



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**SISTEMA DE INSPECCIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA  
DE PRODUCCIÓN DE JABÓN PARA LAVANDERÍA**

**Mirna Lucrecia Morataya García**

Asesorado por el Ingeniero Erwin Danilo González Trejo

Guatemala, mayo de 2009

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE INSPECCIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA  
DE PRODUCCIÓN DE JABÓN PARA LAVANDERÍA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
POR:

**MIRNA LUCRECIA MORATAYA GARCÍA**

ASESORADO POR EL INGENIERO ERWIN DANILO GONZÁLEZ TREJO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2009

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**



**NÓMINA DE LA JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. José Milton De León Bran
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Edwin Danilo González Trejo
EXAMINADORA	Inga. María del Carmen Colmenares
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**SISTEMA DE INSPECCIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA  
DE PRODUCCIÓN DE JABÓN PARA LAVANDERÍA,**

tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha 26 de marzo de 2008.



---

Mirna Lucrecia Morataya García

Guatemala, 4 de Febrero de 2009.

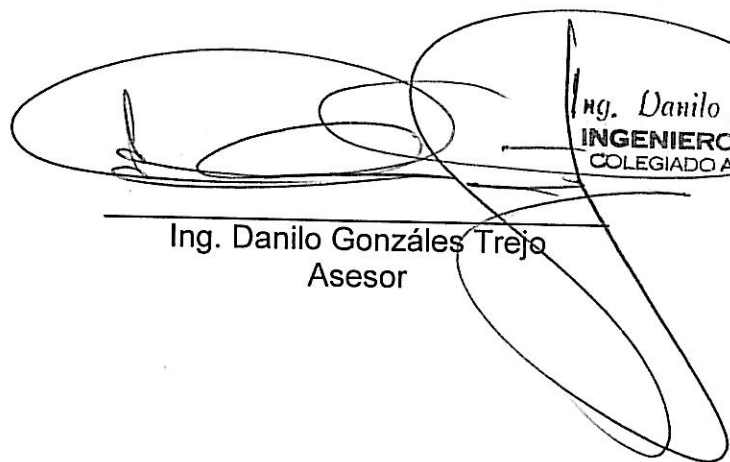
Ing. José Francisco Gómez Rivera  
Director Escuela Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ingeniero Gómez Rivera.

Por este medio le informo que procedí a revisar el trabajo de graduación titulado "SISTEMA DE INSPECCION PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA DE PRODUCCION DE JABON PARA LAVANDERIA", desarrollado por el estudiante **Mirna Lucrecia Morataya García**, el cual encuentro satisfactorio, por lo que le solicito continuar con el trámite respectivo.

Sin otro particular, aprovecho para saludarlo.

Atentamente,



Ing. Danilo González Trejo  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO ACTIVO No. 6.182

---

Ing. Danilo González Trejo  
Asesor

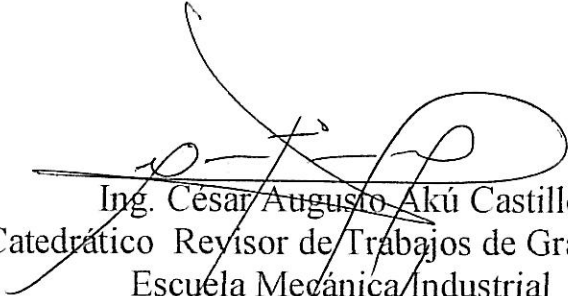
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERIA

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **SISTEMA DE INSPECCIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JABÓN PARA LAVANDERÍA**, presentado por la estudiante universitaria **Mirna Lucrecia Morataya García**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. César Augusto Akú Castillo  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela Mecánica Industrial  
**César Akú Castillo**  
INGENIERO INDUSTRIAL  
COLEGIADO 4,073

Guatemala, abril de 2009.

/mgp

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA**



**FACULTAD DE INGENIERIA**

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **SISTEMA DE INSPECCIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JABÓN PARA LAVANDERÍA**, presentado por la estudiante universitaria **Mirna Lucrecia Morataya García**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

**Ing. José Francisco Gómez Rivera**  
**DIRECTOR**  
**Escuela Mecánica Industrial**

Guatemala, mayo de 2009.



/mgp



El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **SISTEMA DE INSPECCIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN PLANTA DE PRODUCCIÓN DE JABÓN PARA LAVANDERÍA,,** presentado por la estudiante universitaria, **Mirna Lucrecia Morataya García,** autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.



Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos  
Decano

Guatemala, mayo de 2009

/cc



## **AGRADECIMIENTOS A:**

- Dios:** Por estar siempre a mi lado y darme la oportunidad y fortaleza necesaria para llegar a este gran momento.
- Mi padre:**  
**Lic. David Morataya Rivas** Por todo el esfuerzo y sacrificio realizado durante toda su vida, por enseñarme valores y que se debe luchar en la vida para alcanzar el éxito.
- Mi madre:**  
**Lucrecia García de Morataya** Por su incondicional apoyo, cariño y dedicación recibida alrededor de toda mi vida y por enseñarme que todo en esta vida es posible si se hace con amor.
- Mis hermanos:**  
**David Morataya García y  
Elena Morataya García** Por su valioso apoyo a lo largo de toda mi vida, y por compartir conmigo tanto en los buenos como en los malos momentos.
- Mi asesor:**  
**Ing. Danilo González Trejo** Por su valioso apoyo y por toda la colaboración brindada en este trabajo.
- Mis amigos:** María Gaitán, Rubén Carrillo, Percy Paz, David Rodríguez, Fam. Carrillo Cabrera, por su ayuda, cariño y estima hacia mi persona.
- Henkel La Luz S.A.:**  
**Ing. Juan José Urruela Kong  
Ing. Arturo López Polanco y  
Lic. Catalina Quevedo P.** Por darme la oportunidad de aprender y de conocer valiosos amigos: Sonia Silva, Werner Pineda, Antonio Argueta, Edwin Rodas, Ramiro Rivera, Amalia Barrientos, Juan España, etc.

## **ACTO QUE DEDICO A:**

**Mi familia:**

Que por su amor y consejos he logrado una meta más en mi vida.

**Mis Abuelos:**

**Clara Luz Rivas**

**Abigail Morataya**

**Elena Sagastume (D.E.P)**

**Carlos García (D.E.P)**

Por su amistad y amor en toda mi vida.

**Henkel La Luz S.A.:**

Por permitirme desarrollar mi proyecto en el área de Producción.

**La Universidad de San Carlos de Guatemala**

**La Facultad de Ingeniería**

## ÍNDICE GENERAL

<b>ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....</b>	<b>VII</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>IX</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>XIII</b>
<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>XV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XVII</b>

### 1. ANTECEDENTES GENERALES

1.1 La empresa.....	1
1.1.1 Generalidades.....	1
1.1.2 Ubicación.....	2
1.1.3 Descripción de tipo de organización .....	3
1.1.4 Organigrama general.....	4
1.1.5 Visión.....	4
1.1.6 Misión.....	5
1.1.7 Valores.....	5
1.1.8 Descripción de jornadas de trabajo.....	9
1.2 Descripción de productos.....	10
1.2.1 Jabón para lavandería.....	10
1.2.2 Detergentes.....	11
1.2.3 Productos de limpieza....	11
1.3 Control de calidad.....	12
1.3.1 Definición.....	13
1.3.2 Evolución del control de calidad.....	14
1.3.3 Ventajas.....	15

1.3.4	Especificaciones y tolerancias.....	17
1.3.5	Herramientas básicas.....	18
1.4	Sistema de Inspección.....	31
1.4.1	Definiciones generales.....	31
1.4.2	Tipos de inspección....	32

## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

2.1	Laboratorio de control de calidad.....	39
2.1.1	Principales actividades.....	39
2.1.2	Responsabilidades.....	40
2.1.3	Análisis químico del jabón para lavandería.....	41
2.1.3.1	Procedimientos.....	42
2.1.3.2	Equipos de medición.....	56
2.2	Proceso de jabón para lavandería.....	56
2.2.1	Descripción.....	57
2.2.2	Diagrama actual de flujo de proceso.....	58
2.3	Norma utilizada para estándares.....	61
2.3.1	Descripción de la norma.....	61
2.3.2	Procedimientos de medición de calidad.....	62

## **3. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN**

3.1	Enfoque sistémico del proceso.....	75
3.1.1	Análisis del proceso de fabricación del jabón para lavandería.....	75
3.1.2	Diagrama de proceso.....	80
3.2	Auditoría del proceso .....	83
3.2.1	Procedimiento.....	86
3.2.2	Alcance.....	90

3.2.3	Evaluación.....	90
3.2.4	Puntos críticos de riesgo.....	92
3.2.4.1	Identificación de los puntos.....	92
3.2.4.2	Soluciones.....	97
3.2.4.3	Descripción de la mejor estrategia de solución.....	99
3.2.5	Establecer puntos de control.....	104
3.2.5.1	Puntos de control en diagrama.....	104
3.2.5.2	Tipo de control.....	107
3.2.5.3	Comportamiento de los puntos de control.....	109
3.2.5.4	Reconocimiento de los puntos de control.....	111
3.3	Manual de procedimientos.....	112
3.3.1	Forma gráfica de secuencia de pasos.....	112
3.3.2	Procedimientos para auditoría.....	116

#### **4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**

4.1	Plan de Implementación.....	121
4.1.1	Formulación de actividades.....	121
4.1.2	Análisis de actividades.....	121
4.1.3	Adjudicación de tiempos.....	122
4.1.4	Diagrama de GANTT.....	122
4.2	Plan de capacitación.....	122
4.2.1	Formulación de actividades.....	123
4.2.1.1	Capacidades del personal.....	123
4.2.1.2	Aptitudes del personal.....	123
4.2.1.3	Proceso de selección y reclutamiento.....	123
4.2.2	Análisis de actividades.....	124
4.2.3	Adjudicación de tiempos.....	125

4.2.4	Diagrama de GANTT.....	125
4.3	Plan de evaluación.....	126
4.3.1	Formulación de actividades.....	126
4.3.1.1	Herramientas y documentos para evaluación.....	126
4.3.2	Análisis de actividades.....	127
4.3.3	Adjudicación de tiempos.....	127
4.3.4	Diagrama de GANTT.....	128

## **5. SEGUIMIENTO O MEJORA**

5.1	Plan de evaluación.....	129
5.1.1	Actividades de seguimiento.....	129
5.1.2	Adjudicación de tiempos.....	130
5.1.3	Seguimiento diagrama de GANTT.....	131
5.1.4	Verificación del plan.....	132
5.2	Realización de informes de evaluación.....	133
5.2.1	Mejoras.....	135
5.3	Acciones preventivas.....	135
5.4	Acciones correctivas.....	136
5.5	Retroalimentación del sistema.....	137

<b>CONCLUSIONES</b>	.....	139
<b>RECOMENDACIONES</b>	.....	141
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	.....	143
<b>ANEXOS</b>	.....	145

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1	Fábrica Henkel La Luz, S.A.....	2
2	Organigrama general.....	4
3	Hoja de control o recogida de datos en planta de jabón para lavandería .....	21
4	Ejemplo de histograma.....	23
5	Ejemplo de diagrama de Pareto.....	26
6	Diagrama de causa-efecto del sobre y bajo llenado de los productos de Henkel La Luz, S.A.....	27
7	Ejemplo de diagrama de estratificación.....	28
8	Ejemplo diagrama de dispersión.....	29
9	Gráfico de control de jabón Punto Azul Oxi-E.....	30
10	Diagrama de flujo de proceso de jabón para lavandería.....	59
11	Diagrama mejorado de flujo de proceso de jabón para lavandería.....	81
12	Diagrama de flujo de proceso de jabón para lavandería con puntos de control establecidos.....	105
13	Diagrama de secuencia de pasos de evaluación de los puntos de control del proceso de jabón para lavandería Punto Azul .....	113
14	Programa de inspección de riesgos.....	119
15	Diagrama de GANTT del plan de implementación... ..	122
16	Diagrama de GANTT del plan de capacitación.....	126

17	Diagrama de GANTT del plan de evaluación.....	128
18	Diagrama de GANTT del plan de evaluación del seguimiento ó mejora.....	131
19	Diagrama del ciclo de la verificación del plan.....	132
20	Formato de informe de evaluación.....	134
21	Diagrama de retroalimentación del Sistema de inspección para el control de calidad en planta de producción de jabón para lavandería.....	138

## **TABLAS**

I	Colindancias de Henkel La Luz, S.A.....	2
II	Descripción de jornadas de trabajo.....	9
III	Tabla de datos para histograma.....	23
IV	Tabla de defectos más frecuentes en línea de producción.....	25
V	Ejemplo de datos para realizar diagrama de Pareto.....	26



## GLOSARIO

**Agitación de la mezcla:**

Se refiere a forzar a un fluido por medios mecánicos para que adquiera un movimiento circulatorio en el interior de un recipiente, para ésta aplicación el objetivo de la agitación de la mezcla es la disolución de sólidos y dispersión de las partículas finas en un líquido.

