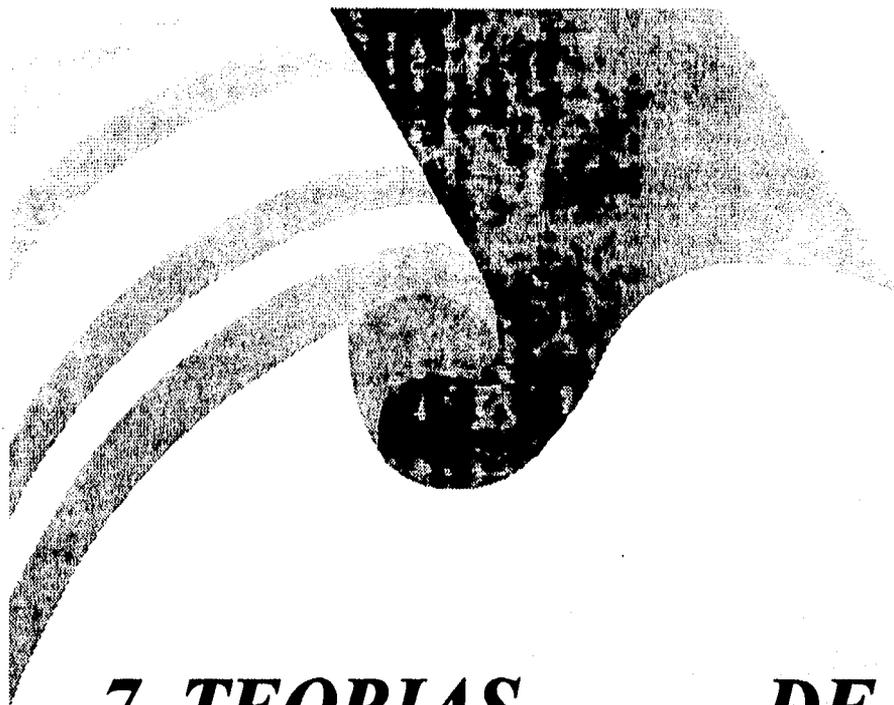
6.3.4 ESPECIFICACION PARA LAS CLOROANILINAS

A temperaturas elevadas en presencia de humedad, el agente antibacterial Triclorocarbanilida (TCC) puede hidrolizarse y producir cloroanilinas. Las cloroanilinas, como toda anilina pueden reaccionar con la proteína de la sangre, la hemoglobina; en concentraciones altas, puede provocar una interferencia en el transporte de oxígeno en el cuerpo.

Se ha establecido un límite de cloroanilinas en el jabón puro que se usa para jabón de tocador y por extensión, se ha puesto el mismo límite en el jabón puro para elaborar jabón de lavandería. La especificación para las cloroanilinas en el jabón puro es la siguiente.⁽²⁸⁾

Cloroanilinas	38 ppm Máx.
---------------	-------------

La principal fuente de las cloroanilinas derivadas de la hidrólisis del Triclorocarbanilida (TCC) es el reprocesamiento del jabón. Por consiguiente es importante que las industrias jaboneras manejen programas sobre el control del desperdicio minimizando el reciclaje que contiene TCC al sistema de fabricación del jabón, regulando o eliminando completamente del sistema de fabricación dicho desperdicio y evacuándolo por medios seguros.



**7. TEORIAS DE
CALIDAD Y SU
NORMATIVIDAD**

7.1 INTRODUCCION

En capítulos anteriores se ha hablado del Proceso del Paila con Lavado a Contracorriente (PPLC) para la fabricación de jabón puro, mencionando las especificaciones y requisitos de que consta cada etapa, así como las ventajas e importancia que tiene este proceso a nivel nacional.

Debido a que en México la industria del jabón se ha desarrollado notablemente bajo el cumplimiento de Normas para alcanzar el objetivo que se persigue como es: el Incrementar la Calidad, eficiencia y productividad del jabón y así poder abarcar nuevos horizontes de mercado.

Por tal motivo es importante conocer la Normatividad nacional e internacional referente a la industria, ya que este es un factor definitivo para que la industria compita en condiciones de equidad y de reciprocidad.

A continuación se presenta en este capítulo los antecedentes más relevantes en materia de Normas de Calidad, Aseguramiento de Calidad, cronología de Normas y Sistemas de Calidad.

Así como de aquellas Teorías de Calidad que han dado pauta para desarrollar, alcanzar y sostener un buen desarrollo económico teniendo como fuente principal la CALIDAD dentro del desarrollo empresarial.

7.2 TEORIA DE W. E. DEMING

Walter Edward Deming considerado como el pionero sobre la Calidad en Japón, en el año de 1946 desarrolló una sucesión de cursos y conferencias sobre métodos estadísticos para dar a conocer su filosofía a nivel directivo.

Con el tiempo, siendo Deming un experto en estadística, llegó a la conclusión de que lo que realmente se necesitaba era una Filosofía Básica de Administración, que fuera compatible con los métodos estadísticos. Así desarrolló lo que denominó "Los 14 Puntos para la Mejora Continua" que a continuación se mencionan⁽²⁹⁾:

1. Establecer una determinación de crecimiento continuo.
2. Adoptar la nueva filosofía.
3. Dejar de depender de la inspección masiva.
4. Evaluar un negocio como exitoso únicamente con base en los precios.
5. Mejorar continuamente y por siempre el sistema de producción y de servicio.
6. Instituir la capacitación en el trabajo.
7. Instituir el liderazgo.
8. Terminar con el miedo permitiendo que cada quien realice correctamente y con responsabilidad su trabajo.

9. Suprimir los obstáculos entre grupos, áreas o departamentos que impidan desarrollar las actividades de trabajo.
10. Suprimir las metas numéricas.
11. No demandar nuevos niveles de productividad sin suministrar los métodos de trabajo.
12. Evitar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que fructifican un trabajo bien hecho.
13. Crear un vigoroso programa de educación y reentrenamiento.
14. Tomar las medidas necesarias que permitan alcanzar los trece puntos anteriores.

De igual forma que Deming da a conocer sus 14 Pasos para la Mejora Continua, previene de "Siete Enfermedades Mortales" y algunos "Obstáculos"; mismos que, de padecerse, impedirán la creación de un Sistema de Calidad en una organización.

Las Siete Enfermedades Mortales son:

1. Falta de constancia en el propósito.
2. Énfasis en las utilidades a corto plazo.
3. Evaluación de desempeño, clasificación según el mérito o análisis anual.
4. Movilidad de la alta gerencia.
5. Manejar una compañía basándose sólo en cifras visibles.
6. Costos médicos excesivos.
7. Costos excesivos de garantía, fomentados por abogados que trabajan sobre la base de honorarios aleatorios.

Entre los **OBSTACULOS** se encuentran los siguientes:

- Descuido de la planificación y de la transformación a largo plazo.
- La suposición de que la solución de los problemas, la automatización, las novedades mecánicas o electrónicas y la maquinaria nueva transformarán a la industria.
- Buscar ejemplos para solucionar problemas.
- Dar la excusa "*Nuestros problemas son diferentes*".
- Depender de los departamentos de Control de Calidad.
- Culpar a los trabajadores de los problemas.
- Calidad por inspección masiva.

7.3 TEORIA DE J. M. JURAN

Para Joseph M. Juran su trabajo fue la base de la Administración del Japón en la postguerra. Juran desarrolló una de las definiciones generales sobre Calidad; estableciendo que "Calidad es la adecuación al uso"⁽³⁰⁾.

Esta frase cubre dos significados importantes:

1. Aquellas características del producto que responden a las necesidades del cliente.
2. Ausencia de deficiencias.

Características del producto que satisfacen las necesidades del cliente

Una mayor Calidad capacita a las empresas para:

- Aumentar la satisfacción del cliente.
- Hacer productos vendibles.
- Incrementar la participación en el mercado.
- Proporcionar ingresos por ventas.
- Obtener buenos precios.
- Ser competitiva.

Ausencia de deficiencias

Una mayor Calidad capacita a las empresas para:

- Reducir los índices de error.
- Reducir los reprocesos y desechos.
- Reducir las fallas posventa y gastos de garantía.
- Reducir la insatisfacción del cliente.
- Acortar el tiempo para introducir nuevos productos en el mercado.
- Aumentar los rendimientos y la capacidad.
- Mejorar los plazos de entrega.

La forma de hacer la gestión para la Calidad es otra propuesta importante dentro de la Filosofía de Juran.

Para ello establece una Trilogía en donde propone una estrecha correlación entre Calidad y Gestión Financiera, cuyo principio se basa en mantener un equilibrio entre ingresos y egresos a corto como a largo plazo.

Lo anterior se conoce como:

"La Trilogía de Juran"

1. Planificación Financiera = Planificación de la Calidad.
2. Control Financiero = Control de la Calidad.
3. Mejora Financiera = Mejora de la Calidad.

PLANIFICACION DE LA CALIDAD

Este punto manifiesta la importancia de seleccionar, conocer y satisfacer las necesidades del cliente.

- Precisar quienes son los clientes.
- Estipular las necesidades de los clientes.
- Desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades de los clientes.
- Desarrollar los procesos que sean capaces de producir aquellas características del producto para satisfacer las necesidades del cliente.
- Transferir los planes que resulten a las áreas operativas.

CONTROL DE LA CALIDAD

Una vez realizadas las actividades anteriores, se establecen medidas de control, para ello se deben desarrollar los siguientes pasos:

- a) Realizar un estudio acerca del comportamiento real de la Calidad.
- b) Confrontar dicho estudio real con los objetivos de Calidad.
- c) Proceder sobre las diferencias, aplicando medidas correctivas.

MEJORA DE LA CALIDAD

Cuando se ha adoptado el Control de la Calidad, se necesitan establecer actividades que permitan desarrollar satisfactoriamente dicho Control de la Calidad, para ello se requiere:

- a) Implantar la infraestructura necesaria para alcanzar una mejora en la Calidad.
- b) Identificar las necesidades primordiales que permitan desarrollar los proyectos de mejora.
- c) Establecer un equipo de personas para cada proyecto con una responsabilidad clara de llevar el proyecto a buen fin.
- d) Fomentar e impulsar los recursos necesarios como es la motivación y la capacitación para:
 - Realizar un buen diagnóstico.
 - Promover el establecimiento de medidas correctivas.
 - Establecer controles para mantener los beneficios.

También propuso 10 Pasos para el "Mejoramiento de la Calidad":

1. Crear conciencia de la necesidad de mejorar.
2. Fijar metas para mejorar.
3. Organizarse para alcanzar las metas (Estableciendo un comité de Calidad que identifique problemas, seleccione proyectos, forme equipos, designe coordinadores y de facilidades).
4. Proporcione capacitación.
5. Llevar a cabo proyectos para resolver problemas.
6. Reportar el progreso.
7. Dar conocimiento.
8. Comunicar resultados.
9. Registrar los logros.
10. Mantener un sistema de mejoramiento anual.

7.4 TEORIA DE P. B. CROSBY

Philip B. Crosby considera que la Calidad consiste en acabar con todo lo que está mal y evitar que tal situación se repita.

Propuso el concepto de "Cero Defectos", lo cual consiste en *"Hacer las cosas bien desde la primera vez"*.

Desarrolló los llamados "Cuatro Principios Absolutos" que son el fundamento conceptual básico de la Filosofía de la Administración para la Calidad⁽³⁾.

Dichos principios establecen que:

- "La Calidad se define como el cumplimiento con los requisitos, no como algo bueno".
- "La Calidad se logra a través de la penetración no de la evaluación". La prevención no es más que eliminar los errores antes de que ocurran.
- "El estándar de la realización de la Calidad es cero defectos, no niveles aceptables de Calidad". Cero defectos indica que se cumplirán los requisitos desde la primera vez y siempre, sin admitir errores.
- "La Calidad se mide por el precio del incumplimiento (es el costo de hacer las cosas mal) no por índices estadísticos".

En cuanto a "Mejoramiento de la Calidad" menciona que:

- El Mejoramiento de la Calidad no es un problema técnico sino un problema de personas.
- Todas aquellas compañías que quieran mejorar su Calidad deben pasar por tres etapas y trabajar en ellas indefinidamente:
 - a) **Determinación.**- En esta primera etapa, la dirección debe aceptar que es en ella donde radica el problema y que su responsabilidad es cambiar los patrones culturales de la compañía.
 - b) **Educación.**- En esta segunda etapa, todos y cada uno de los individuos de la compañía deben aprender el lenguaje de la Calidad y entender cual es la parte que les corresponde en el mejoramiento de la Calidad.
 - c) **Implantación.**- En esta tercera etapa, es necesario instalar un sistema de comunicación interna en la compañía.

Menciona que una de las partes fundamentales del proceso de mejoramiento de la Calidad es el establecimiento de los requisitos muy claros entre proveedor y comprador.

Afirma que un verdadero avance en el mejoramiento de la Calidad se va a reflejar en:

- ◆ La reducción de errores, ya que con ello se mejoran los procesos.
- ◆ En la generación de mejor trabajo por parte del personal, ya que ahora las cosas se hacen una vez y no varias veces como antes. El producto secundario del mejoramiento de la Calidad es la reducción de costos.