**Alcalinidad:**

Es la capacidad acido-neutralizante de una sustancia química en solución acuosa. Esta alcalinidad de una sustancia se expresa en equivalentes de base por litro o en su equivalente de carbonato cálcico.

**Análisis microbiológico:**

Es una inspección que permite valorar la carga microbiana, no tiene carácter preventivo sino que simplemente muestra el riesgo de contaminación o multiplicación microbiana.

**Auditoría de calidad:**

Examen sistemático e independiente para determinar si las actividades y los resultados relativos a la calidad cumplen con las disposiciones previamente establecidas y si estas disposiciones se han aplicado efectivamente y son adecuadas para lograr los objetivos.

<b>Compresión de la mezcla:</b>	Proceso por medio del cual la mezcla final del jabón se compacta, siendo homogenizada y así lograr el estándar de consistencia deseado.
<b>Empaque termo-encogido:</b>	El Empaque Termo-encogido comprime mediante calor una lámina flexible envolviendo dos o más productos.
<b>Estándar:</b>	El término estándar, de origen inglés, tiene como significado primario moderno “lo que es establecido por la autoridad, la costumbre o el consentimiento general”, en este sentido se utiliza como sinónimo de norma.
<b>Homogenización de la mezcla:</b>	La homogeneización es un término que connota un proceso por el que se hace que una mezcla presente las mismas propiedades en toda la sustancia, por regla general se entiende que se realiza una mejora en la calidad final del producto.
<b>Informe de evaluación:</b>	Documento preparado por el evaluador, en el cual se formulan recomendaciones de acuerdo a los problemas o fortalezas encontradas en el proceso evaluado.
<b>Inspección:</b>	Conjunto de actividades tales como medir, examinar, ensayar o comparar con requisitos establecidos, una o varias características de un producto, para determinar su conformidad.

<b>Mezcla:</b>	Es una combinación de dos o mas sustancias en la cual no ocurre transformación de tipo químico, de modo que no ocurren reacciones químicas. Las sustancias participantes conservan su identidad y propiedades.
<b>Muestra:</b>	Porción representativa, que se extrae de un medio a intervalos o de forma continua, para investigar características claramente definidas.
<b>Muestreo:</b>	Método de investigación y análisis. Consiste en utilizar una pequeña fracción de una especie para deducir características de su conjunto.
<b>Recursos:</b>	Conjunto de personas, bienes materiales, financieros y técnicos con que cuenta y utiliza una dependencia, entidad, u organización para alcanzar sus objetivos y producir los bienes o servicios que son de su competencia.
<b>Revisión:</b>	Actividad emprendida para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del tema objeto de la revisión, para alcanzar unos objetivos establecidos.
<b>Saponificación:</b>	Método para la producción de jabón, en la cual se produce una reacción química entre un ácido graso (o un lípido saponificable, portador de residuos de ácidos grasos) y una base o álcali, en la que se obtiene como principal producto la sal de dicho ácido y la base.

Estos compuestos tienen la particularidad de ser anfipáticos, es decir tienen una parte polar y otra apolar (o no polar), con lo cual pueden interactuar con sustancias de propiedades dispares.

**Tenso-activo  
Aniónico:**

Son compuestos en los cuales la cadena grasa hidrofóbica está anexada a un grupo hidrófilo cargado negativamente.

**Verificación:**

Confirmación mediante examen y aporte de evidencia objetiva que se han cumplido los requisitos especificados.

## RESUMEN

En este trabajo se presenta el desarrollo e implementación de un Sistema de Inspección para el Control de Calidad, en la Planta de Producción de Jabón para Lavandería. Con la aplicación de este sistema se pretende resolver problemas en el cumplimiento de la calidad del producto en sus distintas etapas de manufactura.

El desarrollo del sistema de inspección se basa en la visualización del proceso de producción de manera sistémica, identificando puntos de riesgo donde pueda existir pérdida de calidad y colocando puntos de control para corregir cualquier deficiencia.

Dentro de este trabajo están comprendidos cinco capítulos, los cuales han sido desarrollados para establecer la metodología de la implementación y seguimiento del sistema de inspección de calidad. En el capítulo uno se presenta las generalidades de la empresa como lo es la historia, su crecimiento en el mercado, los productos que ofrece, la visión y misión de la empresa. También se presenta una breve base teórica acerca de los temas utilizados en el presente trabajo.

En el capítulo dos se describe lo que es el diagnóstico del área de control de calidad y del proceso de producción del jabón para lavandería, en el cual se describe la situación actual de las capacidades y deficiencias encontradas, así mismo se explican las actividades que se realizan para cumplir con los requerimientos de control de calidad para el jabón de lavandería.

En el capítulo tres se define la propuesta del trabajo, en el que se describe toda la metodología del sistema de inspección. La propuesta incluye el análisis detallado del proceso de fabricación del jabón para lavandería, el desarrollo de diagramas de proceso en donde se indican los riesgos encontrados en el proceso y los puntos de control que se deben implementar para que el sistema cumpla con sus objetivos.

En el capítulo cuatro se presenta la implementación del trabajo de graduación, se define la metodología que se debe utilizar para que el proyecto pueda ser implementado en la empresa, describiendo cada uno de los puntos de riesgo encontrados en la planta, también describe las actividades, las soluciones planteadas en el sistema y los tiempos que se deben adjudicar en cada una de las acciones a tomar.

En el capítulo cinco se le da seguimiento a la propuesta y se describe el plan de mejora que se debe efectuar, para obtener los resultados esperados con la implementación del sistema.

## **OBJETIVOS**

### **GENERAL:**

Implementar un Sistema de Inspección para el Control de Calidad, en la Planta de Producción de Jabón para Lavandería.

### **ESPECÍFICOS:**

1. Innovar los sistemas de Control de Calidad de la empresa.
2. Determinar la frecuencia de evaluación del proceso, para garantizar la calidad del producto por medio de la actualización y la mejora continua del sistema.
3. Analizar la situación actual del sistema de control de calidad, para la prevención del desarrollo de problemas dentro del proceso de producción que puedan afectar la confiabilidad del producto.
4. Establecer un sistema de inspección de Control de Calidad que se pueda aplicar a otros procesos que lo requieran en la empresa.

5. Incrementar la eficiencia de la producción de jabón para lavandería dentro de la empresa.
6. Determinar la confiabilidad de la calidad del producto, documentando los resultados del sistema y contribuyendo con la empresa a superar con éxito las futuras auditorías externas.
7. Implementar la metodología de seguimiento del Sistema de Inspección de Control de Calidad para lograr la mejora continua del proceso.



## INTRODUCCIÓN

El control de calidad en los productos es de vital importancia para una empresa, debido a que el concepto de calidad ha evolucionado en la industria, permitiendo que el producto cumpla y sobrepase las expectativas del cliente. Para que un producto llegue al cliente es necesario todo un proceso de control de calidad, el cual permite corregir y reducir defectos, este control debe realizarse tanto cuando el producto esta en proceso como en su presentación final.

Un sistema de inspección es un conjunto de procedimientos que han sido fijados con base a los requerimientos que se especifican para lo que se pretenda evaluar. Como todo proceso, la fabricación del jabón para lavandería debe cumplir con estándares de calidad y así lograr la satisfacción del cliente, por tal motivo se presenta el desarrollo e implementación de un sistema de inspección para el control de calidad en la planta de producción de jabón para lavandería.

Dicho sistema de control de calidad contiene todos los elementos necesarios para su aplicación en cualquier otro proceso que en la empresa se requiera, ya que se basa en un análisis sistémico del proceso, seguido de la identificación de los riesgos y obtener así los puntos de control necesarios para el adecuado control, evaluación y mejora del proceso de producción, en este caso del jabón para lavandería.

Para la implementación del sistema de inspección de control de calidad, se utilizan herramientas estadísticas, como lo son los histogramas, hojas de

control, gráficos de control, así como diagramas de Pareto, de Causa-Efecto, de flujo del proceso de producción de jabón para lavandería. Para complementar el sistema de inspección se presenta un programa de inspección de riesgos, con el cual es posible organizar las frecuencias y procedimientos que se deberán seguir para que el sistema funcione adecuadamente.

Para el seguimiento y mejora del sistema de inspección de calidad se propone un plan de evaluación, el cual contiene en un diagrama de Gantt todas las actividades a seguir y los tiempos estimados para su cumplimiento. También es importante conocer las acciones preventivas y correctivas que se deben tomar en cuenta para que el sistema cumpla con su función de mejora en el control de calidad del producto.

## **1. ANTECEDENTES GENERALES**

### **1.1 La empresa**

A continuación se detallan los puntos más importantes referentes a las generalidades de la empresa, incluyendo una descripción de su tipo de organización para conocer su funcionamiento.

#### **1.1.1 Generalidades**

En abril de 1940 fue fundada Fábrica La Luz, S.A. por el señor Oscar Kong, iniciando con la producción de velas de sebo animal, elaboradas de una forma artesanal, esta es la razón del nombre de la empresa.

Inmediatamente después, empezó a producir jabones de lavar. Con el paso de los años introdujo a su línea de productos, detergentes en polvo, jabones de tocador y productos de limpieza. Por más de 60 años Fábrica La Luz ha adquirido experiencia en el desarrollo de productos para el cuidado del hogar y ha logrado incursionar en todos los mercados de CA y en la mayoría del Caribe.

El primero de julio del año 2003 inicia el acuerdo joint-venture entre Henkel KGaA y Fábrica La Luz, formando así la nueva compañía Henkel La Luz.

Henkel Technologies, el Mercado líder en adhesivos industriales y pegamentos, realiza una reestructura. Además, el primero de julio Henkel adquiere la mayoría de acciones de Fábrica La Luz, quien es el mayor fabricante de detergentes en Guatemala. Por lo que, fue posible expandirse aún más en América Latina gracias a esta fusión.

Hoy en día, el Grupo Henkel es especialista en marcas de gran consumo así como en especialidades industriales operando a nivel mundial con empresas afiliadas en más de 75 países.

**Figura 1. Fábrica Henkel La Luz S.A.**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### 1.1.2 Ubicación

La ubicación actual de la empresa es la siguiente:

- Departamento : Guatemala
- Municipio: Mixco
- Kilómetro: 18.5 carretera vieja a Antigua Guatemala
- Dirección: 16-81, zona 1.

Las colindancias de la empresa son las siguientes:

**Tabla I. Colindancias de Henkel La Luz S.A.**

DESCRIPCIÓN	NORTE	SUR	ESTE	OESTE
<b>TIPO DE PROPIEDAD</b>	Privada	Privada	Privada	Privada
<b>USO ACTUAL</b>	Viviendas	Pastos naturales y viviendas	Bosque Mixto	Pastos Naturales

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

La empresa cuenta con las siguientes vías de acceso:

Se tiene acceso por medio de la antigua carretera a la Ciudad de Antigua Guatemala, al llegar al kilómetro 18.5, del lado izquierdo se encuentra ubicado el portón de acceso.

### **1.1.3 Descripción de tipo de organización**

La organización de Henkel La Luz es de tipo vertical, contando actualmente con 9 departamentos que se relacionan entre si horizontalmente, permitiendo el establecimiento de canales de comunicación adecuados para la ejecución eficiente de cada una de las tareas. Cada departamento tiene varias divisiones que son de tipo vertical, para lograr con esto la correcta asignación de responsabilidad y autoridad.

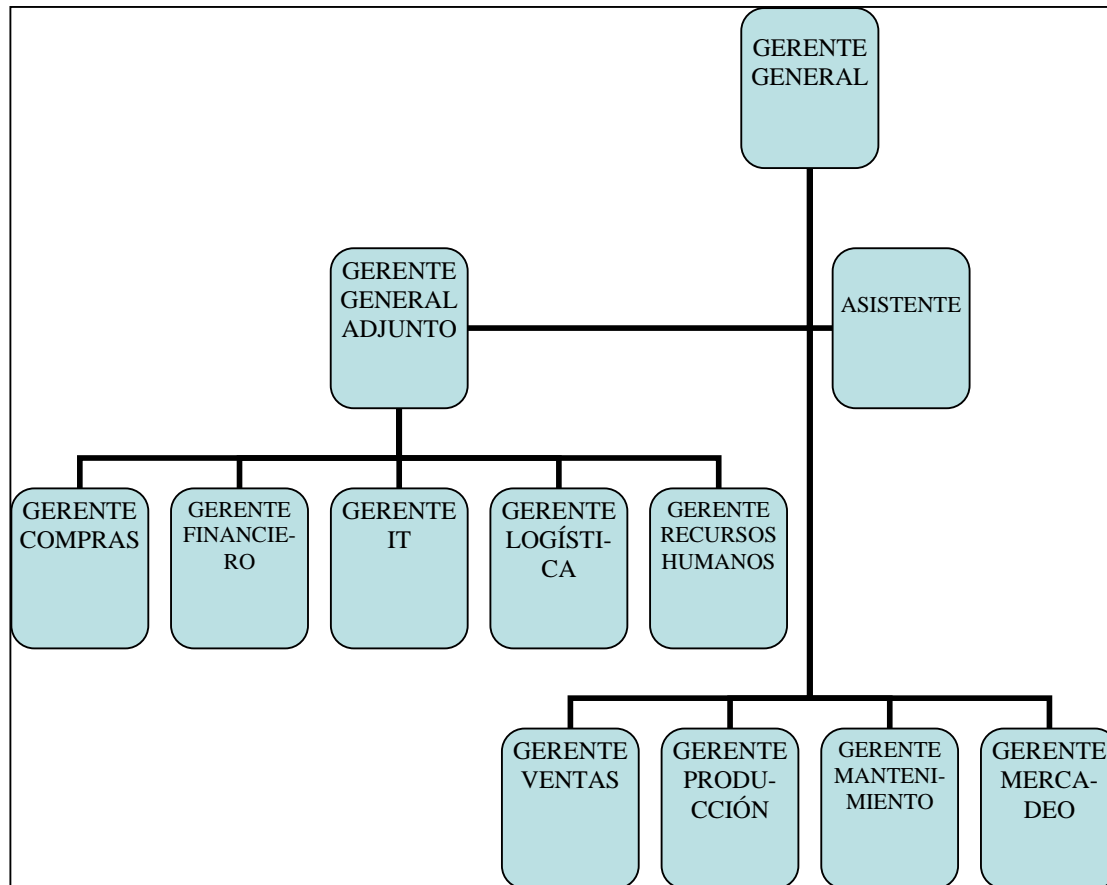
El departamento de Producción se divide en Planta de Detergentes, Planta de Jabón de Lavandería, Planta de Productos de Limpieza, Control de Calidad y Desarrollo e Investigación.

Henkel La Luz es de tipo de organización formal, ya que este tipo de organización permite a las personas laborar conjuntamente en una forma eficiente, es decir cada miembro contribuye con su trabajo para la conservación del objetivo primordial de la empresa.

### 1.1.4 Organigrama general

A continuación se muestra el organigrama general de la empresa:

**Figura 2. Organigrama general**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### 1.1.5 Visión

Henkel es líder en marcas y tecnologías que hacen la vida de las personas más fácil, mejor y más agradable.

### **1.1.6 Misión**

Brindar al cliente productos de calidad que satisfagan sus necesidades, logrando contribuir con la sociedad desarrollando tecnologías que aporten valor y beneficios continuos.

### **1.1.7 Valores**

#### **Estamos orientados al servicio a nuestros clientes**

- Proveemos marcas y tecnologías que satisfacen o exceden las expectativas de nuestros clientes.
- Escuchamos a nuestros clientes, respondemos rápido a sus necesidades, anticipamos las necesidades futuras y proveemos el valor más alto a un precio justo.
- Nuestra habilidad para entender y resolver problemas complejos nos permite responder a las necesidades específicas de nuestros clientes.
- La calidad de nuestros productos y el diálogo con nuestros clientes son los medios por los cuales establecemos relaciones a largo plazo, basadas en la fiabilidad, la credibilidad y la confianza mutua.

#### **Desarrollamos marcas y tecnologías superiores**

- Nuestras marcas fuertes y tecnologías innovadoras ayudan a dar forma al futuro de los mercados y a los mercados del futuro.
- Alcanzamos esto a través de sistemas gerenciales eficientes.
- Usamos nuestro conocimiento y experiencia para alcanzar posiciones líderes en el mercado, para nuestras marcas y tecnologías mundiales.

### **Aspiramos a la excelencia en calidad**

- Establecemos altos estándares de calidad.
- Alcanzamos una posición líder de nuestras marcas y tecnologías, a través de controles rigurosos de calidad en el desarrollo de productos, producción y procesos continuos de optimización.
- Cultivamos y fortalecemos el reconocimiento de la calidad entre nuestros empleados, a través de capacitación sobre la marcha, información y motivación.
- La calidad de primera clase de nuestros productos significa más que conveniencia y alto desempeño de los mismos. Esto incluye todo, abarcando la seguridad de los productos y la compatibilidad ecológica.

### **Perseguimos la innovación**

- Al proveer un ambiente y una estructura flexibles en los cuales puedan florecer pensamientos innovadores, salvaguardamos nuestra ventaja competitiva a largo plazo.
- Nuestra fuerza y conducción innovadoras están basadas en investigación y desarrollo, extensa experiencia química y técnica, y un sonado conocimiento de clientes, proveedores y mercados.
- Tomamos en cuenta los requerimientos para una buena práctica de negocios sustentables desde el inicio del proceso de innovación.

### **Apostamos por los cambios**

- Nos anticipamos bien a los cambios.
- Somos capaces de responder a circunstancias cambiantes, adaptando nuestros procesos y estructuras rápida y flexiblemente.



Esto nos permite mantener la mayor eficiencia posible todo el tiempo y en todas las partes de la compañía.

- Somos una organización dinámica que aprende, manejada mundialmente por un sistema gerencial de activo conocimiento.

### **Nuestro éxito se basa en nuestra gente**

- Valoramos y respetamos a nuestra gente. Sus talentos y habilidades son nuestra fuerza.
- Nuestro éxito está basado en el conocimiento, la creatividad, la competencia social y el alto compromiso de nuestro personal.
- Creamos un ambiente en el cual el desempeño individual y el trabajo en equipo pueden prosperar.
- Esperamos que nuestro staff aplique los más altos estándares de honestidad e integridad en todo su comportamiento en el negocio diario.
- Ayudamos a nuestros empleados a llevar con armonía la dedicación a su trabajo junto con su vida privada.
- Esperamos un desarrollo sobresaliente y recompensamos el éxito.

### **Nos esforzamos por ofrecer valor a nuestros accionistas**

- Comprendemos el valor de nuestros accionistas en términos de cooperar con el objetivo de incrementar el valor de nuestra compañía, a través de una dirección orientada a los valores, la gestión de carteras activas y la concentración en mercados en crecimiento a nivel mundial.
- Constantemente realizamos *benchmarking* de nuestro desempeño, con lo mejor en el mercado mundial.
- Nos esforzamos por ganar utilidades competitivas para nuestros accionistas.

- Optimizamos el valor de nuestros accionistas, al manejar con responsabilidad el crecimiento mundial de nuestras operaciones en negocios.

### **Estamos comprometidos con el cuidado del medio ambiente y con la responsabilidad social**

- Somos miembros de la sociedad responsables y comprometidos en cualquier país en el que operamos.
- Estamos convencidos de que la protección ambiental efectiva y el balance social son las bases de nuestro éxito económico.
- El desarrollo sustentable es un reto que involucra a toda la sociedad, por lo tanto, buscamos soluciones viables y permanentes, manteniendo el diálogo con todos los grupos sociales.
- Al perseguir nuestras metas demandantes y mejorando continuamente nuestros procesos en los negocios, aumentamos nuestro éxito corporativo y contribuimos de manera constante al desarrollo sustentable.

### **Nos comunicamos abierta y activamente**

- Vivimos una cultura de confianza, respeto mutuo y apertura, tanto dentro de la compañía como fuera de ella.
- Nos comunicamos abierta y activamente, aún cuando hemos cometido errores.
- Reconocemos nuestro deber de mantener informados a nuestros empleados, accionistas, clientes, proveedores y público general, lo vemos al mismo tiempo como un reto y una oportunidad para la integración y aceptación de nuestra compañía más adelante.

## Preservamos la tradición de una empresa familiar abierta

- La historia y el futuro de nuestra compañía están establecidos en previsiones empresariales y en perspectivas operacionales a largo plazo. La relación entre la compañía y la familia de accionistas es de continuidad, apertura y confianza mutua. La misma sinceridad está en nuestra relación con nuestros accionistas públicos y nuestros empleados.

### 1.1.8 Descripción de jornadas de trabajo

La empresa se basa para programar la producción y actividades en las siguientes jornadas:

**Tabla II. Descripción de jornadas de trabajo**

JORNADA	HORARIO
Jornada Administrativa	7:00 a 16:00
Jornada Operativa (genérica)	7:00 a 16:00
Jornada Planilla Discrecional	---
Jornada Operativa 1	7:00 a 19:00
Jornada Operativa (lactancia)	7:00 a 19:00
Jornada Operativa 2	19:00 a 7:00
Jornada Operativa (lactancia)	19:00 a 7:00
Jornada Operativa 3	6:00 a 14:00
Jornada Operativa 4	14:00 a 21:00
Jornada Operativa 5	21:00 a 6:00

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

## 1.2 Descripción de productos

Henkel La Luz es una empresa que produce una gran variedad de productos, los cuales por sus características y proceso se dividen en tres grupos:

1. Jabón para lavandería
2. Detergentes
3. Productos de limpieza

A su vez jabones de lavandería se divide en:

- Detergente sólido
- Jabón para lavandería

### 1.2.1 Jabón para lavandería

Los detergentes sólidos son

- **Taco Limpiol:** Lavaplatos Limón, máximo poder desengrasante.
- **Taco Limpiol naranja:** Lavaplatos desengrasante.

Entre los jabones para lavandería que se producen se encuentran los siguientes:

- **Casita:** Jabón de bola aroma floral.
- **Gallo Fresco Amanecer:** Jabón de bola para lavar ropa.
- **Jabón Lavafino:** Barra para lavar ropa.

- **Jabón Mighty Sud:** Barra para lavar ropa.
- **Jabón Punto Azul:** Jabón de bola, en los aromas de herbal, lavanda, oxi-energía, primavera y sábila, distintas presentaciones de 3 pack.