Afirma que la alta administración comete cinco errores fundamentales, y que son la causa de la mayoría de los problemas de comunicación entre los que desean Calidad y quienes se supone la realizan y son:

- 1.- Pensar que la Calidad es excelencia, lujo, brillo o peso.
- 2.- Considerar que la Calidad es Intangible.
- 3.- Suponer que existe economía de Calidad.
- 4.- Afirmar que todos los problemas de Calidad son originados por los trabajadores.
- 5.- Suponer que la Calidad la origina el Departamento de Calidad.

Una vez que se han identificado los errores, recomienda establecer un "Programa de Calidad" a través de catorce pasos, lo cual es otra aportación notable de Crosby:

- Por parte de la Dirección adoptar el compromiso de mejorar la Calidad.
- Crear un equipo para el mejoramiento de Calidad.

- Medición de la Calidad.
- Evaluación del costo de Calidad.
- Concientización sobre la Calidad.
- Implantar la acción correctiva.
- Crear un Comité eficiente para el programa "Cero Defectos".
- Entrenamiento a supervisores.
- Instituir el día "Cero Defectos".
- Establecimiento de metas.
- Eliminar la causa de los errores.
- Reconocimiento a los empleados.
- Consejos de Calidad.
- Repetir todo el proceso con el apoyo de un nuevo equipo de empleados.

Toda compañía que pone en funcionamiento los 14 pasos descritos anteriormente experimenta 6 etapas de cambio; etapas que Crosby llamó "Las 6 Ces" para el involucramiento de la alta dirección, y estas son:

- Comprensión.
- Compromiso.
- Competencia.
- Comunicación.
- Corrección.
- Continuidad.

7.5 TEORIA DE K. ISHIKAWA

Para el prof. Karou Ishikawa el "Control de Calidad" es: desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de Calidad que sea el más económico, el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor⁽³²⁾.

Dentro de las aportaciones más importantes de Ishikawa se encuentran los "Círculos de Calidad".

Un Círculo de Calidad es un pequeño grupo (de no más de 10 miembros) que desarrolla actividades de Control de Calidad voluntariamente dentro de un mismo taller.

Como parte de las actividades de los Círculos de Calidad el grupo lleva a cabo continuamente lo siguiente: autodesarrollo, desarrollo mutuo y mejoramiento; utilizando para ello técnicas de Control de Calidad.

Los objetivos de los Círculos de Calidad son 3:

1. Contribuir al mejoramiento y desarrollo de la empresa.
2. Respetar a la humanidad y crear un lugar de trabajo adecuado donde valga la pena permanecer.
3. Ejercer la capacidad plenamente y con el tiempo aprovechar capacidades infinitas.

Pero para dirigir estas actividades y cumplir con los objetivos, existen **10 factores** que se pueden considerar como pautas a seguir:

1. Autodesarrollo.
2. Servicio voluntario.
3. Actividades de grupo.
4. Participación de todos los empleados.
5. Utilización de técnicas de Control de Calidad.
6. Actividades relacionadas.
7. Vitalidad y continuidad de las actividades de Control de Calidad.
8. Desarrollo mutuo.
9. Originalidad y creatividad.
10. Atención a la Calidad, a los problemas y a la mejora.

Cada Círculo deberá resolver los problemas determinados; pudiendo para ello seguir los siguientes **9 pasos**:

1. Escoger un tema (fijar metas).
2. Aclarar las razones por las que se escoge dicho tema.
3. Evaluar la situación actual.
4. Análisis (investigación de causas).
5. Establecer medidas correctivas y ejercerlas.
6. Evaluar los resultados.
7. Estandarización, prevención de errores y de su repetición.

8. Reproceso y reflexión; considerar los problemas restantes.
9. Planeación para el futuro.

Ishikawa dice que:

- El Control Total de la Calidad significa el control de la administración misma, siendo además una actividad de grupo.
- El Control Total de la Calidad empieza con educación y termina con educación.
- El primer paso en el Control Total de la Calidad es conocer los requisitos de los consumidores, así como saber que comprarán éstos.
- El Control Total de la Calidad es responsabilidad de todos.
- Las actividades de los Círculos de Calidad son parte del Control Total de la Calidad.
- El Control Total de la Calidad fija la vista en las prioridades a largo plazo y piensa ante todo en la Calidad.

Sugirió la utilización de datos y métodos estadísticos en la implantación del Control Total de la Calidad, ya que con ello se mejora la Calidad, se reducen costos y aumenta el nivel de eficiencia. La utilización de análisis estadístico (análisis de Calidad y de proceso) es de suma importancia ya que sin él no puede haber un control eficaz.

Ishikawa estaba seguro de que el 95% de los problemas de una empresa se pueden resolver con las "7 Herramientas" indispensables del Control de Calidad; las cuales son:

1. Cuadro de Pareto.
2. Diagrama de causa-efecto.
3. Estratificación.
4. Hoja de verificación.
5. Histograma.
6. Diagrama de dispersión.
7. Gráficas y cuadros de control.

7.6 ANTECEDENTES DE LAS NORMAS DE CALIDAD

En el mundo occidental surgieron las primeras Normas de Calidad, las cuales fueron publicadas por los Estados Unidos de América y aceptadas principalmente por la industria nuclear, de defensa y la aeroespacial, dentro de la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN).

En el viejo continente europeo, principalmente Inglaterra, la industria bélica inició la aplicación de Normas de Calidad, haciendo énfasis en el proceso de inspección (Control de Calidad).

La industria automotriz británica fue la precursora en estudiar las Normas utilizadas por la industria bélica que les serviría como herramienta para elaborar productos más confiables.

Para ello tuvo que adecuar una norma que cumpliera con sus objetivos en virtud de que estas Normas de Calidad básicas eran muy severas, y el resultado fue la Norma BS-5179, que fue publicada en 1975, con la intención de convertirse en un documento más específico (guía para el Aseguramiento de Calidad).

La Norma BS-5179 fue utilizada por un gran número de cuerpos empresariales británicos debido a que tiene una característica importante⁽³³⁾: *la no obligatoriedad*.

7.7 HISTORIA DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

En Estados Unidos de América, formalmente el Aseguramiento de Calidad se inicia alrededor de los años 60's como consecuencia del desarrollo de la industria nuclear. Posteriormente todas las industrias se vieron obligadas aplicar Sistemas de Aseguramiento de Calidad para satisfacer los requisitos específicos de sus clientes al percatarse de la conveniencia de su implantación.

Al principio, estos Sistemas de Aseguramiento de Calidad se aplicaron a procesos de manufactura, pero en los últimos años se han extendido a actividades como son la planeación, el diseño y la presentación de servicios.

El Aseguramiento de Calidad ha sido una evolución de técnicas y métodos de Calidad como es la inspección y el control de Calidad.

7.7.1 DESARROLLO DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

El concepto de Aseguramiento de Calidad ha ido cambiando conforme al tiempo. Dentro de ésta evolución se ha desarrollado el término de Calidad pasando de un concepto limitado a que el producto o servicio que se ofrece solo cumpla con una norma estándar, a un concepto integral de asegurar la satisfacción del consumidor o usuario.

El concepto de Aseguramiento de Calidad lo podemos ubicar dentro de tres periodos importantes⁽³⁴⁾:

- 1.- Responsabilidad del comprador.
- 2.- Responsabilidad de la empresa.
- 3.- Confiabilidad del producto.

Dentro del *primer periodo*, el riesgo de los defectos del producto recae en el cliente o comprador. Prácticamente lo que se daba era un "cambio de propiedad" al adquirir el consumidor el producto.

Aquí el concepto de Aseguramiento de Calidad era una simple promesa del productor.

El *segundo periodo* surge en la primera mitad de este siglo. En donde el riesgo de los defectos o fallas del producto recae en el productor. La producción masiva y el bajo costo son las estrategias que impulsan el desarrollo de las industrias.

En este periodo, el concepto del Aseguramiento es básicamente "compensación". Si el producto estuviese defectuoso, el consumidor o usuario podía pedir su reemplazo, esto únicamente se daba para el caso de nuevos productos. La idea no era tanto aseguramiento, sino *"estamos dispuestos a cambiarle nuestras mercancías defectuosas"*.

El concepto de "garantía" surge a consecuencia de lo anterior, y la responsabilidad de los defectos del producto recaen sobre el fabricante por un tiempo determinado después de su venta, lo que equivale a un periodo de Aseguramiento de Calidad.

A fines de la década de los años 50's se desarrolla la revolución de la Calidad hecha por los japoneses, y el concepto de garantía aún persiste, pero su significado es muy diferente al de Aseguramiento.

El término "garantía" implica reposición, reparación o compensación, mientras que el Aseguramiento de Calidad proporciona confiabilidad del producto y prevención de defectos.

En este *tercer periodo*, el producto o artículo que se compra es por su función y no como "mero" objeto de la función y del servicio que proporciona el producto durante su vida útil.

No cabe duda, que alcanzar una Reconversión Industrial involucra una serie de costos y sacrificios que pocos países están dispuestos a otorgar, sobre todo si se considera que cualquier cambio es difícil, por pequeño que éste sea, por lo regular, los cambios se dan cuando todos los elementos se activan y se pone en marcha el esfuerzo comunal.

De todo lo anterior nos lleva a concluir y definir que:

Asegurar la calidad es un proceso continuo de hacer las cosas bien a la primera vez y desde el principio. Es un sistema de perfeccionamiento continuo del control de calidad, desde el diseño del producto hasta el servicio que se presta después de su venta.⁽³⁶⁾

7.8 CRONOLOGIA DE NORMAS Y SISTEMAS DE CALIDAD⁽³⁶⁾

- 1935 Desarrollo de las Normas Británicas 600, tomando como base la realización de trabajos estadísticos.
- 1944 Nuevamente se aplica el control estadístico de Calidad para la fabricación de armamento.

- 1946 Se constituye en USA, la "American Society for Quality Control" (ASQC).
- 1950 Se crean estándares de Calidad en U.S.A., siendo las Normas MIL - STD - 1054 y MIL - STD - 414, para la fabricación de armamento.
- 1959 Se actualiza la Norma MIL - STD - 105A junto con la MIL - Q - 9858 ya que ambas reúnen criterios de Aseguramiento de Calidad.
- 1960 Se regenera la Norma MIL - Q 9858 del Departamento de Defensa de los E.U.A. aplicada al campo aerospacial y militar. Carece de criterios de Auditoría y Seguimiento.
- 1961 La NASA edita el NPC - 2003 "QUALITY PROGRAM PROVISION FOR SPACE SYSTEM CONTRACTOR AND SUBCONTRACTOR".
- 1963 El DEPARTAMENTO DE DEFENSA DE U.S.A., sustituye la Norma MIL - STD - 10A por la MIL - STD - 105D "PROCEDIMIENTO DE MUESTREO DE TABLAS PARA UNA INSPECCION POR ATRIBUTOS".
- 1966 Surge la Norma ANSI - ASME - OCS - I - Q aplicable al Aseguramiento de Calidad en plataformas marinas.
- 1967 La ATOMIC ENERGY COMMISSION (AEC) edita "GENERAL DESIGN CRITERIA FOR NUCLEAR POWER PLANTS" el cual consta de sesenta criterios de Calidad y es el primer documento que establece la obligación por parte del titular de una planta nuclear, implantar un programa de Aseguramiento de Calidad en todas las fases de su desarrollo.
- 1969 La AEC, publica el apéndice B de la parte 50 del título 10 (Energía) del Código Federal de Regulaciones (CFR) "QUALITY ASSURANCE CRITERIA FOR NUCLEAR POWER PLANTS" y posteriormente la parte 55 del título 10 "GENERAL DESIGN CRITERIA FOR NUCLEAR POWER PLANTS AND FUEL REPROCESSING PLANTS" aplicable a propietarios o franquiciatarios de plantas de energía y de procesamiento de combustible nuclear.
- 1970 La AEC, edita el documento F2 - 2T "QUALITY ASSURANCE PROGRAM REQUERIMENT" aplicado al desarrollo de proyectos de reactores nucleares.
- 1971 El CODIGO DE LA AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS (ASME) sección III incluye en su subsección NA Artículo 4000 "QUALITY ASSURANCE" que contiene los requisitos de Calidad aplicables a fabricantes y montadores.
- 1973 El AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE (ANSI), publica la Norma ANSI N45.2 "Q-A PROGRAM REQUERIMENTS FOR NUCLEAR POWER PLANTS".
- 1975 La ORGANIZACION INTERNACIONAL DE ENERGIA ATOMICA (OIEA) de Viena, elabora el CODIGO PRACTICO DE NORMAS DE GARANTIAS DE CALIDAD, que resume los criterios básicos de Aseguramiento de Calidad utilizados por países miembros, siendo trece criterios en vez de los dieciocho establecidos en el 10 CFR 50 Ap. B.