### 1.2.2 Detergentes

La planta de detergentes produce detergente en polvo, estos se encuentran en distintas presentaciones, entre los cuales tenemos los siguientes:

- Detergente Caribe
- Detergente Gallo Fresco Amanecer
- Detergente HD Industrial
- Detergente OK Industrial
- Detergente Rendidor Campeón Contra las Manchas Brisa de Montaña
- Detergente Rendidor Campeón Contra las Manchas Fresca Blancura y Fresca Blancura Lavanda

### 1.2.3 Productos de limpieza

Los productos de limpieza son líquidos a excepción de los quitagrasas y polvo Limpiol, y ayudan al cuidado del hogar, con sus diferentes aromas y presentaciones para las exigencias del consumidor. Dentro de estos tenemos:

- **Bref:** Limpiador multiusos con cloro y detergente 2 en 1, aromas de lavanda, naranja y pino.
- **Cera Limpiol Cerámico:** Cera para pisos cerámicos, en diferentes presentaciones.

- **Cera Limpiol Granito:** Cera para pisos de granito.
- **Desinfectantes:** Desinfectan, limpian y aromatizan, aromas de lavanda, canela, lluvia fresca, manzana, naranja y pino.
- **Detergente líquido Lavafino y Lavafino Dark:** shampoo para ropa, y para ropa negra.
- **Detergente líquido Más Color:** Detergente líquido concentrado para todo tipo de ropa.
- **Lavaplatos líquido:** Máximo poder desengrasante, disuelve la grasa y suciedad en los platos, aroma limón y bicarbonato que elimina olores.
- **Polvo Limpiol:** Limpiador en polvo para superficies.
- **Quitagrasas:** Lavaplatos desengrasante en crema, aromas de limón, naranja y oxi.
- **Suavizantes Cielo:** Suavizador de telas, dejando la ropa tersa, no deja manchas ni residuos en la ropa, en aromas de primavera, pétalos de rosa y bebe.

### 1.3 Control de Calidad

Es la aplicación de técnicas y esfuerzos para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto o de un servicio. A continuación se presenta detalladamente la definición de Control de Calidad.

### **1.3.1 Definición**

Técnicas y actividades de carácter operacional utilizadas para cumplir los requisitos de calidad. Un control de calidad involucra técnicas y actividades de carácter operacional tanto para monitorear un proceso como para eliminar las causas de funcionamiento no satisfactorio en todas las fases del ciclo de calidad a fin de alcanzar la eficiencia económica. Algunas actividades de control de calidad y aseguramiento de calidad se interrelacionan.

El concepto de calidad puede ser definido por medio de las siguientes expresiones:

- a) Cumplimiento con especificaciones establecidas
- b) Garantizar la aptitud para el uso
- c) Eliminar errores en el proceso que da origen al producto
- d) Satisfacción del cliente
- e) Confiabilidad
- f) Característica que satisface necesidades

El Control de Calidad debe estar presente en cada proceso de la empresa, ya que se obtiene un avance en la eficiencia y en la corrección de errores que se puedan controlar en un proceso.

Los procesos que son controlados por un sistema cuentan con especificaciones que deben cumplir, evitando así que los productos se encuentren en el mercado con fallas que pudieron haber sido corregidas. Cuando un producto es controlado en todas las etapas de su fabricación, este presenta un menor porcentaje de falla, pero en cambio cuando un producto es depuesto de control en todas sus etapas de fabricación, este tiende a que su resultado final sea deficiente y no cumpla con las tolerancias que han sido plasmadas para su evaluación.

La satisfacción total del cliente es el objetivo primordial de la calidad, y esto es posible gracias a una política de gestión de calidad en la empresa.

La calidad es fácil si se sigue cierta estructura. La falta de calidad es un síntoma que se detecta cuando existe una falta de satisfacción de los productos o servicios. Esta falta de calidad se debe a que el producto no cumple con los requisitos y por consiguiente se genera un flujo permanente de problemas. La costumbre que existe de remediar los errores no permite que las cosas se hagan bien desde la primera vez; la empresa se conforma con cierto nivel de incompetencia y esto implica un precio por incumplimiento. La dirección de la empresa desconoce este precio y en muchas ocasiones niega ser la causa del problema.

### **1.3.2 Evolución del Control de Calidad**

La evolución del control de calidad comprende las siguientes etapas:

#### **Control en manos de los mismos operarios**

Este fue un sistema desarrollado durante el siglo XIX, en el cual, cada uno de los operarios es responsable de su mismo trabajo, sin tener intervención de segundas personas para la superación de procesos o calidad en el desarrollo del producto.

#### **Control en manos de mayordomos (1900 – 1918)**

Se consideró la necesidad de intervenir en la producción tanto en los productos, como en los servicios generados; para ello, se hizo necesario el reconocimiento de la labor de los operarios más hábiles, a los cuales se les estimuló para que orientado a sus compañeros, se lograra mayor efectividad en el desarrollo de sus funciones.



### **Control por inspección supervisada (1920 – 1937)**

No siendo suficiente en el desarrollo de los obreros calificados para un completo control de calidad, las empresas se vieron en la necesidad de crear cuerpos de inspectores para poder cubrir tanto las áreas de recepción, como producción y productos terminados o servicio.

Dichos cuerpos de inspectores, crearon a su vez la necesidad de una dirección o superintendencia, con las características de no pertenecer a producción y así poder tomar decisiones completamente a la calidad del producto o servicio generado.

### **Control por inspección estadístico (1940 – 1960)**

Pese a los esfuerzos realizados para el control de calidad se encontraron necesidades de eliminar factores que influyen en la calidad del producto, conocidos como factores de variabilidad. Siendo los que finalmente nos dan la calidad estándar la cual nos indica el grado en el que la producción real se asemeja a la planteada.

#### **1.3.3 Ventajas**

- **Mejora continua de procesos:** al controlar con frecuencia la calidad en los procesos, se obtiene el resultado deseado y por lo mismo actualización de los procedimientos.
- **Detección de fallas:** las fallas se identifican en la verificación del adecuado funcionamiento de los procesos repetitivos, los cuales tienen una frecuencia de fallas que se detectan para tomar acciones correctivas sobre el problema.

- **Evaluación de desempeño de operarios:** con un detallado sistema de control de calidad es posible identificar las deficiencias que existen en un proceso, verificando e inspeccionando si la falla es del producto, de la maquinaria o del operario. Es posible medir el desempeño de un operario en base a los resultados de la evaluación del producto.
- **Incremento en las ventas:** como consecuencia de la creciente satisfacción de los clientes.
- **Conservación del orden en el área evaluada:** cuando existe un control adecuado en los procesos se evita que el área se encuentre desorganizada.
- **Aumento de la eficiencia:** la eficiencia de los procesos aumenta debido a que el proceso es controlado y por lo tanto se obtienen mejores productos en menor tiempo.
- **Disminución de producto sobrante:** al lograr optimizar los materiales, por medio de un buen control de calidad, es posible obtener disminución en el producto sobrante, reutilización de la materia y reciclar los materiales que son nocivos.
- **Confiabilidad del producto:** cuando existe un buen control de la calidad la confiabilidad del producto aumenta, ya que este llega al cliente con una calidad que cumple con sus expectativas.
- **Ahorro de insumos:** al llevar un orden y control de los procesos se logra una mayor eficiencia y por lo tanto se obtiene un ahorro que se puede comprobar comparando los resultados registrados de las evaluaciones de control de calidad al proceso. También existirá un

mayor aprovechamiento de los equipos y mejor flujo de producción como consecuencia del incremento de acciones correctivas.

- **Oportunidad de innovación:** cuando existe control de los procesos es posible identificar mejoras, lo cual provoca la introducción de nuevos métodos de trabajo y nuevos productos.

### 1.3.4 Especificaciones y tolerancias

#### Especificaciones

Es un conjunto de características que determinan las cualidades de un producto con todos los detalles para su fabricación o producción y se clasifican en:

- Materiales.
- Medidas.
- Cualidades físicas y químicas.

Llamamos especificaciones de calidad a cualquier documento destinado a definir.

- Las características cualitativas de un producto o un material.
- Los métodos y equipos a utilizar para su producción.
- Los métodos a emplear para las inspecciones.
- Los criterios de aceptación o rechazo.

La finalidad de las especificaciones es esencialmente explicar del modo más claro posible la idea del diseñador al que tiene que fabricar.

Las especificaciones se pueden aplicar:

- Producto o material
- Proceso
- Inspección

## **Tolerancias**

Margen de diferencia que consiste en la calidad o cantidad de las obras contratadas. Expone con precisión, mediante límites, la zona o grado de alguna cosa. Sin alterar las cualidades de utilidad de la misma, es la diferencia entre la dimensión máxima y la mínima de una medida dada, siendo el propósito de la tolerancia la especificación de un margen para las imperfecciones en la fabricación de un producto.

La tolerancia es el espacio permisible, en la dimensión nominal o el valor especificado de una pieza manufacturada. Se puede medir o especificar como un factor o porcentaje de un valor nominal, un rango de valores permitidos o por la exactitud del número del valor nominal.

Para que un producto no tenga dificultades de manufactura se debe considerar la especificación del mayor valor posible de tolerancia, siempre y cuando el producto mantenga su funcionalidad. Las especificaciones solo son el patrón o la guía que un producto debe seguir al ser elaborado, y las tolerancias son los límites permisibles de variación de las especificaciones.

### **1.3.5 Herramientas básicas**

Para la industria existen controles o registros que podrían llamarse "herramientas para asegurar la calidad de una fábrica", esta son las siguientes:

- a) Hoja de control (Hoja de recogida de datos)
- b) Histograma
- c) Diagrama de Pareto
- d) Diagrama Causa-Efecto
- e) Estratificación (Análisis por estratificación)
- f) Diagrama de Dispersión
- g) Gráfico de control

La experiencia de los especialistas en la aplicación de estos instrumentos o Herramientas Estadísticas señala que bien aplicadas y utilizando un método estandarizado de solución de problemas pueden ser capaces de resolver hasta el 95% de los problemas.

En la práctica estas herramientas requieren ser complementadas con otras técnicas cualitativas y no cuantitativas como son:

- La lluvia de ideas (*Brainstorming*)
- La encuesta
- La entrevista
- Diagrama de flujo
- Matriz de selección de problemas, etc.

**a) La hoja de control u hoja de recogida de datos**

También llamada de Registro, sirve para reunir y clasificar las informaciones según determinadas categorías, mediante la anotación y registro de sus frecuencias bajo la forma de datos. Una vez que se ha establecido el fenómeno que se requiere estudiar e identificadas las categorías que los caracterizan, se registran estas en una hoja, indicando la frecuencia de observación.

Lo esencial de los datos es que el propósito este claro y que los datos reflejen la verdad. Estas hojas de recopilación tienen muchas funciones, pero la principal es hacer fácil la recopilación de datos y realizarla de forma que puedan ser usadas fácilmente y analizarlos automáticamente.

De modo general las hojas de recogida de datos tienen las siguientes funciones:

- De distribución de variaciones de variables de los artículos producidos (peso, volumen, longitud, talla, clase, calidad, etc.)
- De clasificación de artículos defectuosos
- De localización de defectos en las piezas
- De causas de los defectos
- De verificación de chequeo o tareas de mantenimiento
- Una vez que se ha fijado las razones para recopilar los datos, es importante que se analice las siguientes cuestiones:
  - La información es cualitativa o cuantitativa
  - Cómo se recogerán los datos y en qué tipo de documento se hará
  - Cómo se utiliza la información recopilada
  - Cómo se analizará
  - Quién se encargará de la recogida de datos
  - Con qué frecuencia se va a analizar
  - Dónde se va a efectuar

Esta es una herramienta manual, en la que clasifican datos a través de marcas sobre la lectura realizadas en lugar de escribirlas, para estos propósitos son utilizados algunos formatos impresos, los objetivos más importantes de la hoja de control son:

- Investigar procesos de distribución
- Artículos defectuosos

- Localización de defectos
- Causas de efectos

**Ejemplo:**

A continuación se presenta el formato de una hoja de control utilizada en la planta de jabón para lavandería de Henkel La Luz S.A. la cual se utiliza como herramienta para el control de calidad en planta. Este control se utiliza para obtener datos del producto terminado.