- 1979 ASME/ ANSI, editan la Norma NQA - I "PROGRAM REQUERIMENTS FOR NUCLEAR FACILITES ". Este es uno de los documentos más recientes del Aseguramiento de Calidad en plantas nucleares.
- 1980 Se actualiza la Norma NQA - STD - 414 por la ANSI/ASQC 2.1.9 "PROCEDIMIENTOS Y TABLAS PARA UN MUESTREO POR VARIABLES EN POR CIENTO DE NO CONFORMACION".
- El departamento de DEFENSA de U.S.A., sustituye su Norma MIL - C - 45682A - 1982 por la MIL - STD - 45682 - 1980 " MILITAR STANDARD CALIBRATIONS SYSTEM REQUERIMENTS ".
- 1982 El ANSI, sustituye la Norma ANSI - 14.5 - M - 1982 " DIMENSIONING AND TOLERANCE ".
- 1984 La compañía internacional de verificación DET NORSKE VERITAS DE NORUEGA (DNV), publica el documento " INTERNATIONAL TRAINING PROGRAM OF QUALITY ASSURANCE".
- 1985 El AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE (API), publica la especificación "QUALITY PROGRAMS".
- 1986 La COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD (CFE) de México, implanta el PROGRAMA DE GARANTIA DE CALIDAD en la CENTRAL NUCLEOELECTRICA DE LAGUNA VERDE, Unidades 1 y 2.
- El ANSI, sustituye la "GENERAL FEATURES OF AUDIT STANDARD" en su estándar ANSI/ASQC Q1 - 1986.
- 1987 El INSTITUTO MEXICANO DE CEMENTO Y CONCRETO (IMCYC) publica un resumen del informe del comité 121 THE AMERICAN CONCRETE INSTITUTE (ACI) en el que se describe el "SISTEMA DE GARANTIA DE CALIDAD PARA CONSTRUCCIONES DEL CONCRETO AC - 1986".
- La AMERICAN NATIONAL STANDARD, publica la Norma ANSI/ASQC Q-90-1987 "QUALITY MANAGEMENT AND QUALITY ASSURANCE STANDARD GUIDELINES FOR SELECTION AND USE".
- La COMISION TECNICA ISO/TC 176 publica la serie de NORMAS ISO 9000 las cuales contienen lineamientos sobre la Gestión de Calidad y Sistemas de Calidad. Estos documentos están basados en Normas que fueron publicadas anteriormente por los miembros de la INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION.
- 1988 La DIRECCION GENERAL DE NORMAS (DGN), distribuyó a las CAMARAS INDUSTRIALES Y COMITES DE NORMALIZACION tres anteproyectos de NORMAS OFICIALES MEXICANAS para comentarios (los anteproyectos fueron presentados por el INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO (IMP), basándose en la NORMATIVIDAD ISO 9000, y dando como resultado la serie de NORMAS NOM - CC.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

7.8.1 ORGANIZACIONES PROMOTORAS DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Actualmente las principales organizaciones nacionales que promueven el Aseguramiento de Calidad son:

- La Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI), a través de la Dirección General de Normas (DGN).
- A partir de 1988 se integra un comité de trabajo que elabora anteproyectos de Normas de Calidad tomando como base la serie de Normas ISO 9000.
- En abril de 1990 se constituye el Comité Consultivo Nacional de Normalización en Sistemas de Calidad (CONNSISCAL), con sede en el Instituto Mexicano del Petróleo (IMP).
- El 11 de diciembre de 1990 la DGN de la SECOFI, publica las primeras ocho Normas Oficiales Mexicanas NOM-CC, adoptando con ello el esquema de normalización de la INTERNATIONAL STANDARD ORGANIZATION (ISO), lo que facilitará el desarrollo en los Sistemas de Calidad de la Industria Nacional, acorde con los requisitos para el ingreso al comercio internacional.

7.9 ANTECEDENTES DE LA NORMATIVIDAD INTERNACIONAL

En Europa, principalmente Inglaterra tomó la iniciativa de fomentar, impulsar y promover la implantación de Sistemas de Calidad a las compañías, proporcionando ayuda financiera para que pudieran tener el asesoramiento necesario.

Para ello se establecieron cuerpos registradores, capaces de realizar evaluaciones de acuerdo a la Norma BS-5750, incorporados a la asociación conocida como Asociación de Cuerpos Registradores (ACB). Sin embargo, surgió la necesidad de establecer una organización que controlara las actividades de los cuerpos certificadores y se creó el National Accreditation Council of Certifying Bodies (NACCB), teniendo como principios las políticas y procedimientos de la Norma BS-5750. En donde cada cuerpo certificador debía someterse a una evaluación inicial y varias periódicas por parte de la NACCB.

Cabe señalar que en 1983, existían muchas limitaciones en la Norma BS-5750, principalmente en la confusión del significado de las palabras "inspección" y "calidad", así como la inexistencia de referencias acerca de las funciones que afectan la Calidad.

No fue, sino hasta 1989 que surgió un cambio significativo en la evaluación de Sistemas de Administración de Calidad, por parte de la alta gerencia en las empresas tomando como base las Normas de Aseguramiento de Calidad.

A raíz de este cambio, surgió la Norma BS-5750:1979, la cual contiene cambios significativos como son: referencias respecto a "administración" en lugar de "inspección" y "calidad", además de implicar temas como la revisión del contrato, identificación del producto en donde ahora sí surge como un requerimiento específico de ciertas actividades como son las auditorías internas.⁽³⁷⁾

7.10 DESARROLLO DE LA NORMA ISO 9000

Por muchos años se ha pensado que el campo de las normas debe ser el dominio de ingenieros y científicos, sin embargo hoy es un tema que nos concierne a todos.

A pesar de que las normas para productos, materiales, pruebas y Calidad han sido por mucho tiempo la base de la comunicación entre el comprador y el vendedor, el advenimiento y rápida expansión de las comunidades económicas internacionales, ha acelerado la necesidad de crear normas de amplio reconocimiento.

En algunos países existen organizaciones que han establecido Normas de aceptación voluntaria por sus agremiados, pero debido a una falta de coordinación entre los diferentes organismos se ha llegado a duplicar esfuerzos.

Esto ha sucedido principalmente en los Estados Unidos donde se tienen registradas Normas por más de 400 diferentes organismos, mientras que en Europa se ha logrado una mejor coordinación entre los países miembros de la Comunidad Económica Europea (CEE).

El problema del exceso de normas está siendo atacado actualmente en Estados Unidos por una organización privada que sirve de coordinador, este es el Instituto Nacional Americana de Normas (ANSI), que es el miembro norteamericano de la Organización Internacional de Normas (ISO).

- ISO es actualmente la organización internacional, con sede en Ginebra, Suiza, que coordina el establecimiento de Normas voluntarias a nivel internacional.
- Su objetivo es el desarrollo y promoción de Normas Internacionales de Calidad, para la aceptación de bienes y servicios, logrando productos y servicios confiables.

La ISO 9000 equivale a las Normas Nacionales NOM - CC, BS - 5750, ANSI QC 90, EN 29000.

- La Norma ISO 9000 contiene una estructura y puntos de referencia para lograr estrategias y mejorar la organización de las empresas. Además, de que es una herramienta para mejorar la Calidad de acuerdo con políticas y lineamientos reconocidos en todo el mundo.

- El objetivo de la Normatividad ISO 9000 es:

Promover Herramientas, Recursos, Materiales, Sistemas, Apoyo, Capacitación e Información requerida, de manera que la inspección no sea necesaria, con excepción de aquellas que mantiene el proceso bajo un control sistemático.⁽³⁹⁾

7.11 NORMATIVIDAD ISO 9000 Y SU APLICACION

Los estándares ISO 9000 son un conjunto de Normas internacionales establecidas y editadas en 1987 y comprenden:⁽³⁹⁾

- Sistemas
- Procedimientos

- Métodos de Trabajo
- Especificaciones
- Seguimientos Operacionales
- Auditorías

Que forman parte de un Sistema de Calidad.

La serie de Normas ISO 9000 en su estructura original considera dos situaciones:

Para proyectos no contractuales: la ISO 9004 proporciona lineamientos para implantar los elementos necesarios de un Sistema de Calidad que asegure a la misma empresa que todos los factores técnicos, administrativos y humanos que influyen en la Calidad de sus productos/servicios estén bajo control (Sistema de Calidad interno).

Para proyectos contractuales: le permite al comprador y al proveedor que los productos/servicios que ejecute, puedan seleccionar el modelo del Sistema de Calidad que más se ajuste a las condiciones contractuales de compra/venta. Las tres normas contractuales (ISO 9001, 9002 y 9003) constituyen la base para que el cliente, evalúe el Sistema de Calidad del Proveedor y sea capaz de asegurar un nivel de Calidad del producto/servicio ya establecido.

Las Normas ISO 9000 son utilizadas para:

1. Establecer y mantener un Sistema de Administración de Calidad (gestión de Calidad).
- 2.- Satisfacer internamente los requisitos de Calidad (Aseguramiento de Calidad).
- 3.- Satisfacer los requisitos entre cliente y proveedor.

Los diferentes modelos de Aseguramiento de Calidad, que se citan a continuación, representan formas distintas de "Capacidad funcional y organizativa" adecuadas para una situación contractual entre dos partes.^[40]

ISO 9000 Sistema de Calidad. Modelo para la Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad. Directrices, selección y uso.

- Es una guía para decidir cuál de las siguientes Normas aplica a una empresa.
- En esta Norma se menciona que para seleccionar y aplicar el modelo adecuado de aseguramiento de calidad, se deben examinar: el factor económico, los riesgos, costos y beneficios tanto para el cliente como para el proveedor.
- Los elementos de un Sistema de Calidad varían en número y exigencia, dependiendo del modelo aplicable a la empresa que desea certificarse bajo ISO 9000.

Estos se explicarán en el siguiente capítulo, en donde se describirán los 20 elementos a cumplir por ISO 9001 y los requeridos para ISO 9002 (18 elementos) e ISO 9003 (12 elementos).

ISO 9001 Sistema de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de Calidad en el diseño/desarrollo, producción, instalación y el servicio posventa.

- Aplicable cuando la conformidad con los requisitos especificados ha de ser asegurada por el suministrador durante varias fases que pueden incluir el diseño, la producción, la instalación y el servicio al cliente, de modo que se eviten productos no conformes en cualquiera de las etapas mencionadas.
- Los elementos del Sistema de Calidad requeridos para este modelo son:
 1. Responsabilidad de la Alta Dirección
 2. Sistema de Calidad
 3. Revisión del Contrato
 4. Control del Proyecto y/o Diseño
 5. Control de la Documentación
 6. Control de Adquisiciones
 7. Productos proporcionados por el cliente
 8. Identificación y Rastreabilidad del Producto
 9. Control del Proceso
 10. Inspección y Pruebas
 11. Equipo de Inspección, Medición y Pruebas
 12. Estado de Inspección y Pruebas
 13. Control de Producto no Conforme
 14. Acciones Correctivas
 15. Manejo, Empaque, Almacenamiento y Entrega
 16. Registros de Calidad
 17. Auditorías Internas de Calidad
 18. Capacitación y Adiestramiento
 19. Servicio al Cliente
 20. Técnicas Estadísticas

- Esta norma es rígida en sus especificaciones.

ISO 9002 Sistema de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de Calidad en la producción y la instalación.

- Aplicable cuando la conformidad con los requisitos especificados ha de ser asegurada por el suministrador durante la producción y la instalación. Esta Norma da énfasis al proceso productivo.

ISO 9003 Sistema de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en la Inspección y los ensayos finales.

- Aplicable cuando la conformidad con los requisitos especificados ha de ser asegurada por el suministrador únicamente en la inspección y ensayos finales. Es el modelo menos rígido y que el menos se utiliza.

A continuación se enlistan los elementos requeridos para ISO 9002 e ISO 9003:

1.	Responsabilidad de la Dirección	* SI	** SI
2.	Sistema de Calidad	SI	* SI
3.	Revisión del Contrato	SI	—
4.	Control de la Documentación	SI	* SI
5.	Control de Adquisiciones	SI	—
6.	Productos Proporcionados por el Cliente	SI	—
7.	Identificación y Rastreabilidad del Producto	SI	* SI
8.	Control del Proceso	SI	—
9.	Inspección y Pruebas	SI	* SI
10.	Equipo de Inspección, Medición y Pruebas	SI	* SI
11.	Estado de Inspección y Pruebas	SI	* SI
12.	Control de Producto no Conforme	SI	* SI
13.	Acciones Correctivas	SI	—
14.	Manejo, Empaque, Almacenamiento y Entrega	SI	* SI
15.	Registros de Calidad	SI	* SI
16.	Auditorías Internas de Calidad	* SI	—

17. Capacitación y Adiestramiento	* SI	** SI
18. Técnicas Estadísticas	SI	* SI

- * Elementos menos estrictos que para ISO 9001
- ** Elementos menos estrictos que para ISO 9002

ISO 9004 Sistemas de Calidad. Gestión de la Calidad y elementos de un Sistema de Calidad. Directrices generales.

- Ofrece explicaciones de cada elemento al Sistema de Calidad, ayuda a la empresa a seleccionar el modelo específico en base a las Normas ISO 9001, 9002 y 9003
- La ISO 9004 consta de dos partes, la 1ª parte es una extensión de la ISO 9000 y la 2ª parte de la denominada Norma de Servicios.
- La ISO 9004-1 enlista la aplicación de la Norma, contiene información sobre las demandas en la etapa de diseño y sobre lo que se demanda en los principales pasos de la producción y prueba.

Es preciso destacar que los requisitos del Sistema de Calidad, recogidos en estas Normas internacionales son complementarias con la ISO 8402, que contiene definiciones y conceptos de Calidad utilizados en toda la serie

Aunque se pretende que estas Normas internacionales sean adoptadas normalmente en la forma en que se presentan, en algunos casos puede ser necesario su adaptación a situaciones contractuales particulares.