**Figura 3. Hoja de control o recogida de datos en planta de jabón para lavandería**

**REPORTE DE CONTROL ASPECTOS FÍSICOS**

FECHA	
PRODUCTO	
PLANTA	

MUESTRA	PESOS	APARIENCIA	CODIFICACIÓN
HORA			
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

PROMEDIO	
MÍNIMO	
MÁXIMO	
RANGO	

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

## **b) Histogramas**

Es básicamente la presentación de una serie de medidas clasificadas y ordenadas, es necesario colocar las medidas de manera que formen filas y columnas. El histograma permite que de un vistazo se pueda tener una idea objetiva sobre la calidad de un producto, el desempeño de un proceso o el impacto de una acción de mejora. La correcta utilización del histograma permite tomar decisiones no solo con base en la media, sino también con base en la dispersión y formas especiales de comportamiento de los datos. Su uso cotidiano facilita el entendimiento de la variabilidad y favorece la cultura de los datos y los hechos objetivos. El histograma se usa para:

- Obtener una comunicación clara y efectiva de la variabilidad del sistema
- Mostrar el resultado de un cambio en el sistema
- Identificar anomalías examinando la forma
- Comparar la variabilidad con los límites de especificación

### **Ejemplo:**

En la fábrica de jabones para lavandería, un cliente exige que el peso de cierto tipo de jabón sea de 960 gramos, con una tolerancia de más menos 10 gramos. La fábrica establece un programa de mejora de calidad para que los jabones que se fabriquen cumplan con los requisitos del cliente. En base a un histograma, verificar si el rango de pesos cumple con lo requerido por el cliente.

Muestreo = 960.20, 961.0, 957.0, 958.30, 957.20, 961.10, 962.30, 958.50, 963.40, 957.30, 958.0, 956.40, 963.60, 961.20, 958.50, 962.0, 960.10, 959.60, 960.60, 962.30, 958.80, 957.0, 961.0, 961.10, 959.60.

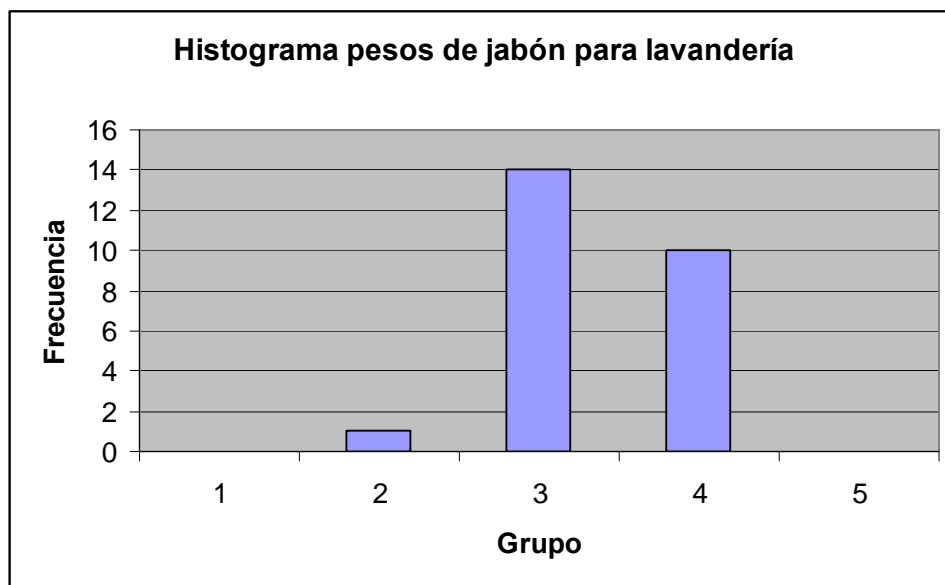


**Tabla III. Tabla de datos para histograma**

GRUPO	INTERVALO (g)	FRECUENCIA
1	950-953	0
2	954-956	1
3	957-960	14
4	961-964	10
5	965-970	0

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

**Figura 4. Ejemplo de histograma**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

**Conclusión:** Se puede observar en el histograma que la mayoría de datos de pesos de jabón para lavandería se encuentra en el grupo 3, es decir el rango de datos desde 957 g. a 960 g., por lo tanto es posible cumplir con el requerimiento de pesos que exige el cliente.

### **c) Diagrama de Pareto**

Es una herramienta que se utiliza para priorizar los problemas o las causas que los genera.

El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano VILFREDO PARETO (1848-1923), quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20.

Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema.

Está basada en el conocido principio de Pareto, esta es una herramienta que es posible identificar lo poco vital dentro de lo mucho que podría ser trivial, ejemplo: la siguiente figura muestra el número de defectos en el producto manufacturado, clasificado de acuerdo a los tipos de defectos horizontales.

Procedimientos para elaborar el diagrama de Pareto:

- Decidir el problema a analizar.
- Diseñar una tabla para conteo o verificación de datos, en el que se registren los totales.
- Recoger los datos y efectuar el cálculo de totales.
- Elaborar una tabla de datos para el diagrama de Pareto con la lista de ítems, los totales individuales, los totales acumulados, la composición porcentual y los porcentajes acumulados.

- Jerarquizar los ítems por orden de cantidad llenando la tabla respectiva.
- Dibujar dos ejes verticales y un eje horizontal.
- Construya un gráfico de barras con base a las cantidades y porcentajes de cada ítem.
- Dibuje la curva acumulada. Para lo cual se marcan los valores acumulados en la parte superior, al lado derecho de los intervalos de cada ítem, y finalmente una los puntos con una línea continua.
- Escribir cualquier información necesaria sobre el diagrama.

Para determinar las causas de mayor incidencia en un problema se traza una línea horizontal a partir del eje vertical derecho, desde el punto donde se indica el 80% hasta su intersección con la curva acumulada. De ese punto trazar una línea vertical hacia el eje horizontal. Los ítems comprendidos entre esta línea vertical y el eje izquierdo constituyen las causas cuya eliminación resuelve el 80 % del problema.

Ejemplo:

Un fabricante de accesorios plásticos desea analizar cuáles son los defectos más frecuentes que aparecen en las unidades al salir de la línea de producción. Para esto, empezó por clasificar todos los defectos posibles en sus diversos tipos:

**Tabla IV. Tabla de defectos más frecuentes en línea de producción**

Tipo de Defecto	Detalle del Problema
Mal color	El color no se ajusta a lo requerido por el cliente
Fuera de medida	Ovalización mayor a la admitida
Mal terminación	Aparición de rebabas
Rotura	El accesorio se quiebra durante la instalación
Desbalanceo	El accesorio requiere contrapesos adicionales
Aplastamiento	El accesorio se aplasta durante la instalación
Incompleto	Falta alguno de los insertos metálicos
Mal alabeo	Nivel de alabeo no aceptable
Otros	Otros defectos

Fuente: [http://www.op-group.net/ingeniero\\_cesar\\_rovira](http://www.op-group.net/ingeniero_cesar_rovira)

Posteriormente, un inspector revisa cada accesorio a medida que sale de producción registrando sus defectos de acuerdo con dichos tipos. Al finalizar la jornada, se obtuvo una tabla como esta:

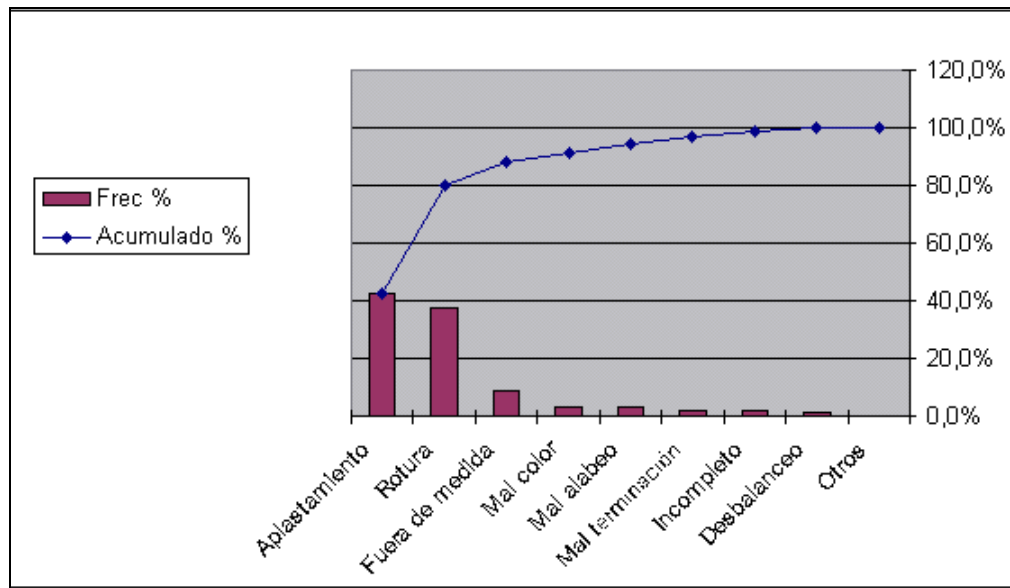
**Tabla V. Ejemplo de datos para realizar diagrama de Pareto**

Tipo de defecto	Detalle del problema	Frec.	Frec. %	Acumul. %
Aplastamiento	El accesorio se aplasta durante la instalación	40	42.6 %	42.6 %
Rotura	El accesorio se quiebra durante la instalación	35	37.2 %	79.8 %
Fuera de medida	Ovalización mayor a la admitida	8	8.5 %	88.3 %
Mal color	El color no se ajusta a lo requerido por el cliente	3	3.2 %	91.5 %
Mal alabeo	Nivel de alabeo no aceptable	3	3.2 %	94.7 %
Mal terminación	Aparición de rebabas	2	2.1 %	96.8 %
Incompleto	Falta alguno de los insertos metálicos	2	2.1 %	98.9 %
Desbalanceo	El accesorio requiere contrapesos adicionales	1	1.1 %	100 %
Otros	Otros defectos	0	0 %	100 %
<b>TOTAL</b>		<b>94</b>	<b>100 %</b>	

Fuente: [http://www.op-group.net/ingeniero\\_cesar\\_rovira](http://www.op-group.net/ingeniero_cesar_rovira)

Podemos ahora representar los datos en el diagrama de Pareto que se muestra a continuación:

**Figura 5. Ejemplo de diagrama de Pareto**



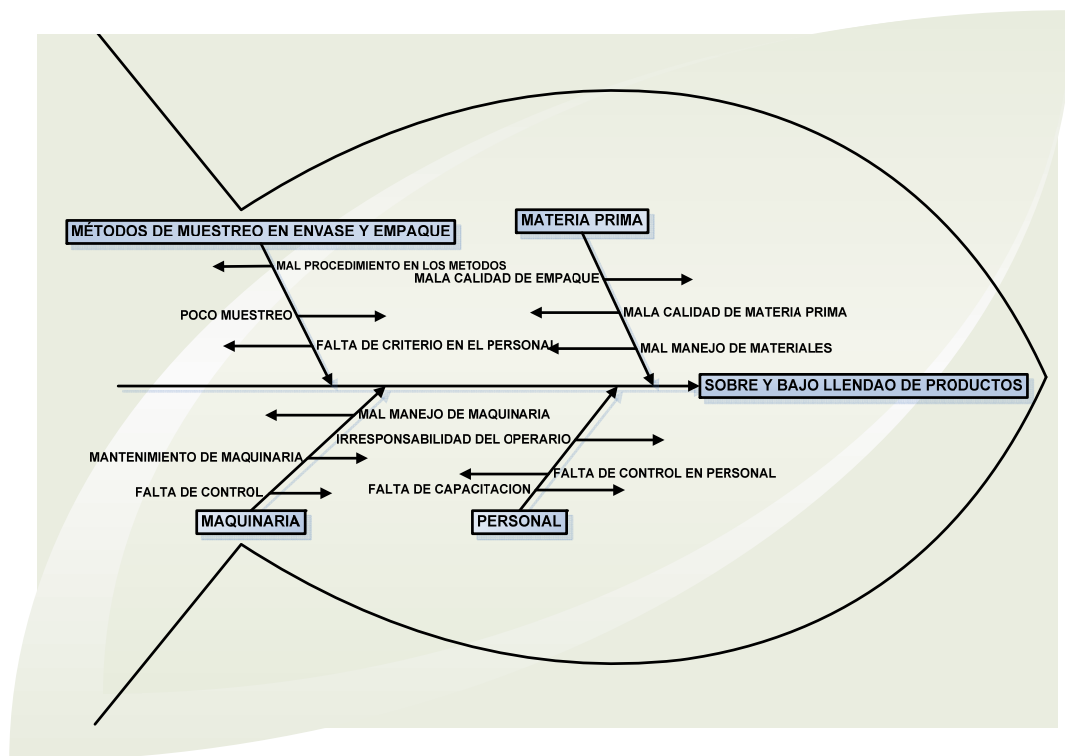
Fuente: [http://www.op-group.net/ingeniero\\_cesar\\_rovira](http://www.op-group.net/ingeniero_cesar_rovira)

#### d) Diagrama de Causa-Efecto

Sirve para solventar problemas de calidad y actualmente es ampliamente utilizado alrededor de todo el mundo. El Diagrama Causa-Efecto es una forma de organizar y representar las diferentes teorías propuestas sobre las causas de un problema. Se conoce también como diagrama de Ishikawa (por su creador, el Dr. Kaoru Ishikawa, 1943), o diagrama de Espina de Pescado y se utiliza en las fases de diagnóstico y solución de la causa.