7.12 NORMAS OFICIALES MEXICANAS (NOM-CC)

El 1º de Julio de 1992 fue publicada en el Diario Oficial de la Federación la "Ley Federal sobre Metrología y Normalización". Esta ley tiene como objetivo en materia de normalización, certificación, acreditamiento y verificación lo siguiente:⁽¹⁾

- El fomento de la transparencia, eficiencia en la elaboración y observancia de Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas.
- Instituir la Comisión Nacional de Normalización.
- Establecer un procedimiento uniforme de elaboración de Normas Oficiales Mexicanas por parte de las dependencias de la administración pública federal.

- Promover los sectores publico, privado, científico y consumidores en la elaboración y observancia de las Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas.
- En general, divulgar las acciones de normalización y actividades relacionadas con la materia.

Esta ley define a las Normas Oficiales Mexicanas de la siguiente manera:

Son las Normas que expidan las dependencias competentes, de carácter obligatorio y cuyas finalidades son entre otras las de establecer lo siguiente:

- Características y/o especificaciones que deban reunir los productos, procesos y servicios, cuando éstos constituyan un riesgo para la salud y seguridad humana, animal, vegetal, del medio ambiente general y laboral o para la preservación de recursos naturales.
- Características y/o especificaciones de materias primas, partes o materiales para la fabricación o ensamble de productos finales sujetos al cumplimiento de Normas Oficiales Mexicanas, siempre que para cumplir tales especificaciones sean indispensables las materias primas, partes o materiales antes mencionados.
- Características y/o especificaciones que se relacionen con los instrumentos y patrones de medida, así como métodos de medición, verificación, calibración y trazabilidad.
- Especificaciones y procedimientos de envase y embalaje de productos que puedan constituir un riesgo para la salud y seguridad de las personas y del medio ambiente.
- Métodos de prueba y/o procedimientos, equipo y materiales para comprobar las especificaciones antes mencionadas y los procedimientos de muestreo.
- Condiciones de seguridad, salud e higiene a guardarse en centros de trabajo y públicos de reunión.
- Nomenclatura, expresiones, abreviaturas, símbolos, diagramas y dibujos a emplearse en los lenguajes: técnico-industrial, comercial, de servicios y comunicación.
- Características y/o especificaciones, criterios y procedimientos que protejan y promuevan la salud de personas, animales y vegetales.
- La determinación de la información comercial, sanitaria, ecológica, de calidad, seguridad e higiene y requisitos que deben cumplir las etiquetas, envases, embalaje y la publicidad de los productos y servicios para dar información al consumidor o usuario.
- Las características y/o especificaciones que deben reunir los equipos, materiales, dispositivos, e instalaciones industriales, comerciales, de servicios y domésticas para fines sanitarios, de seguridad o de calidad y particularmente cuando sean peligrosos.
- Las características y/o especificaciones, criterios y procedimientos para el manejo, transporte y confinamiento de materiales y residuos industriales peligrosos así como de las sustancias radioactivas.

La serie de Normas cuya codificación es NOM-CC, de carácter obligatorio sobre sistemas de calidad, pueden ser aplicadas en la industria del jabón, las cuales guardan una estrecha relación con las Normas de la serie ISO 9000, que es la siguiente:

7. TEORIAS DE CALIDAD Y SU NORMATIVIDAD

TITULO DE LA NORMA	NORMA DE LA SERIE ISO	NORMA OFICIAL MEXICANA
"Administración de la Calidad y Aseguramiento de la Calidad". Vocabulario.	ISO 8402	NOM-CC-1-1990
"Sistemas de Calidad - Gestión de Calidad". Guía para la selección y uso de las Normas de Aseguramiento de Calidad.	ISO 9000	NOM-CC-2-1990
"Sistemas de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la calidad aplicable al Proyecto/Diseño, Producción, instalación y Servicio".	ISO 9001	NOM-CC-3-1990
"Sistemas de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la Producción e instalación".	ISO 9002	NOM-CC-4-1990
"Sistemas de Calidad. Modelo para el Aseguramiento de la Calidad aplicable a la Inspección y Pruebas Finales".	ISO 9003	NOM-CC-5-1990
"Sistemas de Calidad. Gestión de la Calidad". Directrices generales.	ISO 9004	NOM-CC-6-1990



8. SELECCION DEL MODELO ISO 9000

8.1 INTRODUCCION

Debido a las actuales condiciones de competitividad que imperan tanto, a nivel nacional como internacional y al giro que ha tenido a través del tiempo el concepto Calidad, la industria productora de jabones se ha visto en la imperiosa necesidad de Asegurar la Calidad de sus productos, ante la cada vez exigente sociedad de consumo; y así permanecer dentro de la competencia.

Es posible lograr lo anterior, mediante la implantación de un **SISTEMA DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD** en las etapas críticas del Proceso de Pañal con Lavado a Contracorrente para la fabricación de Jabón puro, basado en la Serie de Normas ISO 9000 considerados dentro del contexto mundial de armonización como el Estándar Internacional de Aseguramiento de la Calidad.

Dicho Sistema de Aseguramiento de Calidad necesitará de factores técnicos, económicos y administrativos, que propicien el involucramiento de todos los integrantes de la empresa para alcanzar los objetivos propuestos así como para el desarrollo y mejoramiento del mismo.

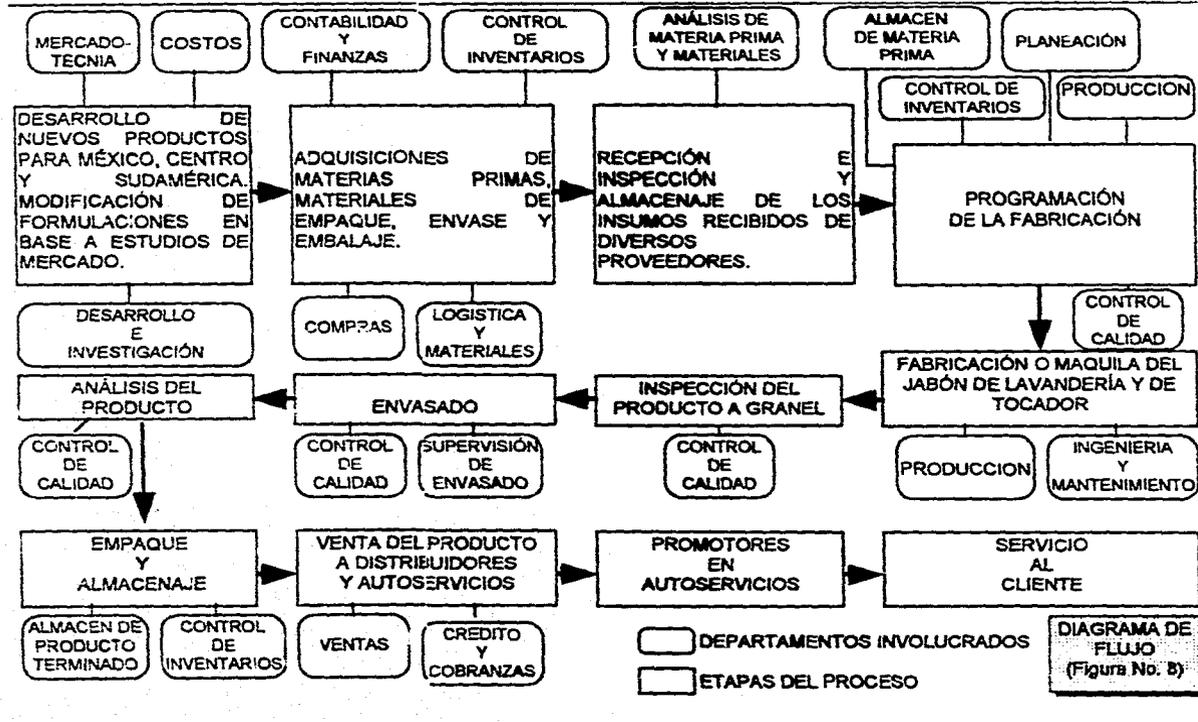
Para ejemplificar la selección y desarrollo de uno de los tres Modelos de la Serie de Normas ISO 9000, se ha seleccionado una compañía productora de jabón a la que se le llamará en este capítulo y en adelante **EMPRESA S.A. de C.V.**

8.2 DIAGRAMA DE FLUJO

A continuación se muestran en un Diagrama de Flujo (Fig. No. 8) las etapas que se siguen en la elaboración de jabón de lavandería y de tocador, así como los departamentos involucrados en cada uno de ellas.

8.3 MODELO ISO 9001

Debido a que se ha seleccionado al Lavado por Lejía y Acabado como dos etapas claves en donde la Calidad se convierte en el punto clave para obtener y asegurar una masa de jabón puro con excelentes características a lo largo del proceso así, de esta manera el modelo ISO 9000 a desarrollar y que mejor aplica a dichas etapas, es el que a continuación se menciona, junto con los 20 elementos que lo componen, el cual es, el equivalente a la Norma de Calidad Mexicana NOM CC-3 1990⁽⁴²⁾.



MODELO ISO 9001

Sistema de Calidad-Modelo aplicable para el Aseguramiento de la Calidad aplicable al Proyecto/Diseño, Fabricación, Instalación y Servicio.

Esta Norma tiene el propósito de establecer los requerimientos mínimos que debe cumplir el Sistema de Aseguramiento de Calidad de un proveedor que es responsable del proyecto/diseño, fabricación, instalación y servicio al cliente; de modo que se eviten productos no conformes en cualquiera de las etapas mencionadas.

Los elementos del Sistema de Calidad requeridos para este modelo son:

1. Responsabilidad de la alta Dirección

- La Dirección de la empresa deberá establecer por escrito tanto sus objetivos en materia de Calidad como su política de Calidad.
- Definirá por escrito las responsabilidades, autoridad y relaciones entre el personal que gestiona realiza y verifica toda aquella actividad que incide sobre la Calidad.
- Designará a una persona que posea la autoridad y responsabilidad suficiente para asegurar que los requisitos establecidos en esta Norma se implantarán, mantendrán y actualizarán.
- Deberá revisar sistemáticamente y a intervalos apropiados el Sistema de Calidad adoptado para el cumplimiento de esta Norma. Los informes se archivarán convenientemente.

2. Sistema de Calidad

Se refiere al establecimiento, mantenimiento y actualización de un Sistema de Aseguramiento de la Calidad que asegure la conformidad de los productos con los requisitos especificados. Dicho Sistema de Aseguramiento de Calidad deberá ser documentado.

3. Revisión del Contrato

Implica el establecimiento y actualización de los procedimientos para la revisión de contratos (entre proveedor y cliente) y actividades derivadas en el manejo de la venta de producción y/o servicios.

4. Control del Proyecto y/o Diseño

Implica el establecimiento y actualización de los procedimientos para controlar y verificar el diseño del producto de modo que se asegure el cumplimiento de los requisitos especificados.

5. Control de la Documentación

Toca lo referente al establecimiento y actualización de los procedimientos para controlar los documentos y datos relacionados con los requisitos para el cumplimiento de esta Norma.

6. Control de Adquisiciones

Se establece que la empresa que desea certificarse bajo ISO 9001 deberá asegurarse de que los productos comprados están conforme a los requisitos acordados; y evaluar a los subcontratistas con base a su capacidad para cumplir los requisitos del subcontrato.

7. Productos proporcionados por el Cliente

Menciona que se deberán establecer y mantener al día los procedimientos para la verificación, almacenamiento y mantenimiento de productos que el cliente (de la compañía que desea certificarse bajo ISO 9000) le suministre.

8. Identificación y rastreabilidad del Producto

Identifica el establecer y actualizar los procedimientos para identificar el producto, a partir de planos, especificaciones y documentos aplicables durante las etapas de recepción, procesos, inspección, entrega e instalación.

9. Control del Proceso

Menciona el establecimiento de los procedimientos de producción que aseguren que los procesos se llevan a cabo en condiciones controladas.

10. Inspección y Pruebas

- a) DE RECIBO: Asegura que el material o producto no se usará hasta que se haya verificado que cumple con las especificaciones.
- b) EN PROCESO: Asegura que los flujos de proceso cumplen con los requisitos de Calidad.
- c) FINALES: Asegura que el producto final cumple con los requisitos especificados.

11. Equipo de Inspección, Medición y Pruebas

Se refiere a que los equipos de medición que puedan afectar la Calidad de los productos, ya sean propios o ajenos, deberán identificarse, verificarse, calibrarse y dárseles mantenimiento.

12. Estado de Inspección y Pruebas

Se refiere a la identificación del producto durante todas las etapas, indicándose así su Calidad. La identificación será mediante marcas, etiquetas, estampillas, hojas de ruta o cualquier otro medio adecuado que indique la conformidad o la no conformidad del producto.

13. Control de Producto no conforme

Señala el establecimiento y actualización de procedimientos que eviten el despachar y utilizar productos no conformes con los requisitos acordados.

14. Acciones correctivas

Se señala que se establecerán los procedimientos para investigar causas de no conformidades y las medidas correctivas y preventivas que deben efectuarse para su repetición.

15. Manejo, Empaque, Almacenamiento, y Entrega

Significa el establecer, documentalmente y de manera actualizada, los procedimientos que indiquen el manejo, almacenamiento, empaque y entrega del producto.

16. Registros de Calidad

Se establecerán procedimientos para identificar, recoger, codificar, clasificar, archivar, actualizar y destruir dichos registros.

17. Auditorías internas de Calidad

Asegurar la práctica de auditorías internas preestablecidas y documentadas para verificar que las actividades relativas a la Calidad cumplen las disposiciones definidas.

18. Capacitación y Adiestramiento

Se refiere a establecer los procedimientos relativos a la formación del personal que realiza actividades que afectan la Calidad.

19. Servicio al Cliente

Cuando sea aplicable por el tipo de producto o servicio o se especifique en el contrato, se deberán establecer y mantener procedimientos para proporcionar servicio al cliente, verificando su realización acorde a los requisitos especificados y negociados con los clientes.

20. Técnicas Estadísticas

Se establecerán los procedimientos para identificar y clasificar las características del producto, proceso y servicio para los cuales se aplicarán las técnicas estadísticas y se seleccionarán las apropiadas en cuanto a los niveles de confianza para el control del proceso y aceptación del producto.



**9. *IMPLANTACION
DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE
LAS ETAPAS
SELECCIONADAS***

9.1 INTRODUCCION

Dado que el cumplimiento de la Norma ISO 9000 requiere de una documentación, así como de un completo control y registros de Calidad, para ello es necesario crear un Manual de Calidad, el cual describa el Sistema de Aseguramiento de Calidad que se implantará en las dos etapas claves (Lavado por lejía y Acabado) del PPLC.

En dicho Manual se establecerá la forma en que la compañía documentará la información para implantar su Sistema de Aseguramiento de Calidad basado en los 20 elementos que conforman la Norma ISO 9001 (en el no se proponen los procedimientos específicos). Por lo que Empresa S.A. de C.V. tendrá que elaborar, una vez que decida pedir su registro y certificarse ante un organismo, ya sea nacional o Internacional.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: A	INDICE	PAG. 1 DE 1	
SECCION	INDICE		
A	INDICE		
1.	RESPONSABILIDAD DE LA ALTA DIRECCIÓN		
2.	SISTEMA DE CALIDAD		
3.	REVISIÓN DE CONTRATO		
4.	CONTROL DE DISEÑO		
5.	CONTROL DE LA DOCUMENTACIÓN		
6.	CONTROL DE ADQUISICIONES		
7.	IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO		
8.	CONTROL DE PROCESO		
9.	INSPECCIÓN Y PRUEBAS		
10.	EQUIPO DE INSPECCIÓN, MEDICIÓN Y PRUEBAS		
11.	ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBAS		
12.	CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME		
13.	ACCIONES CORRECTIVAS		
14.	MANEJO, EMPAQUE, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA		
15.	REGISTROS DE CALIDAD		
16.	AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD		
17.	CAPACITACIÓN		
18.	TÉCNICAS ESTADÍSTICAS		
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 1	RESPONSABILIDAD DE LA ALTA DIRECCION	PAG. 1 DE 3	
<p>POLÍTICAS, PRINCIPIOS Y FILOSOFÍA DE CALIDAD.</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA S.A. DE C.V. desarrolla, produce y distribuye productos de calidad a precios justos al alcance de los consumidores de cualquier nivel socioeconómico. • EMPRESA S.A. DE C.V. sólo vende productos que satisfagan las necesidades del consumidor de la mejor manera posible. • EMPRESA S.A. DE C.V. es partidaria de una competencia leal y vigorosa. • EMPRESA S.A. DE C.V. considera la investigación y el desarrollo creativo como un elemento de gran importancia para asegurar el futuro de la empresa. • EMPRESA S.A. DE C.V. actúa de manera ecológica responsable, respetando a su vez la forma de la economía mexicana y sujetándose de manera estricta a las leyes y reglas que rigen en el país. • Se deben obtener ganancias razonables tanto de los accionistas como de sus trabajadores y para bien de la economía mexicana. • Nuestro objetivo es alcanzar un desarrollo permanente practicando una política de comunicación clara, abierta, honesta y de colaboración segura frente a nuestros clientes, proveedores y otras personas e instituciones. • Las capacidades y rendimientos de nuestros colaboradores determinan el progreso de la compañía, por lo tanto son la parte mas importante de la misma. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 1	RESPONSABILIDAD DE LA ALTA DIRECCION	PAG. 2 DE 3	
<ul style="list-style-type: none"> • Es responsabilidad de todos y cada uno de los integrantes de EMPRESA S.A. DE C.V. el cumplir con sus tareas claramente definidas y descritas a lo largo de este Manual de Calidad. • A su vez cada departamento es responsable de mantener los registros que controlan y monitorean la conformancia con los requisitos especificados. • Una comisión integrada por los gerentes de los diferentes departamentos, así como por el Director Técnico, harán revisiones (dos veces al año) de este Manual de Calidad. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:
SECCION: 1	RESPONSABILIDAD DE LA ALTA DIRECCION	PAG. 3 DE 3
ORGANOGRAMA DE EMPRESA S.A. DE C.V.		
<pre> graph TD DG[DIRECTOR GENERAL] --> DRI[DIRECTOR DE RELACIONES INDUSTRIALES] DG --> DT[DIRECTOR TECNICO] DG --> DC[DIRECTOR COMERCIAL] DG --> DA[DIRECTOR ADMINISTRATIVO] DRI --> JI[JEFE DE PERSONAL] DRI --> TR[RECLUTAMIENTO Y SELECCION] DRI --> LVD[LICENCIACION Y DESARROLLO] DT --> DP[GERENTE DE PRODUCCION] DT --> GM[GERENTE DE MANTENIMIENTO] DT --> GIM[GERENTE DE MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA Y EQUIPO] DT --> GIC[GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD] DT --> GIP[GERENTE DE PRODUCCION] DT --> GIB[GERENTE DE MANTENIMIENTO] DC --> GIMC[GERENTE DE INVESTIGACION Y DESARROLLO] DC --> GV[GERENTE DE VENTAS] DC --> GB[GERENTE DE MERCADOTECNIA] DC --> GMB[GERENTE DE MANTENIMIENTO DE BARRAS] DA --> GC[GERENTE DE CONTABILIDAD] DA --> GCF[GERENTE DE CONTABILIDAD Y FINANCIERAS] DA --> GEC[GERENTE DE ENFERMERIA Y LABORATORIO] DA --> GPP[GERENTE DE PROCESAMIENTO DE DATOS] GIC --> GIC1[SUBGERENTE DE CONTROL DE CALIDAD] GIC1 --> GIC2[GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD] GIC1 --> GIC3[GERENTE DE CONTROL DE CALIDAD] GIP --> GIP1[SUBGERENTE DE PRODUCCION] GIP1 --> GIP2[GERENTE DE PRODUCCION] GIB --> GIB1[SUBGERENTE DE MANTENIMIENTO] GIB1 --> GIB2[GERENTE DE MANTENIMIENTO] GCF --> GCF1[SUBGERENTE DE CONTABILIDAD Y FINANCIERAS] GCF1 --> GCF2[GERENTE DE CONTABILIDAD Y FINANCIERAS] GPP --> GPP1[SUBGERENTE DE PROCESAMIENTO DE DATOS] GPP1 --> GPP2[GERENTE DE PROCESAMIENTO DE DATOS] </pre>		
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:
		COPIA No:
		REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 2	SISTEMA DE CALIDAD		PAG. 1 DE 1
<p>El Sistema de Calidad estará sujeto a una revisión anual. En esta revisión se deberá evaluar la efectividad de los procedimientos y del proceso llevado a cabo, así como revisar las no conformancias identificadas ya sea por el personal o por los jefes de área.</p> <p>Se deberán llevar registros de las revisiones llevadas a cabo, así como de las conclusiones a las que se lleguen y de los cambios propuestos al Sistema.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:
SECCION: 3	REVISION DEL CONTRATO	PAG. 1 DE 1
<p>EMPRESA, S.A. DE C.V., al establecer y mantener actualizados los procedimientos de revisión de contratos, asegura el cumplimiento de los compromisos tomados con los clientes.</p> <p>Se revisa cada pedido para asegurar que se satisfacen los requerimientos del cliente; para resolver cualquier diferencia entre lo que pide el cliente y lo que se puede ofrecer.</p> <p>Cada pedido (se llena una requisición) debe quedar documentado, registrado y archivado, con el fin de dar seguimiento a los contratos con los clientes y determinar si éstos quedan con plena satisfacción.</p> <p>Los documentos de referencia incluidos en la sección de anexos de este Manual son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • "Formatos existentes de Requisiciones y Promesas de entrega para clientes internos de EMPRESA S.A. DE C.V." (Clave:) • "Formatos y Procedimientos para Recepción de Pedidos y Promesas de Entrega para Clientes Externos de EMPRESA S.A. DE C.V." (Clave:) <p>NOTA: Cliente Interno es por ejemplo, el Departamento de Almacén</p> <p>Clientes externos son por ejemplo las tiendas de autoservicio y los distribuidores.</p>		
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:
		COPIA No:
		REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 4	CONTROL DE DISEÑO		PAG. 1 DE 2
<p>GENERALIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA, S.A. DE C.V. basa el desarrollo de nuevos productos de calidad en los estudios de mercado realizado por el departamento de mercadotecnia y bajo la aprobación de la casa matriz. • Al desarrollar un nuevo producto, tomará entre otros parámetros lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ El apego del producto a las normas oficiales mexicanas y vigentes en este momento. ⇒ Pruebas de inocuidad y sensibilidad. ⇒ Materias primas y demás insumos adecuados al producto. ⇒ Prueba a nivel de planta piloto del nuevo producto desarrollado. ⇒ Equipo y proceso de fabricación, así como su seguimiento cuando se fabrique por primera vez. ⇒ Parámetros organolépticos y fisicoquímicos a realizar al producto a granel y terminado (especificaciones). ⇒ Compatibilidad del producto desarrollado con el material de empaque, entre otros. <p>Una lista de tales parámetros se encontrará en el "Instructivo de parámetros a evaluar por el Departamento de Desarrollo e Investigación en el Producto: de la Línea: " (Clave:) Ver Anexo:</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 4	CONTROL DE DISEÑO	PAG. 2 DE 2	
<ul style="list-style-type: none"> • Una vez verificado y aprobado el diseño por el Gerente de Investigación, Desarrollo y Control de Calidad así como por el Director Técnico se enviará a la casa matriz para su aprobación final. • Si el Departamento de Desarrollo e Investigación realiza alguna modificación al producto deberá consultar y llenar una "Orden de modificación de formulaciones" (Clave:) Ver Anexo: • El Departamento de Desarrollo e Investigación es responsable de proporcionar a los departamentos de Compras, Análisis de Materias Primas, Materiales y Control de Calidad todos los documentos que resulten de cada nuevo desarrollo o cambios en las formulaciones establecidas anteriormente; tales como: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Especificaciones de materias primas y en su caso de envases y empaques. ⇒ Formulaciones. ⇒ Ordenes de Pesado. ⇒ Protocolos de Fabricación. ⇒ Especificaciones y parámetros de análisis organoléptico, fisicoquímico y microbiológico por cada lote de producto a granel. ⇒ Dibujos, listas de materiales, requerimientos del proceso y otros. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 5	CONTROL DE LA DOCUMENTACION	PAG. 1 DE 2	
<ul style="list-style-type: none"> • Tanto el Manual de Calidad como todos los documentos y procedimientos relativos al mismo, tendrán carácter confidencial. • Cada documento, ya sea original o copia, así como las revisiones y sus modificaciones estarán ordenados en forma numérica. • El Gerente de Investigación, Desarrollo y Control de Calidad será el responsable final de las revisiones, emisiones, distribuciones, registro y archivo en un lugar seguro de dichos documentos. • Poseerá, además, una lista de las personas (una por cada departamento de la Sección Jabones) a las que se les distribuyeron los documentos. • Se publicarán con anticipación las fechas para la entrega de solicitudes de modificaciones al Manual de Calidad y documentos relativos. <p>Para esto Ver: "Formato de Solicitudes de Modificaciones al Manual de Calidad y documentación relativa" (Clave:) Anexo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La fecha de la siguiente revisión del Manual de Calidad se encontrará en la parte superior derecha de cada página del mismo. Sólo será válido durante el tiempo comprendido entre la última y la siguiente fecha de revisión más 5 días hábiles. Debe poseer en la parte inferior de la página las firmas correspondientes. • Es responsabilidad de la persona de cada departamento a la cual se le distribuyó la documentación de devolver al Gerente de Investigación, Desarrollo y Control de Calidad, aquella documentación que no proceda o haya quedado invalidada. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 5	CONTROL DE LA DOCUMENTACION	PÁG. 2 DE 2	
<ul style="list-style-type: none"> • Hecha la revisión y modificaciones, se entregará por departamento la nueva documentación a mas tardar 5 días hábiles después de la fecha de revisión correspondiente. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 6	CONTROL DE ADQUISICIONES	PAG. 1 DE 2	
<p>Dado que el Departamento de Compras es parte fundamental del Sistema de Aseguramiento de la Calidad, se establece que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los Departamentos de Compras, Materiales, Análisis de Materia Prima y la Gerencia de Control de Calidad, deberán mantener una estrecha relación y comunicación continua, a fin de evaluar adecuadamente a nuestros proveedores. • Todo aquel insumo que se reciba deberá cumplir con las especificaciones acordadas con los proveedores. Para ello: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Se hará inspección durante la recepción, de lo cual serán responsables los laboratorios de Materiales y Análisis de Materia Prima. Ver "Procedimientos para la inspección durante la recepción del insumo No. " (Clave:) Anexo: ⇒ El proveedor enviará sus certificados de análisis o los documentos que avalen el cumplimiento con las especificaciones. ⇒ Se aprobará y evaluará a los proveedores tomando en cuenta 3 puntos: <ol style="list-style-type: none"> 1. CALIDAD (cumplimiento con las especificaciones). Las especificaciones de todos los insumos recibidos para la Sección Jabones se encuentran en "Listas de especificaciones" (Clave:) Ver anexo: 2. COSTO 3. ENTREGA A TIEMPO Y EN CANTIDAD ADECUADA. (Nivel de Servicio). 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 6	CONTROL DE ADQUISICIONES		PAG. 2 DE 2
<ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA, S.A. DE C.V., llevará a cabo auditorías periódicas a sus proveedores. • Todo aquél documento que emane de la relación EMPRESA S.A. DE C.V. - Proveedores será cuidadosamente registrado, archivado, controlado y en su caso actualizado de tal manera que, en caso de requerirse cualquier documento, pueda ser consultado de inmediato. • EMPRESA, S.A. DE C.V., an su afán de vender productos cada vez mejores a sus clientes, buscará a la mayor brevedad posible no sólo aprobar y calificar a sus proveedores sino VALIDARLOS. <p>Entendiéndose por proveedor aprobado, calificado y validado lo siguiente:</p> <p>PROVEEDOR APROBADO: Es aquel que ha cumplido con los requisitos mínimos y puede surtir materiales. Antes de su ingreso a la planta, se efectúan inspecciones de recibo y el análisis a cada lote de material, de envase o de materia prima.</p> <p>PROVEEDOR CALIFICADO: Aquél proveedor aprobado cuyo historial muestra resultados de calidad consistentes, considerándose así parte importante para la compañía.</p> <p>PROVEEDOR VALIDADO: Aquél que tras una evaluación intensiva ha demostrado de forma consistente proveer insumos de calidad y que, por lo tanto, no requieren ser evaluado rutinariamente en cada lote recibido.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 7	IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO	PAG. 1 DE 2	
<ul style="list-style-type: none"> • Para una adecuada rastreabilidad del producto EMPRESA S.A. DE C.V. Identifica los insumos durante la recepción, tras el análisis, cuando se encuentran en el almacén y durante los procesos de fabricación y envasado. • Son responsables de lo anterior: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Laboratorio de Materiales ⇒ Análisis de Materia Prima ⇒ Almacén de Materia Prima ⇒ Laboratorio de Control de Calidad ⇒ Supervisión de Envasado • Una vez recibidos los insumos, se elaborará un recibo donde se anoten los datos pertinentes que lo identifiquen. El material de envase se analizará de inmediato para su aprobación o rechazo. La materia prima pasará al área de cuarentena hasta su posterior análisis y su aprobación o rechazo. (En ambos casos se colocarán los sellos respectivos). • Tras el análisis y la aprobación de los insumos, éstos pasarán al Almacén de Materia Prima y al de Material de Envase, donde serán identificados mediante una etiqueta con los datos necesarios tales como código, nombre del insumo, proveedor, cantidad, fecha de recepción, etc. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:
SECCION: 7	IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO	PAG. 2 DE 2
<ul style="list-style-type: none"> Aprobada la materia prima pasará al área de pesado, donde se anotará el Número de Control que identifica a cada materia prima, en la orden de pesado misma que poseerá los números de control y de lote del producto a granel para fabricar. (Dichos números serán asignados por el Laboratorio de Control de Calidad). <p>De esta manera se conocerá qué materia prima se utilizó para cada lote de producto fabricado.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cada lote de producto a granel aprobado por Control de Calidad antes de su envasado, pasará a tanques o bidones de almacenamiento los cuales serán identificados por Control de Calidad mediante una etiqueta y con sello de aprobado; en caso contrario se colocará un sello de reserva. <p>Ver anexo: Etiquetas y Sellos de "APROBADO", "A RESERVA" y "RECHAZADO", (Clave:)</p> <ul style="list-style-type: none"> Cada lote de producto a granel aprobado podrá ser envasado, cada envase individual será identificado con el lote pertinente. Control de Calidad inspeccionará el envasado y lo aprobará o rechazará, en cuyo caso colocará sellos de reserva para evitar su traslado al Almacén de Producto Terminado y vigilará su consecuente reacondicionamiento. Todo aquel documento resultante de lo antes descrito será registrado, archivado, controlado y, en su caso, actualizado por cada departamento involucrado. De esta forma EMPRESA, S.A. DE C.V. asegura la identificación de cada producto y la posibilidad de rastrearlo en caso de ser necesario. <p>Ver Anexo: "Procedimientos de Identificación de Insumos desde la recepción hasta el traslado del producto terminado al almacén" (Clave:)</p>		
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:
		COPIA No:
		REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 8	CONTROL DEL PROCESO		PAG. 1 DE 1
<ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA S.A. DE C.V. cuenta con instructivos y procedimientos operativos específicos, los cuales aseguran un control adecuado de los procesos para cada línea de producto. • Para la fabricación de cada producto existe un procedimiento en forma de diagrama de flujo claramente explicado en donde se indican máquinas, equipos, actividades a efectuar, condiciones de temperatura, presión, tiempo, etc. • El monitoreo y medición de las variables clave durante los procesos de producción aseguran el cumplimiento de los requisitos de cada producto. • Se cuenta con instructivos y manuales de operación de todos los equipos y máquinas envasadoras para el adecuado manejo de los mismos por sus usuarios. • Toda actividad que incida directamente sobre la calidad del producto se encuentra claramente explicada en los procedimientos, instructivos y manuales específicos; de manera que cualquier operador pueda llevarla a cabo sin consecuencias sobre el producto. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