Ejemplo:

**Figura 6. Diagrama de Causa-Efecto del sobre y bajo llenado de los productos de Henkel La Luz, S.A.**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

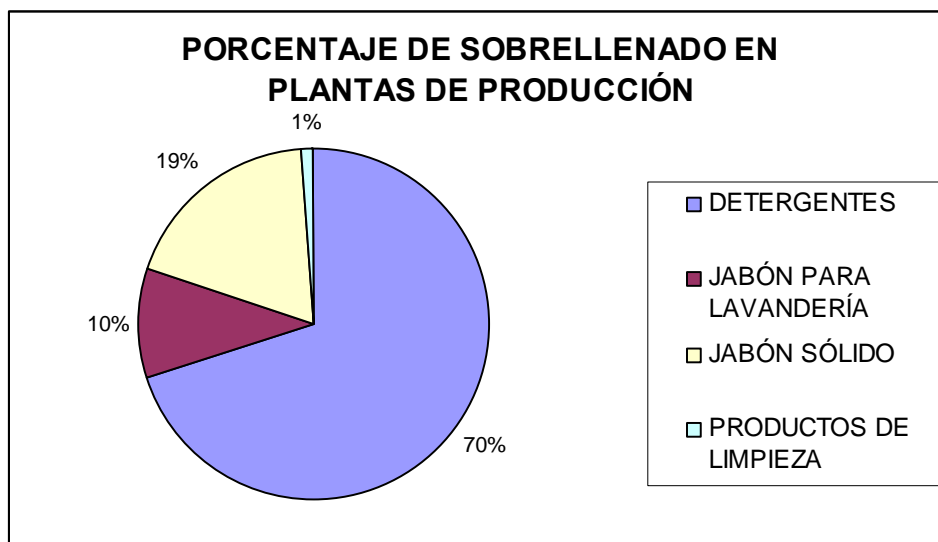
### e) La estratificación (Análisis por estratificación)

Es lo que clasifica la información recopilada sobre una característica de calidad.

Ejemplo:

En un estudio realizado en el departamento de control de calidad de Henkel La Luz S.A., se obtuvo la siguiente información del sobrellenado en los distintos productos que maneja la empresa, con el fin de facilitar la comprensión de los resultados, por medio de la estratificación de los productos en las plantas, se obtiene el diagrama siguiente:

**Figura 7. Ejemplo de diagrama de estratificación**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### f) Diagrama de dispersión

Se utilizan para estudiar la variación de un proceso y determinar a que obedece esta variación.

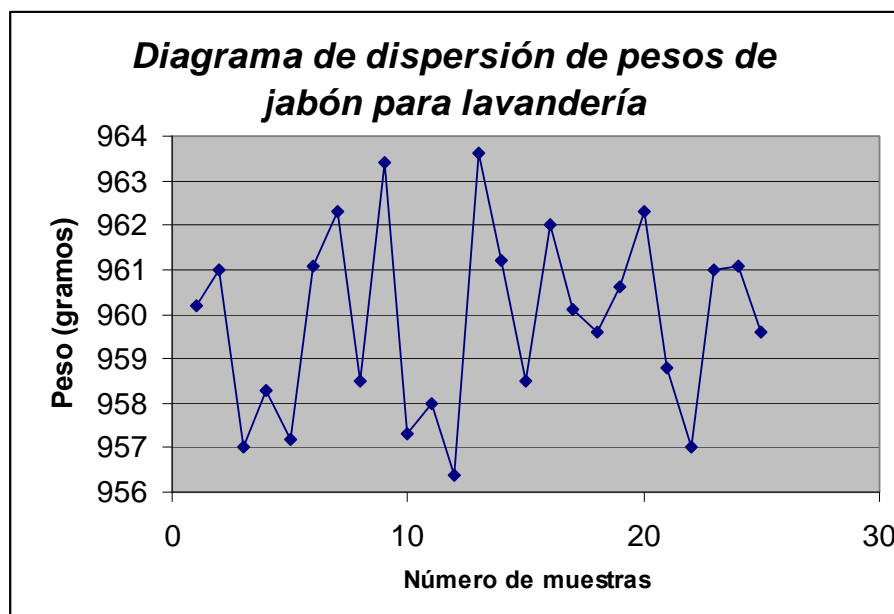
Ejemplo:

En la fábrica de jabones y detergentes Henkel La Luz S.A., en el turno nocturno se realizó un muestreo de 25 unidades en la planta de jabones para lavandería obteniendo los siguientes datos de pesos:

960.2	961.1	958	962	958.8
961	962.3	956.4	960.1	957
957	958.5	963.6	959.6	961
958.3	963.4	961.2	960.6	961.1
957.2	957.3	958.5	962.3	959.6

Realizar un diagrama de dispersión de los datos, para obtener la variación de los pesos.

**Figura 8. Ejemplo de Diagrama de dispersión**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

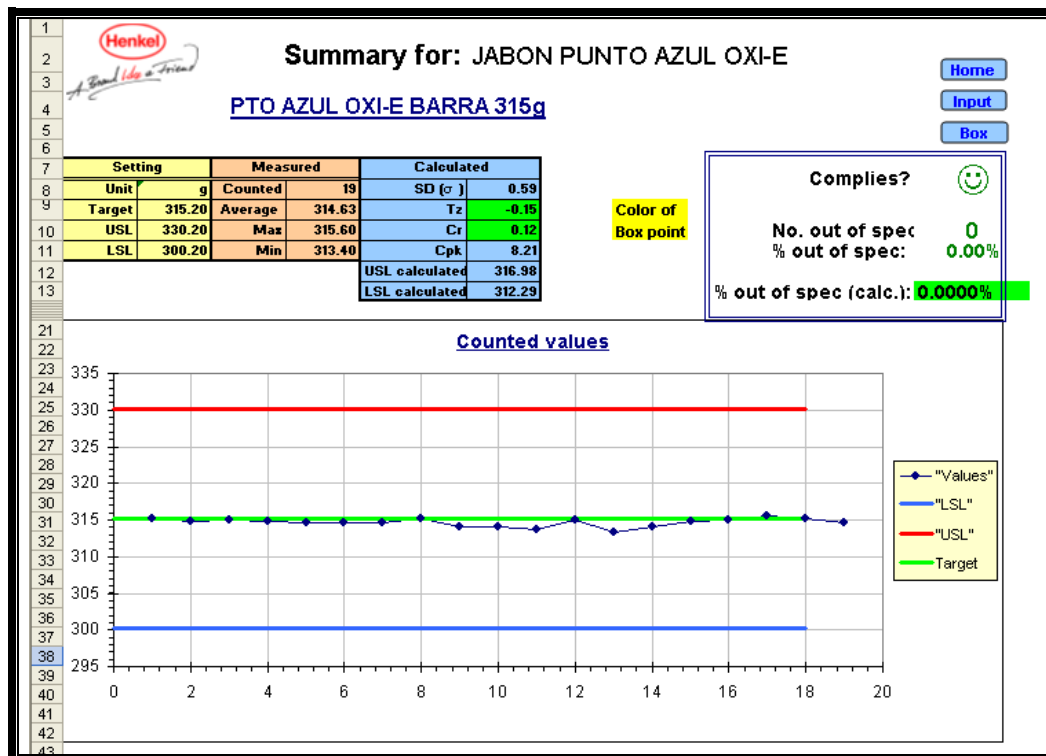
### g) Gráfico de control

Es una gráfica lineal en la que se han determinado estadísticamente un límite superior (límite de control superior) y un límite inferior (límite inferior de control) a ambos lados de la media o línea central. La línea central refleja el producto del proceso. Los límites de control proveen señales estadísticas para que la administración actúe, indicando la separación entre la variación común y la variación especial.

Estos gráficos son muy útiles para estudiar las propiedades de los productos, los factores variables del proceso, los costos, los errores y otros datos administrativos.

Ejemplo:

Figura 9. Gráfico de control de Jabón Punto Azul Oxi-E



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo



## **1.4 Sistema de Inspección**

Un sistema de inspección debe contener los lineamientos que se deberán cumplir para la adecuada evaluación de un determinado proceso, ya que este deberá proporcionar información para que el proceso evaluado optimice su funcionamiento. A continuación se presentan algunas definiciones generales de lo que es un sistema de inspección.

### **1.4.1 Definiciones generales**

El sistema de inspección se define como el conjunto de actividades y procedimientos necesarios para la evaluación y control total en un proceso.

El propósito final de todo sistema de inspección en los procesos es asegurar que los productos que llegan al cliente sean portadores al menos de una calidad aceptable, para lo cual se recurre a dos vías fundamentales: la inspección de los productos al final del proceso con el objetivo de separar los buenos de los malos y la inspección con el fin de regular el proceso.

Para que el sistema de inspección sea rentable es necesaria la regulación del proceso, porque esto conlleva al ahorro de insumos que son desperdiciados y que se hacen notar hasta que el producto ha sido terminado. Es por ello que se recurre a la evaluación de los procedimientos que puedan estar afectando las características específicas de calidad del producto.

Un adecuado sistema de inspección de calidad debe tener la característica de que se pueda adaptar a las mejoras que se puedan realizar en los procesos, evolucionando constantemente e identificando nuevos métodos de evaluación alternos al que ya existe.

### **1.4.2 Tipos de inspección**

Las inspecciones pueden llevarse a cabo por varios métodos y clasificarse de varias maneras. Cuando se lleva a cabo la garantía de calidad es necesario revisar ocasionalmente los planes de inspección al investigar qué clase de inspecciones deberán llevarse a cabo en cada etapa del proceso de fabricación.

#### **Clasificación según el número de artículos inspeccionados**

- Inspección del 100%: En este tipo de inspección se comprueban individualmente todas las unidades de producto para separar las piezas buenas y malas.
- Inspección por muestreo: Esta inspección está basada en la teoría estadística; no significa simplemente comprobar muestras sacadas al azar como se hacía frecuentemente en el pasado. Es el tipo de inspección en el cual se examina una muestra de producto, con objeto de tomar una decisión sobre la acción que se ha de acometer con un lote completo de producto.
- Inspección de comprobación: Esta es para comprobar cambios grandes en los niveles de calidad, con muestras pequeñísimas. En la mayoría de los casos no se realiza para acometer acciones con un producto sino que se utiliza con fines de control, junto con el control del proceso, o para comprobar el trabajo normal de inspección.
- Inspección cero: No hace falta ninguna inspección para un proceso que esta en estado controlado y que todos los productos satisfacen las normas de calidad.