9. IMPLANTACION DEL ASEGURAMIENTO DE CALIDAD DE LAS ETAPAS SELECCIONADAS

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES			FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD			PROXIMA REVISION:
SECCION: 9	INSPECCION Y PRUEBAS	PAG. 1 DE 3	
<p>INSPECCIÓN Y PRUEBAS DURANTE LA RECEPCIÓN DE MATERIAS PRIMAS Y MATERIAL DE ENVASE Y EMPAQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • La responsabilidad de la Inspección y pruebas a este nivel es del laboratorio de Materiales de Control de Calidad y de la Gerencia de Investigación, Desarrollo y Control de Calidad. • El personal que realiza la inspección y pruebas en la etapa de recepción asegura que todo aquel insumo que Ingrese a EMPRESA S.A. DE C.V. no sea utilizado hasta después de su análisis y aprobación. <p>Asegura también que todo aquello fuera de especificaciones sea devuelto al proveedor y lo aprobado pueda ser utilizado.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La forma de llevar a cabo la inspección y pruebas a este nivel se encuentra descrita en los procedimientos y documentos con que cuentan los laboratorios mencionados. Los procedimientos varían según el insumo a inspeccionar. <p>Ver Anexo: "Lista de especificaciones" (Clave:)</p> <p style="padding-left: 40px;">"Manual de Procedimientos de Inspección para Materias Primas y Material de Envase y Empaque". (Clave:)</p> <p style="padding-left: 40px;">"Procedimientos de análisis fisicoquímico para materias primas" (Clave:)</p>			
<p>INSPECCIÓN Y PRUEBAS DURANTE EL PROCESO</p> <p>En esta etapa la responsabilidad cae sobre la Gerencia de Desarrollo, Investigación y Control de Calidad y sobre la Gerencia de Producción.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 9	INSPECCION Y PRUEBAS		PAG. 2 DE 3
<ul style="list-style-type: none"> • Se han identificado las variables (cuyo valor incide directamente sobre la calidad del producto) a medir e inspeccionar durante el proceso de fabricación del jabón. • Los resultados y reportes se asientan por escrito en las órdenes y bitácoras establecidas para ello. • Todo producto a granel se detiene hasta el término de las pruebas e inspecciones pertinentes. Todo producto conforme o no conforme a lo establecido se identifica con los sellos o etiquetas correspondientes. <p>INSPECCIÓN Y PRUEBAS FINALES</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA S.A. DE C.V. mediante su laboratorio de Producto Terminado, derivado del Departamento de Control de Calidad, lleva a cabo las tareas de inspección y prueba a muestras de cada lote de jabón puro fabricado o maquilado una vez que se encuentran en su etapa de producto final. • Con esto, verifica que todos los productos finales se encuentren dentro de especificaciones, tanto fisicoquímicas como microbiológicas. De no cumplirse, no se permite la salida del producto para continuar con la siguiente etapa del proceso. • Los métodos de inspección y prueba finales serán consultados en los procedimientos y documentos escritos con que cuenta el laboratorio de Producto Terminado. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 9	INSPECCION Y PRUEBAS	PAG. 3 DE 3	
<p>• De todas las inspecciones y pruebas (así como de todos los documentos emanados de las mismas) se mantendrá un registro, el cual pruebe que la masa de jabón puro ha cumplido con las especificaciones establecidas.</p> <p>Ver Anexo: "Procedimientos de Análisis a Producto Terminado" (Clave:)</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 10	EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBAS	PAG. 1 DE 3	
<ul style="list-style-type: none"> • El personal que durante la inspección, medición y pruebas requiera hacer uso del equipo e instrumentos, será responsable de su buen uso y manejo. • El mismo personal será responsable de verificar que los equipos e instrumentos se encuentren calibrados y en buen estado, mediante la revisión de las etiquetas de calibración y/o mantenimiento adheridas a los mismos. Habiendo terminado de usar los equipos e instrumentos, se registrará cada persona en la bitácora correspondiente. • Todo aquél equipo e instrumento empleado para realizar las inspecciones y pruebas durante la recepción, proceso y al final (producto terminado), estará sujeto a lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ En el momento de su ingreso a EMPRESA, S.A. DE C.V. se conservará cada aparato con un registro, el cual contendrá los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> • Nombre y marca del equipo o instrumento • Descripción resumida de su funcionamiento. • Modelo, serie y fecha de adquisición. • Número de inventario. • Nombre del fabricante o representante. • Compañía(s) que proporciona(n) servicio. ⇒ De no requerir calibración, se le adherirá una etiqueta que lo identifique así. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 10	EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBAS	PAG. 2 DE 3	
<p>⇒ De requerir calibración, se le adherirá una etiqueta en la cual se indiquen los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nombre del instrumento o equipo. • Número de serie. • Fecha de calibración y/o verificación. • Personal o compañía que efectuó la calibración. • Fecha de la próxima calibración y/o verificación. • Observaciones. <p>• Se someterá a mantenimiento durante las fechas establecidas en el "Programa Anual de Mantenimiento de Equipo e Instrumentos Sección Jabones. (Clave:) Ver Anexo:</p> <p>• El personal responsable de cada departamento mantendrá por escrito y actualizados los procedimientos de calibración y mantenimiento de cada uno de los equipos e instrumentos de su área. Tomando como base los siguientes puntos:</p> <p>⇒ Fecha de utilización.</p> <p>⇒ Tiempo utilizado.</p> <p>⇒ Análsta y referencia de análisis.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES			FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD			PROXIMA REVISION:
SECCION: 10	EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBAS	PAG. 3 DE 3	
<p>⇒ Muestra analizada.</p> <p>⇒ Reporte de anomalías si las hubiera.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se mantendrán registros y documentos de las calibraciones y estados de los equipos e instrumentos de inspección, medición y pruebas, cuyos resultados comprueben la veracidad de los parámetros evaluados en cada proceso y producto, y, por ende, su conformidad o no con las especificaciones establecidas. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 11	ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBAS	PAG. 1 DE 1	
<p>La responsabilidad en esta etapa es de la Gerencia de Investigación, Desarrollo y Control de Calidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los resultados obtenidos de las inspecciones, mediciones y/o pruebas efectuadas en las etapas de recepción, proceso y producto terminado se identificarán mediante el uso de tarjetas y/o etiquetas, sellos (aprobación, a reserva, rechazo), además de registros por escrito; de modo que se mantenga un estricto control de todo aquello fuera de especificaciones. <p>Ver Anexo: "Procedimientos de Identificación de Insumos desde la Recepción hasta el Traslado del Producto Terminado al Almacén" (Clave).</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES			FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD			PROXIMA REVISION:
SECCION: 12	CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME	PAG. 1 DE 1	
<p>EMPRESA S.A. DE C.V. mantiene actualizados los procedimientos de control de productos a granel y terminado fuera de especificaciones.</p> <p>Los procedimientos están encaminados a identificar, documentar, evaluar y seleccionar el producto no satisfactorio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • La primera acción inmediata es identificar el producto fuera de especificaciones, después se revisa el producto no satisfactorio empleando los procedimientos existentes para ello, será revisado el producto, para decidir cualquiera de las siguientes actividades a desarrollar: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Reproceso ⇒ Reacondicionamiento ⇒ Reutilización como materia prima para otro producto. ⇒ Destrucción <p>El producto que haya sido devuelto deberá almacenarse en una área separada a fin de evitar su redistribución o bien su confusión con otros materiales.</p> <p>Los productos devueltos deberán ser inspeccionados por Control de Calidad conforme a procedimientos establecidos por escrito, y tanto los resultados de dicha inspección como las decisiones tomadas al respecto deberán conservarse en los registros correspondientes.</p> <p>Si existiera reproceso o reacondicionamiento se procederá a una nueva inspección bajo los procedimientos establecidos.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES			FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD			PROXIMA REVISION:
SECCION: 13	ACCIONES CORRECTIVAS		PAG. 1 DE 1
<ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA S.A. DE C.V. mantendrá actualizados los procedimientos a ejecutar para la corrección de situaciones que surjan de la reclamación por un producto no conforme. • Surgida la reclamación, se procederá a investigar y corregir la causa de tal situación, desde las materias primas y material de envase, pasando por los procesos, hasta llegar a las pruebas e inspecciones finales. • Analizada la situación, se ejecutarán acciones y medidas preventivas que eviten la repetición del problema. • Se verificará que las acciones correctivas implantadas sean las adecuadas. • Se registrarán todos aquellos cambios en los procedimientos que hayan surgido de las acciones correctivas. • Las acciones correctivas podrán extenderse, si así se requiriera, a los departamentos de Compras, Control de Calidad, Producción, Ventas y/o a cualquier otro departamento involucrado en la obtención de un producto no satisfactorio. 			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 14	MANEJO, EMPAQUE, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA	PAG. 1 DE 2	
<ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA S.A. DE C.V. mantiene los registros y procedimientos actualizados que indican el manejo, empaque y almacenamiento de la masa de jabón puro elaborada en la planta. <p>MANEJO</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para el manejo del producto, se dispone de procedimientos y equipos necesarios de modo que se prevenga y evite el afectar su calidad, seguridad, identidad, pureza o potencia. <p>Ver Anexo: "Procedimientos de Manejo para Jabones EMPRESA, S.A. DE C.V." (Clave:)</p> <p>EMPAQUE</p> <ul style="list-style-type: none"> • La masa de jabón puro será envasado y empacado con el material aprobado para ello, tomando en cuenta la compatibilidad del producto con el material. El empaque final, cualquiera que sea, deberá poseer datos relativos al producto tales como: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Nombre y clave del producto ⇒ Contenido neto del producto ⇒ Código de barras ⇒ Fecha de empaque, etc. <p>Ver Anexo: "Procedimientos de Empaque para Jabones EMPRESA S.A. DE C.V." (Clave:)</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 14	MANEJO, EMPAQUE, ALMACENAMIENTO Y ENTREGA	PAG. 2 DE 2	
<p>ALMACENAMIENTO</p> <p>EMPRESA S.A. DE C.V. cuenta con una área de almacenes adecuados (en espacio, condiciones de alumbrado, temperatura, equipo contra incendios, etc.) que prevenga la ocurrencia de daños en el producto, tanto en su empaque y envase como en sí mismo, preservando así la calidad del producto y poder continuar su proceso.</p> <p>Cualquier envío de materia prima o material de empaque, será menester inspeccionar visualmente el (o los) envase(s) para asegurar que estos se encuentran debidamente identificados y que tanto el material que contiene la cantidad recibida concuerda con la orden de almacenamiento.</p> <p>Al recibir cada lote de materia prima o material de empaque, Control de Calidad le deberá asignar un código o número de referencia que pueda ser directamente relacionado con dicho material a lo largo de su almacenaje para evitar toda posibilidad de confusión, contaminación o deterioro de dichos materiales.</p>			
<p>ENTREGA</p> <p>EMPRESA S.A. DE C.V. cuenta con los procedimientos actualizados sobre el embarque y entrega de la masa de jabón fabricada en la planta. Para que dicho producto pase a la siguiente etapa del proceso.</p> <p>Como regla general, las materias primas y materiales de empaque aprobados con mayor antigüedad serán los que se despachen primero según lo requiera el departamento de producción.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 15	REGISTROS DE CALIDAD	PAG. 1 DE 1	
<ul style="list-style-type: none"> • Todo aquel documento que avale el cumplimiento con las especificaciones establecidas, para todos y cada uno de los productos de las diferentes líneas de EMPRESA S.A. DE C.V.; serán tratados como lo indican los "Procedimientos de identificación, control, archivo, almacenamiento y destrucción de los Registros de Calidad". • Los procedimientos contienen una lista de los documentos considerados como Registros de Calidad. <p>Los procedimientos deberán actualizarse, lo que es responsabilidad tanto de la Gerencia de Investigación, Desarrollo y Control de Calidad, como cada uno de los departamentos involucrados en la expedición de documentos considerados como Registros de Calidad.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