## **Clasificación según la etapa del flujo del producto**

- Inspección en recepción: Esta se lleva a cabo para asegurarse que se compran los materiales conforme a las especificaciones, y para evitar que materiales no conformes entren en el proceso.
- Inspección intermedia: Esta se lleva a cabo entre procesos, para decidir si un producto o lote puede pasar del proceso anterior al siguiente. También se conoce como inspección de proceso
- Inspección del producto: Este tipo de inspección es para decidir si se debe aceptar o rechazar el producto terminado. A menudo es idéntica a la inspección previa a la entrega, y también se le puede llamar inspección final. Se combina con la inspección previa a la entrega, cuando un producto terminado se expide sin más modificaciones.
- Inspección previa a la entrega: Esta se utiliza para decidir si en el momento del envío, un producto cumple la calidad especificada, si satisfecerá al cliente y si debe enviar o no. Generalmente es difícil conseguir una garantía de calidad racional solamente con la inspección previa a la entrega; también hace falta un buen control de proceso. Cuando se realiza separadamente la inspección del producto, la inspección previa a la entrega se centra en los defectos críticos, los defectos graves y las características que puedan sufrir cambios, durante el almacenamiento.
- Inspección durante la entrega: Esta se lleva a cabo en el momento en que un producto se entrega al cliente.
- Inspección del producto almacenado: Este se lleva a cabo con el producto que ha estado almacenado durante largos períodos de

tiempo. Las características a inspeccionar dependerán del tiempo de almacenamiento.

- Inspección de auditoria: Es la inspección para comprobar y diagnosticar si la garantía de calidad y la inspección normal están funcionando normalmente. Generalmente lo lleva a cabo el departamento de garantía de calidad.
- Inspección por terceras partes: Ejemplos de estas, incluyen las inspecciones para exportación y otras inspecciones realizadas por el gobierno, las inspecciones por empresas privadas de inspección y asociaciones o grupos consumidores. Este tipo de inspecciones se llevan a cabo con bienes de consumo generales, bien para la protección de los consumidores o como procedimiento arbitral imparcial para evitar la publicidad exagerada y la competencia desleal.

### **Clasificación según los detalles de inspección**

- Inspección de autorización: Esta es una inspección para decidir si un prototipo o un nuevo producto entregado por primera vez tiene la capacidad requerida. Este tipo de inspección se utiliza principalmente para inspeccionar la calidad del diseño y la capacidad de proceso.
- Inspección del comportamiento: Esta es una inspección para comprobar si el artículo tendrá el comportamiento requerido.
- Inspección de duración: Esta es una inspección para comprobar si algo puede comportarse, según lo requerido durante un periodo largo de tiempo, también podría describirse como inspección de la fiabilidad.

- Inspección severa: Es una inspección bajo condiciones severas y se utiliza principalmente para inspeccionar la fiabilidad.
- Inspección analítica (inspección precisa) en las inspecciones para determinar si un producto debiera aceptarse o rechazarse: La inspección se termina tan pronto como se ve que es rechazable una de las muchas características de calidad a inspeccionar; las demás características no se examinan.

Los datos de esta clase de inspección no se pueden utilizar para el análisis real de procesos y la mejora. Igualmente la inspección por muestreo se termina a veces tan pronto como se hayan encontrado suficientes artículos defectuosos para hacer que el lote sea rechazable. Con objeto que los datos de la inspección sean útiles para el análisis y el control, se tienen que obtener los datos de todas las características de todos los artículos. Este tipo de inspección exhaustiva se llama inspección analítica.

Debido a lo anterior, muchos datos de las inspecciones convencionales tienen el problema de que no se pueden utilizar satisfactoriamente para el análisis y el control. La inspección analítica también es necesaria para ajustar la rigidez de la inspección.

### **Clasificación según el método de enjuiciamiento**

- La inspección por variables: Es la inspección en la cual se juzga basándose en las variables.
- La inspección por atributos: Es la inspección en la cual los artículos del producto se comparan con muestras estándar, especificaciones, etc. y los productos individuales se juzgan como buenos o malos, o se les asignan diferentes grados.

### **Clasificación, según los artículos inspeccionados sean utilizados o no**

- La inspección destructiva: Es la inspección en la cual la medición o el ensayo destruye el producto. Con esta inspección, es imposible la inspección del 100%.
- La inspección no destructiva: Es la inspección en la cual el producto no es destruido por la medición o ensayo.

### **Clasificación según el lugar de la inspección**

- La inspección centralizada: Es la inspección en la cual se recogen los productos en un punto determinado para su inspección.
- Clasificación itinerante: Es la inspección en la cual los inspectores se desplazan y hacen la inspección en diferentes sitios. Conforme avanza el control de la calidad, este tipo de control va siendo sustituido gradualmente por la inspección autónoma o la comprobación del proceso.

### **Clasificación según, que el proveedor se pueda elegir o no libremente**

- Cuando no hay elección del proveedor: Es la inspección entre procesos de una fábrica, la inspección previa a la entrega o la inspección en recepción de los materiales de un subcontratista que ha sido designado, no se puede elegir al proveedor. Esto también sirve para la inspección de las piezas, maquinarias y equipos hechos a medida. En tales casos los lotes aceptables se envían o aceptan tal como están, mientras los lotes rechazables tienen que ser sometidos a una inspección al 100%, reprocesados, usados con fines diferentes, degradados o rechazados. En tales casos en vez de depender

exclusivamente de la inspección, es mucho más eficaz asegurarse de que el proveedor practique un buen control en procesos.

- Cuando se elige al proveedor: Son las inspecciones en recepción llevadas a cabo por empresas ordinarias y agencias gubernamentales que no compran a proveedores especificados, generalmente hay un amplio abanico de proveedores y fabricantes especialistas. En este caso se deben llevar a cabo investigaciones preliminares de la fiabilidad de los proveedores y de las prácticas de control de calidad, además de adoptar planes de inspección que permiten el examen de los resultados y que seleccione aquellas empresas capaces de suministrar lotes aceptables en estado controlado.





## **2. SITUACIÓN ACTUAL**

Dentro de las distintas áreas que abarca el departamento de Control de Calidad se encuentra lo que es el área de laboratorio o análisis químico de los productos, distribuida en las plantas de jabón para lavandería, detergentes y productos de limpieza. También cuenta con el área de microbiología, en la cual se analizan en un grado microbiológico el agua potable y residual de la empresa, así como los alimentos que se consumen en la cafetería. Debido a que el sistema de inspección para el control de calidad se implementa en el área de laboratorio, se profundiza en dicha área.

### **2.1 Laboratorio de Control de Calidad**

El laboratorio de Control de Calidad esta formado por un grupo de personas que trabajan conjuntamente para el logro del objetivo principal del departamento, el cual consiste en brindar al cliente un producto de calidad que satisfaga y sobre pase sus expectativas. El cumplimiento de sus objetivos se basa en la verificación y desempeño de los análisis que se realizan a los productos así como la organización de sus acciones para que con el esfuerzo en conjunto se obtengan los resultados deseados.

#### **2.1.1 Principales actividades**

Las principales actividades que se realizan en el laboratorio de Control de Calidad son:

- Análisis físico químico de todos los productos en proceso y en su etapa de producto terminado, así como las materias primas que ingresan a la empresa. Estos análisis son realizados con los distintos equipos de medición asignados para cada análisis.

- Funcionamiento adecuado de Bodega de Retención, reportando cualquier anomalía que exista en los productos que están siendo evaluados.
- Efectuar auditorías de calidad a proveedores para la comprobación de las especificaciones requeridas para cada producto.
- Análisis de resultados en laboratorio de microbiología.
- Efectuar reportes de calidad sobre el análisis mensual de los resultados, incluyendo métodos de análisis y recomendaciones para las mejoras de los resultados obtenidos.
- Análisis Microbiológico de agua potable y residual.
- Preparación de informes a proveedores de rechazos de materias primas y material de empaque.
- Informar a producción el rechazo de producto en proceso y producto terminado.
- Realizar análisis especiales de materiales que sean solicitados por los demás departamentos.

### **2.1.2 Responsabilidades**

Las principales responsabilidades con las que debe cumplir el laboratorio de Control de Calidad son las siguientes:

- Actualización de métodos de análisis y muestreo, para evitar error en los nuevos análisis que se requieran.
- Actualización de especificaciones de todos los productos y materiales, para el debido control de los productos que han sido modificados.
- Cumplimiento de normas de seguridad, previniendo cualquier accidente dentro del laboratorio.
- Velar por el cumplimiento de requerimientos técnico-legal de las actividades que en la empresa se realizan.

- Implementación de planes de calidad, con el fin de la mejora continua de los procedimientos.
- Evaluaciones de productos nuevos, mediante la elaboración de pruebas, análisis y reportes acerca de los mismos.
- Brindar soporte técnico en el manejo de reclamos de clientes.
- Velar por la exactitud y precisión de los reactivos.
- Calibración frecuente del equipo de análisis, logrando con esto la veracidad y confiabilidad de los resultados de los análisis que se realizan.
- Archivar los análisis de los productos.
- Apoyo a los demás departamentos para garantizar la calidad de los productos.
- Seguimiento y reporte de pruebas de materiales y fórmulas.

### **2.1.3 Análisis químico del jabón para lavandería**

Para el análisis químico que se le realiza al jabón para lavandería se han fijado estándares de calidad, los cuales deben de ser analizados por el laboratorio y con su debida aprobación se procede a continuar con la actividad siguiente en el proceso.


Los análisis químicos que se le realizan al jabón para lavandería son los siguientes:

- Análisis de humedad
- Análisis de alcalinidad
- Análisis de ABS (Materia Activa Aniónica)
- Análisis de insolubles en alcohol y ácidos grasos

Para que el jabón para lavandería cumpla con la calidad que se desea, también se realizan análisis de atributos, como los que son el color, olor, consistencia y apariencia del jabón. Para la realización de estos análisis solamente se compara el producto con el estándar que ha sido aprobado para su producción.

### 2.1.3.1 Procedimientos

A continuación se presentan los procedimientos que se utilizan actualmente en el laboratorio de control de calidad para el análisis químico del jabón para lavandería tanto en su proceso como la evaluación para el producto final.

	<p align="center"><b>DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD, UTILIZANDO EL DETERMINADOR DE HUMEDAD SARTORIUS MA-30</b></p>	<p align="center"><b>MÉTODO ESTÁNDAR MA-MG002</b></p>
<p>ACTUALIZADO POR: FECHA:</p>	<p>REVISADO POR: FECHA:</p>	<p>AUTORIZADO POR: FECHA:</p>

### PRINCÍPIO

A 105 °C se evapora el agua, solventes y perfumes que contienen un punto de ebullición por debajo de esta temperatura; por lo que es necesario establecer los parámetros de tamaño de la muestra y el tiempo necesario para que la muestra alcance un peso constante, sin llegar a carbonizar la muestra (quemarla).

## **ALCANCE**

Determinar la humedad y el material volátil, sin carbonizar las muestras bajo las condiciones de operación del determinador de humedades Sartorius MA-30. El determinador posee un sensor infrarrojo que ayuda a que el equipo detecte cuando se está carbonizando (quemando) la muestra, desconecta automáticamente la resistencia que aplica el calor y muestra en la pantalla digital las condiciones en las que se tiene programado el equipo y el resultado del análisis de la muestra en porcentaje de humedad. El método es aplicable a la determinación de humedad de jabones, detergentes en polvo, detergentes sólidos, detergentes en pastas, lavaplatos, con lo que se cubren las necesidades de Fábrica Henkel La Luz, S.A. en el control de humedad de los productos terminados y en proceso.


## **PROCEDIMIENTO**

1. Programar las condiciones de operación para el determinador de humedad Sartorius MA-30, fijando la temperatura (140° C) y dejar en la variable de automático el tiempo.
2. Colocar en el soporte del determinador Sartorius MA-30 el platillo de aluminio (liner) y tarar.
3. Colocar 2.5 gramos de muestra sobre el platillo de aluminio y cerrar la compuerta del equipo.