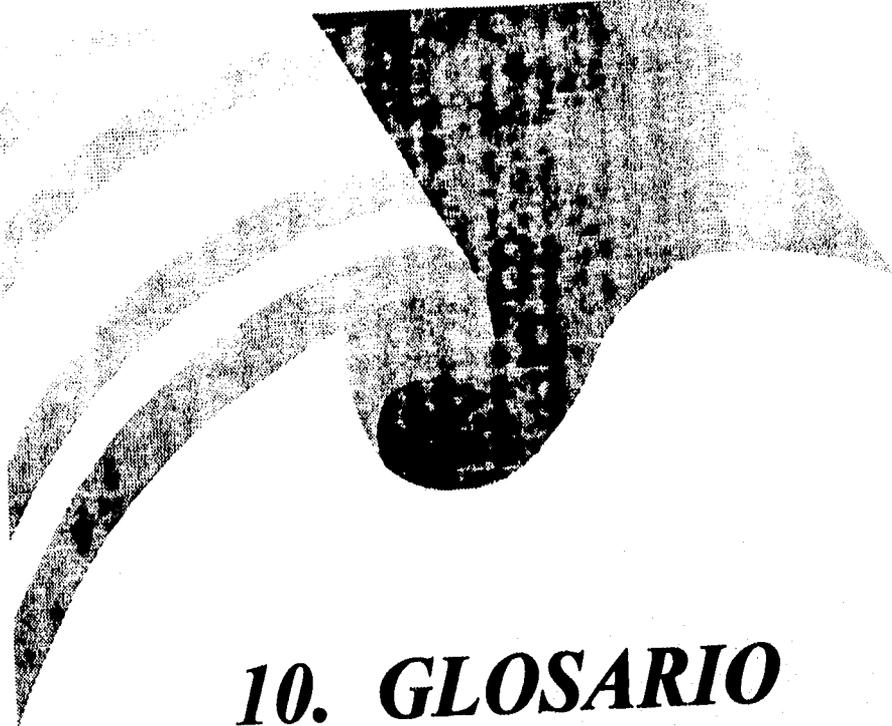
SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 18	AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD	PAG. 1 DE 1	
<ul style="list-style-type: none"> • La realización de auditorías internas para la verificación del cumplimiento de lo establecido en este Manual y por ende la efectividad del Sistema de Calidad implementado, será responsabilidad del Director Técnico así como del Gerente de Investigación, Desarrollo, y Control de Calidad y del Jefe de cada departamento auditado. • Se realizarán dos auditorías al año, sin previo aviso al departamento a auditar. Empleado para ello: <ul style="list-style-type: none"> ⇒ Consultores Externos o ⇒ Personal Interno debidamente capacitado. • Los resultados de la auditoría se vaciarán en un reporte que contendrá los datos básicos del departamento auditado, los hallazgos encontrados, las propuestas para la corrección de las desviaciones, firma del auditor y fecha. • Los reportes de las auditorías internas se considerarán como Registros de Calidad y serán tratados como lo indica el apartado inmediato anterior titulado "Registros de Calidad". <p style="margin-top: 20px;">NOTA: Para la selección de auditores y diseño del programa de auditoría es recomendable la consulta de la Serie ISO 10011.</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES		FECHA DE ULTIMA REVISION:	
MANUAL DE CALIDAD		PROXIMA REVISION:	
SECCION: 17	CAPACITACION	PAG. 1 DE 1	
<ul style="list-style-type: none"> • Dado que la capacitación es esencial para la Calidad, es responsabilidad del Departamento de Relaciones Industriales llevar a cabo intensos programas de capacitación a todo el personal cuyo trabajo incida sobre la calidad del producto elaborado. • Existen procedimientos actualizados que detectan las necesidades de capacitación del personal. • Se mantienen programas anuales de capacitación (basados en cursos, talleres, videos, material bibliográfico, etc.), así como los registros y expedientes por cada persona de la compañía que se ha sometido al programa de capacitación. • El departamento de Relaciones Industriales deberá monitorear los resultados emanados de la capacitación, con el fin de evaluar y mejorar los programas existentes. <p>Ver Anexo: "Procedimientos de Capacitación y Desarrollo" (Clave:)</p> <p>Ver Anexo: "Expedientes de Capacitación por Departamento" (Clave:)</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.

EMPRESA, S.A. DE C.V.

SECCION JABONES			FECHA DE ULTIMA REVISION:
MANUAL DE CALIDAD			PROXIMA REVISION:
SECCION: 18	TECNICAS ESTADISTICAS		PAG. 1 DE 1
<ul style="list-style-type: none"> • EMPRESA S.A. DE C.V. mantiene actualizados los procedimientos para adaptar la técnica estadística que mejor muestre la capacidad de proceso y el cumplimiento con las especificaciones establecidas para el producto terminado. • Cada departamento (por ejemplo: Desarrollo, Control de Calidad, Compras, Ventas, Mercadotecnia) según sus necesidades cuentan con Técnicas Estadísticas específicas. <p>Los diagramas, histogramas, gráficas y demás documentos emanados de la aplicación de las Técnicas Estadísticas se mantendrán registrados, archivados y controlados por el propio personal de cada departamento.</p> <p>Ver Anexo: "Técnicas empleadas en EMPRESA S.A. DE C.V." (Clave:)</p>			
ELABORADO POR:	REVISADO POR:	AUTORIZADO POR:	COPIA No:
			REVISION No.



10. GLOSARIO

GLOSARIO

Para comprender mejor el contenido de ésta tesis, se citan los términos más utilizados en el PPLC para la fabricación de jabón puro y su respectivo significado. Así como algunas definiciones del Vocabulario que presenta la Serie ISO 8402 en su contenido.

Acabado	Etapa del proceso de paila en que se divide la masa de jabón en 2 fases homogéneas: jabón puro y nigre de jabón.
Acido graso	Acido carboxílico de cadena larga de carbonos, derivado de la grasa o aceite por medio de la hidrólisis de los triglicéridos.
Alcali libre	Alcalinidad que existe en solución como hidróxido de sodio.
Blanqueado por reducción	Proceso de mejoramiento del color del jabón por medio de un tratamiento húmedo con un fuerte agente reductor químico soluble en agua.
Degradación	Remoción de una cantidad de jabón en proceso, usualmente alta en impurezas, para colocarla en otro lado. Por ejemplo: <ul style="list-style-type: none"> a) Transfiriendo el nigre de jabón terciario del sistema de proceso de paila de jabón de tocador al área de detergentes en polvo para usarlo como un agente de control de espuma. b) Desechando el jabón de baja calidad como desperdicio.
Electrolito	Químicamente, sustancia que suministra conductividad iónica cuando está disuelta en agua. En la fabricación del jabón, esta clase de sustancias químicas comúnmente encontradas en el proceso incluyen hidróxido de sodio, carbonato de sodio, cloruro de sodio y sulfato de sodio.
Electrolito, Contenido Equivalente de	Para un electrolito dado, es su porcentaje en peso en solución dividido por su efecto de graneado relativo, usualmente relacionado con el cloruro de sodio.

Electrolito, Efecto de Graneado del	<p>El efecto de graneado total de una mezcla de electrolito, expresado en términos de un electrolito, usualmente cloruro de sodio.</p> <p>La propiedad de todos los electrolitos es insolubilizar el jabón en agua. El efecto del graneado es la combinación de una mezcla de electrolitos.</p> <p>Los electrolitos difieren en su capacidad de granear el jabón. Si el efecto del graneado del cloruro de sodio es puesto como unidad, los efectos del graneado relativo a otros electrolitos comunes son los siguientes:</p> <table data-bbox="884 715 1020 807"> <tr> <td>Na_2O</td> <td>0.67</td> </tr> <tr> <td>NaOH</td> <td>0.66</td> </tr> <tr> <td>Na_2CO_3</td> <td>1.84</td> </tr> <tr> <td>Na_2SO_4</td> <td>2.00</td> </tr> </table>	Na_2O	0.67	NaOH	0.66	Na_2CO_3	1.84	Na_2SO_4	2.00
Na_2O	0.67								
NaOH	0.66								
Na_2CO_3	1.84								
Na_2SO_4	2.00								
Electrolito, Fuerza del	<p>Expresión del contenido de electrolito en una lejía; usualmente expresada en términos de contenido de álcali libre y sal.</p>								
Fase	<p>Porción homogénea de un sistema, físicamente distinta y mecánicamente separable.</p>								
Fases, Diagrama de	<p>Representación gráfica de las diferentes formas o fases que existen en un sistema terciario de jabón anhidro, electrolito y agua.</p>								
Graneado	<p>Insolubilizar o "cortar" el jabón. Etapa del procesamiento del jabón en la cual el electrolito, como sólido o una solución acuosa, es agregada a la masa de jabón en suficiente cantidad para formar un sistema de 2 fases: jabón puro-lejía o jabón coagulado-lejía.</p>								
Jabón anhidrido	<p>Teóricamente es un jabón seco, libre de electrolitos inorgánicos y humedad; es usado como base de ciertos cálculos analíticos, también es uno de los componentes del sistema terciario: jabón/electrolito/agua, mostrado en los diagramas de fases.</p>								

Jabón, Nigre de	Tiene un menor contenido de jabón, es generalmente de color oscuro debido a las impurezas (aceites-solubles) disueltas, jabones metálicos y jabón derivado de porciones oxidadas de grasa y aceite. Es más fluido que el jabón puro, aunque su viscosidad varía de acuerdo a su contenido de electrolito. Su densidad es más alta que la del jabón puro.
Jabón puro	Líquido translúcido, levemente viscoso, de color claro. Se caracteriza por tener un alto contenido de jabón anhidro y bajo contenido de electrolito.
Lejía	Solución acuosa de electrolito; hecha de sal o de sal más sosa cáustica. La lejía puede contener también: <ul style="list-style-type: none"> - Na_2SO_4 del proceso de recuperación de la sal. - Glicerina del proceso de lavado por lejía. - Pequeñas cantidades de jabón y otras impurezas orgánicas del lavado por lejía.
Lejía, Concentración Límite de la	Concentración máxima del electrolito en una lejía en la cual el jabón ya no es soluble en la lejía. Esta concentración es específica para cada fórmula de jabón base.
Lejía, Lavado por	Etapas del proceso de paila en la cual la masa de jabón formada en las etapas de Saponificación y Terminación de la Saponificación se elimina la glicerina e impurezas insolubles al agua por medio del lavado por lejía.
Na_2O	Expresión de alcalinidad: $2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$ <p>En épocas antiguas en las industrias del jabón, cuando rellenos alcalinos se agregaban frecuentemente al jabón, el término Na_2O fue útil porque era parte de un esquema común para expresar materiales alcalinos.</p> $2\text{NaOH} = \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{H}_2\text{O}$ $\text{Na}_2\text{CO}_3 = \text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CO}_2$ $2\text{Na}_3\text{PO}_4 = (\text{Na}_2\text{O})_3 \cdot \text{P}_2\text{O}_5$
Paila	Recipiente donde se fabrica el jabón.

Salmuera	Solución acuosa saturada de cloruro de sodio. La concentración de cloruro de sodio es aproximadamente del 25%.
Saponificación	Término usado tanto para una reacción química como para una etapa del proceso.
Saponificación, Terminación de la	Etapa del proceso de palia en la cual la saponificación de la carga grasa/acete es llevada hasta su terminación.
Sosa cáustica	Grado comercial del hidróxido de sodio.
Sodio, Hidrosulfito de	Ditionito de sodio, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$
Vapor abierto	Vapor directo. Vapor suministrado a la palia a través de un tubo abierto o perforado.
Vapor cerrado	Vapor indirecto. Vapor suministrado a la palia a través de un serpentín cerrado.

- **ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

Conjunto de actividades planeadas y sistemáticas que lleva a cabo una empresa u organización, con el objeto de brindar la confianza de que un producto o servicio cumple con los requisitos especificados por el cliente.

- **AUDITORIA DE CALIDAD**

Es una investigación documentada, sistemática e independiente, tendiente a verificar si las actividades de calidad y sus resultados están siendo implementados de acuerdo con las disposiciones preestablecidas en los procedimientos y son adecuadas para alcanzar los objetivos.

- **CALIDAD**

Conjunto de propiedades y características del producto o servicio que le permiten satisfacer las necesidades explícitas o implícitas preestablecidas.

• **CONTROL DE CALIDAD**

Conjunto de métodos y actividades de carácter operativo, que se utilizan para satisfacer el cumplimiento de los requisitos de Calidad establecidos

• **COSTOS DE CALIDAD**

Son los costos incurridos en la elaboración de un producto o en la prestación de un servicio y a su vez se dividen en:

• **COSTOS DE CUMPLIMIENTO**

Son los incurridos en diseñar, mejorar, mantener y auditar el sistema de aseguramiento de calidad a fin de prevenir la elaboración de productos defectuosos.

Estos costos son:

- a) Planeación de la calidad.
- b) Entrenamiento de calidad.
- c) Estudio de mercado.
- d) Control estadístico del proceso.

• **COSTOS EVALUATIVOS**

Son aquellos en que se incurre para determinar (medir) el grado de conformidad que se tiene de las materias primas, productos en proceso, productos terminados, métodos y procedimientos que definen el logro de la implantación del sistema para evitar que los productos defectuosos que se generen, lleguen a los clientes y permitan hacer ajustes correctivos en los procesos.

Entre estos costos destacan:

- a) Inspección.
- b) Muestreo.
- c) Laboratorios.
- d) Herramientas de inspección.

- **COSTOS DE NO CUMPLIMIENTO**

Son los costos incurridos por no obtener el grado de calidad deseado, y a su vez se dividen en:

INTERNOS	EXTERNOS:
- Desperdicio	- Reclamaciones
- Retroceso	- Devoluciones
- Tiempo muerto	- Bonificaciones

- **GESTION DE LA CALIDAD**

Función general de la administración que determina e implanta la política de Calidad que incluye la definición de políticas, asignación de recursos y otras asignaciones sistemáticas en el campo de la Calidad, tales como la planeación estratégica de la Calidad y el desarrollo de actividades operacionales y de evaluaciones relativas a la Calidad.

- **NORMA**

Documento establecido por consenso y aprobado por un organismo reconocido que proporciona, para uso común y repetido, reglas, directrices o características para ciertas actividades o resultados, con el fin de conseguir un grado óptimo de orden en un contexto dado.

- **POLITICA DE CALIDAD**

Conjunto de directrices y objetivos generales de la alta administración, relativos a la calidad y que son formalmente expresados, establecidos y aprobados por la misma.

- **PRODUCTIVIDAD**

Es una actitud mental que promueve a desarrollar una manera de hacer el trabajo más fácil y más eficientemente, con menos esfuerzo y menos recursos. Fomenta la capacidad de hacer cosas mejores y hacer mejor las cosas buscando a través del personal el óptimo aprovechamiento de los recursos materiales.

- **PROVEEDOR CONFIABLE**

Es un prestador de servicio que cumple con todos los requisitos que el cliente considera importantes. También se dice que un proveedor confiable es aquel que dentro de su organización implementa un Sistema de Aseguramiento de Calidad.

- **SISTEMA DE CALIDAD**

Estructura organizacional, conjunto de recursos, responsabilidades y procedimientos establecidos para asegurar que los productos, procesos o servicios cumplan satisfactoriamente con el fin a que están destinados y que están dirigidos hacia la gestión de la Calidad.



11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

A continuación se citan las siguientes conclusiones y recomendaciones derivadas a partir de la realización del presente trabajo.

CONCLUSIONES

Después de realizar un estudio al Proceso de Paila con Lavado a Contracorriente (PPLC) para la fabricación de Jabón puro se seleccionó al Acabado y al Lavado por Lejía por ser dos etapas claves en donde la Calidad es un requisito indispensable para obtener y asegurar una masa de jabón puro con excelentes características.

Tomando como principio la Norma ISO 9001 se elaboró un Manual de Aseguramiento de Calidad diseñado especialmente para las etapas del proceso productivo antes mencionado.

Implantar un Sistema de Aseguramiento de Calidad basado en la Serie ISO 9000 posee ventajas importantes, entre las que destacan:

- Incrementa la productividad.
- Reduce desperdicios, tiempos muertos y deficiencias laborales.
- Minimiza la probabilidad de errores caros y proporciona la pronta y efectiva implantación de acciones correctivas.
- El uso adecuado de materia prima disponible, evitando los reprocesos y obteniendo mejores utilidades para la compañía.
- Logra en los clientes, la confianza para minimizar las inspecciones y auditorías practicadas rutinariamente a los productos adquiridos.

Por lo tanto, implantar un Sistema de Aseguramiento de Calidad a una empresa, cualquiera que sea el giro industrial o razón social, se debe considerar como un proceso de mejoramiento deliberado y sistemático que pretende alcanzar los máximos niveles de producción y Calidad para aspirar a una plena competitividad en los mercados internos y externos.

De esta manera, de cada uno de los capítulos que conforman este trabajo, se espera que puedan servir a ejecutivos y gerentes de empresas grandes y pequeñas, de gran tradición o de reciente creación y en especial de aquellas industrias productoras de Jabón.

Asimismo, el estudiante de la Facultad de Química de la U.N.A.M., podrá contar con un instrumento que coadyuve a la comprensión del significado del aseguramiento de calidad en una empresa específica.

RECOMENDACIONES

Para lograr la optimización de un proceso productivo, es necesario que se trabaje con eficacia, eficiencia y productividad, creando una nueva cultura que enfatice la Calidad y la competitividad como objetivos primordiales del trabajo a todos los niveles organizacionales de una empresa.

Especialmente la Industria Jabonera, a nivel organización debe ser abierta al cambio e innovadora, para evitar ser avasallada por la apertura comercial, sobre todo, para ser líderes, por la Calidad y precio competitivo de los productos, en la preferencia y beneficio del consumidor.

A nivel personal, por la propia superación humana y académica, se deben aprender nuevos conocimientos y desarrollar nuevas habilidades para aplicarlos; tener una actitud de disposición y compromiso con uno mismo para llegar a ser personas de Calidad que hagan cosas con Calidad.



12. BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. George, A. J., Legal Status and Toxicity of Saponins.
Food Cosmet Toxicol (1965), p.p. 85-91
2. Gini, L. C., Química Industrial. Industrias Orgánicas.
Cap. II, Editorial Librería el Ateneo, Buenos Aires (1951), p.p. 73-79
3. Porter, G., Química Hoy. Colección "Hay que saber".
Editorial Teide S.A., Barcelona (1962), p.p. 134
4. Toral, M. T., Fisicoquímica de Superficies y Sistemas Dispersos.
Editorial Urmo, España (1973), p.p. 62-63
5. Fieser, L. F., Química Orgánica Superior.
Vol. I, Editorial Grijalbo S.A., Barcelona (1966), p.p. 951
6. Pavia, D.L., Introduction to Organic Laboratory Techniques.
B.W. Saunders Co., U.S.A. (1976), p.p. 115
7. Davidsohn, J., Better, E.D. and Davidsohn A., Soap Manufacture.
Vol. I, Interscience Publishers Inc., New York (1953) p.p. 11
8. Bailey, E. A., Aceites y Grasas Industriales.
Cap. XI, Editorial Reverté S.A., España (1961), p.p. 288
9. Austin, G.T., Manual de Procesos Químicos en la Industria.
Tomo II, Editorial Mc. Graw-Hill Inc., U.S.A. (1984), p.p. 838

10. Wesson, C.O.P., Análisis de Aceites y Grasas.
Métodos de la American Oil Chemist's Society (A.O.C.S.).
11. Thumssen, E.G. & Kemp, C.R., Modern Soap Making.
Mac. Nair-Dortand Co., New York (1968), p.p. 486
12. Gini, L.C., obra citada, p.p. 78
13. Fomoso, P.A., 2000 Procedimientos Industriales al Alcance de Todos.
Editorial Nacional, México (1978), p.p. 475
14. Gran Enciclopedia Rialp.
Vol. XIII, Ediciones Rialp S.A., España (1979), p.p. 273
15. Kirk - Othmer, Encyclopedia of Chemical Technology.
Vol. XII, 1954, p.p. 578 - 588
16. Barnhust, J., Brierley, A., Mlsner, H., and San Juan, A.,
TIL (Technical Information Letter) K - 750-01 (PW). Fabricación del Jabón.
EdIt. W. Chlrash Co., U.S.A. (1990), p.p. 28-57
17. Carrison, R.C., Manual of Quality Assurance Procedures and Forms.
Prentice Hall Inc., U.S.A. (1981), p.p. 75
18. Barnhust, J., et al., obra citada, p.p. 31-32
19. Barnhust, J., et al., obra citada, p.p. 33-34
20. Barnhust, J., et al., obra citada, p.p. 38-40

21. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 35-38
22. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 52-53
23. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 38-40
24. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 41-42
25. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 8-9
26. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 10
27. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 10
28. Bamhust, J., et al., obra citada, p.p. 11
29. Tratado de Libre Comercio. Las Nuevas Medidas de Norteamérica.
Revista "Expansión", Septiembre de 1992, p.p. 47-77
30. Blanco M.H., Ponencia: La Perspectiva de México.
SECOFI.
31. Resultados de la Negociación del Tratado de Libre Comercio.
NAFINSA, El Mercado de Valores No. 18, Septiembre de 1992 p.p. 1-12
32. Stebbing, L., Aseguramiento de Calidad.
Editorial CECSA, México (1991), p.p. 5-17
33. Herramientas de Calidad Total.
Curso Internacional en Calidad y Productividad, Facultad de Ingeniería, U.N.A.M.

34. **Sistemas de Calidad (Curso)**
FEZ Zaragoza, U.N.A.M., México (1993)
35. Colín, F.C., **Sistemas de Calidad (Trabajo)**
ITAM, México (1992)
36. Mier, N., **El TLC. Arma de Dos Filos**,
Revista "Expansión", México (1992), p.p. 93-94
37. Nieto, U.J., **Presentación de Aseguramiento de Calidad en Ingeniería de Proyectos**,
SIPE / IMP, México (1989).
38. **Manual de Aseguramiento de Calidad**,
Bufete Industrial, México (1994).
39. **Normas ISO 9000**,
Edición 1987
40. Rothery, B., **ISO 9000**
Editorial Panorama, México (1994), p.p. 7-28
41. **Normas Oficiales Mexicanas**
SECOFI, DGN, México (1990)
42. **Normas ISO 9000**
Edición 1987