## **RESULTADO**

En la parte central de la pantalla digital se puede leer el resultado expresado como porcentaje de humedad.

<b>VERSIÓN</b>	2da. Revisión
<b>FECHA</b>	Octubre 2006

	<b>ÁLCALI O ÁCIDO LIBRE</b>	<b>MÉTODO ESTÁNDAR MA-PT002</b>
ACTUALIZADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:

## **PRINCÍPIO**

El término alcalinidad libre generalmente no es utilizado en jabones, ya que se utilizan más comúnmente los términos álcali libre (soda libre) o ácido libre.

La materia insoluble en alcohol contiene además de la soda (NaOH) o la potasa cáustica (KOH) sales alcalinas como carbonatos, boratos, silicatos, fosfatos y sulfatos. A excepción de la soda, la potasa cáustica y los ácidos grasos libres que no han sido saponificados, las otras sales son insolubles en alcohol y no pueden ser determinadas por medio de la titulación con fenolftaleína, lo que permite determinar el álcali o ácido libre en una muestra utilizando una solución estándar de ácido o soda.

La alcalinidad activa o cáustica al igual que el álcali libre, es la cantidad exactamente medida de la soda o potasa cáustica titulable con fenolftaleína, que puede ser neutralizada con ácidos minerales de concentración conocida como el ácido clorhídrico o ácido sulfúrico.

La acidez libre es la cantidad de ácido que da el punto final titulable con fenolftaleína e hidróxido de sodio de concentración conocida, y generalmente se expresa como ácido oleico.

Los cambios en el indicador fenolftaleína se expresan mejor en la siguiente tabla:

	<i>COLORACIÓN INICIAL DE LA MUESTRA</i>	<b>COLORACIÓN FINAL DE LA MUESTRA</b>	<b>EXPRESIÓN DE RESULTADOS COMO</b>
<b>ÁLCALI</b>	ROSADO	TRANSPARENTE	Hidróxido de sodio o Hidróxido de potasio
<b>ACIDEZ</b>	TRANSPARENTE	ROSADO	Ácido oleico o Ácido cítrico

En general, las muestras de jabones son disueltas en alcohol para determinar el álcali o acidez libre.

### **ALCANCE**

Es aplicable en el análisis de todo tipo de jabones, mezcladores y en todas las etapas del proceso de manufactura del jabón.

### **REACTIVOS**

- Ácido clorhídrico 0.1 N
- Hidróxido de sodio 0.1 N
- Indicador fenolftaleína
- Alcohol etílico (etanol) al 95%, previamente neutralizado.

## **MATERIAL Y EQUIPO**

- Balanza analítica
- Beakers de 150 a 250 ml
- Bureta de llenado automático
- Agitador Magnético
- Magneto

## **PROCEDIMIENTO**

1. En la balanza analítica pesar en un beaker de 150 ó 250 ml la cantidad de 5.0000 g de muestra de jabón, mezclador, viruta o perol.
2. Agregar al beaker que contiene la muestra 100 ml de alcohol etílico neutralizado, introducir el magneto y colocar sobre el agitador magnético para disolver.
3. Cuando la muestra esté completamente disuelta agregar 3 ó 4 gotas de indicador de fenolftaleína.
4. Titular con ácido clorhídrico o hidróxido de sodio 0.1 N manteniendo la agitación mecánica hasta que el indicador vire de rosado a transparente, o de transparente a rosado.
5. Anotar el volumen gastado (V).

## **CÁLCULO**

$$\% \text{ de Álcali o acidez libre} = \frac{V * N * F}{PA}$$

Donde:

**V** = ml del ácido clorhídrico o del hidróxido de sodio 0.1N gastados

**N** = Normalidad ácido clorhídrico o del hidróxido de sodio


**PA** = Peso de la alícuota (g)

**F** = Factor para determinar álcali o acidez libre:



- a) Para el álcali libre = 4.0 como NaOH  
 b) Para la acidez libre = 28.2 como Ácido oleico

VERSIÓN	2da. Revisión
FECHA	Octubre 2006

	<b>MATERIA ACTIVA ANIÓNICA</b>	<b>MÉTODO ESTÁNDAR MA-MG001</b>
ACTUALIZADO POR: FECHA:	REVISADO POR: FECHA:	APROBADO POR: FECHA:

### **PRINCIPIO**

Un surfactante aniónico con un indicador complejo catiónico-aniónico se mezclan en un sistema agua-cloroformo. La materia aniónica se encuentra en la fase orgánica (cloroformo) dando una coloración rosada, que durante la titulación con Hyamine se desplaza a la fase acuosa. Un pequeño exceso de Hyamine le da una coloración azul a la fase orgánica, el cual indica el punto final de la titulación.

### **ALCANCE**

Es aplicable a la determinación de la materia activa aniónica (ABS) en los detergentes en polvo, detergentes líquidos, detergentes en pasta, detergentes en barra, ácido sulfónico, surfactantes, jabones combinar, jabones líquidos para manos que no contengan interferentes.

## **MATERIALES Y EQUIPO**

- Pipetas
- Beacker de 100 ó 150 ml
- Balón aforado de 100, 250, 500 ó 1000 ml
- Bureta de 25 ml con graduación de 0.5 ml
- Pipeta volumétrica de 10 y 20 ml
- Probetas de 10 y 25 ml
- Dispensadores de 10 y 25 ml
- Agitador magnético
- Magneto
- Balanza analítica

## **REACTIVOS**

- Cloroformo
- Indicador ABS
- Hyamine 0.004N

## **PROCEDIMIENTO**

1. Utilizar un beacker de 150 ml colocarlo en la balanza analítica y tarar.
2. Pesar exactamente la cantidad de producto que se va a analizar, disolver, transferir cuantitativamente al balón correspondiente y aforar con agua desmineralizada, ver tabla a continuación:

<b>PRODUCTO</b>	<b>CANTIDAD MUESTRA (g)</b>	<b>FACTOR PEÑO MOLECUALR</b>	<b>VOLUMEN ALICUOTA (ml)</b>	<b>VOLUMEN AFORO (ml)</b>
Ácido Sulfónico, planta	1.50	56.11	10	1000

Detergente en polvo	10.00	34.20	10	1000
Detergente sólido	0.50	34.43	50	500
Jabón líquido	1.25	38.20	20	250
Jabón lavandería Combibar	1.00	34.20	20	250
Detergente líquido p/ropa Lavafino	1.25	38.20	20	250
Detergente líquido p/ropa Lavafino Dark	1.25	35.23	20	250
Detergente líquido p/ropa MAS Color	1.25	36.32	20	250
Detergente líquido p/platos	1.25	35.11	20	250
Quitagrasa	0.50	35.05	10	100
Cloro Bref	1.00	38.20	50	250

3. Tomar de la solución preparada una alícuota según sea el tipo de muestra con la pipeta volumétrica y servir en un beacker de 150 ml.
4. Agregar 10 ml de indicador de ABS, 15 ml de cloroformo y 10mL de agua desmineralizada.
5. Titular con Hyamine 0.004N con la ayuda de la agitación mecánica hasta que haya una cambio de coloración en el indicador.
6. Anotar el volumen de Hyamine utilizado en la titulación.

## CÁLCULO

$$\text{Peso de la muestra en dilución (PA)} = \frac{\text{Va} * \text{W}}{\text{A}}$$


$$\% \text{ Materia Activa} = \frac{\text{V} * \text{N} * \text{F}}{\text{PA}}$$

- PA** = Peso de la muestra en dilución  
**Va** = Volumen de alícuota tomada  
**A** = Capacidad aforada balón  
**W** = Peso de muestra  
**V** = Volumen utilizado de Hyamine  
**N** = Normalidad de Hyamine  
**F** = Factor del peso molecular

## NOTA IMPORTANTE

- Para surfactantes y otros productos que contengan materia activa aniónica es necesario utilizar sus propios pesos moleculares.

<b>VERSIÓN</b>	2da. Revisión
<b>FECHA</b>	Octubre 2006

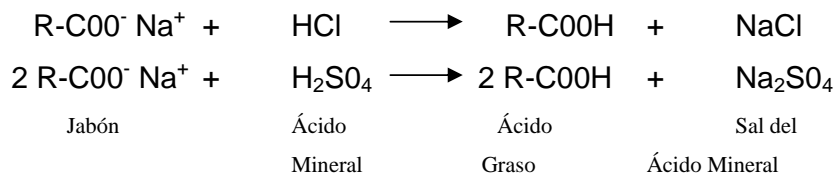
	<p align="center"><b>MÉTODO DE INSOLUBLES EN ALCOHOL Y ÁCIDOS GRASOS TOTALES</b></p>	<p align="center"><b>MÉTODO ESTÁNDAR MA-PT003</b></p>
<p>ACTUALIZADO POR: FECHA:</p>	<p>REVISADO POR: FECHA:</p>	<p>APROBADO POR: FECHA:</p>

### PRINCIPIO

Se puede entender que la solubilidad ocurre cuando un sólido se pone en contacto con un líquido en el cual es soluble, las moléculas y los iones del sólido comienzan a pasar al solvente, dando lugar a una solución. Si se utiliza un exceso de sólido (a temperatura constante), una vez alcanzado el equilibrio, no volverá a producirse ningún cambio neto en la cantidad de fase sólida disuelta en la solución; se dice entonces que la solución está saturada, es decir, que ya no es posible que más sólido (solute) sea solubilizado en la fase líquida (solvente).

El principio para la extracción de las sales insolubles en el jabón, se basa en el hecho de que el jabón es soluble en el alcohol etílico sin embargo, las sales electrolíticas son insolubles y pueden ser extraídas por medio de métodos físicos como la filtración y realizando lavadas consecutivas con solvente caliente (alcohol etílico) para extraer así todas las sales insolubles adheridas al papel filtro.

De la extracción del jabón, el solvente (alcohol etílico) es evaporado, luego el jabón es solubilizado con agua. La muestra es tratada por medio de la adición de un ácido fuerte como el ácido sulfúrico o el ácido clorhídrico que desdoblan los ácidos grasos según la ecuación siguiente:



## **ALCANCE**

Aplicable para jabones de todo tipo producidos en Fábrica La Luz. En el análisis de jabones combibar actúa como interferente la materia activa aniónica (ABS), ya que esta es parcialmente soluble en eter, y se ha determinado en forma experimental que es posible extraer un 87% en promedio de la misma.

## **MATERIALES Y EQUIPO**

- Ampolla de decantación de 500 ml
- Beacker de 250 y 600 ml
- Embudo de vidrio o polipropileno (de 60 mm de diámetro)
- Kitasato de 500 ml
- Erlen meyer de 250 ml 24/40
  
- Adaptador para destilación 24/40
- Refrigerante recto 24/40
- Papel filtro Wattman No. 2
- Pipeta
- Balanza analítica
- Bomba de vacío
- Estufa
- Soporte de metal
- Anillo de metal
- Pinzas universales

## **REACTIVOS**

- Etanol (alcohol etílico al 95%)
- Acido sulfúrico al 5%
- Indicador naranja de metilo
- Éter etílico o eter de petróleo (no afecta el análisis)

## **PROCEDIMIENTO**

1. En un beacker de 250 mL pesar 5.000 g de muestra en la balanza analítica y agregar 150 mL de etanol.
2. Disolver aplicando calor con una estufa, graduando la intensidad del calor para que no ebulle violentamente y se pierda muestra.
3. Tarar un papel filtro (To) anotar el peso, doblar en forma de abanico, colocar el papel filtro sobre un embudo y el embudo sobre una kitazato de 500 ml. Conectar el kitazato al sistema de vacío y filtrar cuantitativamente la solución (jabón + etanol) realizar por lo menos 3 lavadas del papel filtro con porciones de 50 ml de etanol caliente cada una. (El contenido del papel filtro servirá para la determinación de insolubles en alcohol).
4. Llevar a evaporación el etanol en la estufa (graduando la intensidad de calor) hasta alcanzar sequedad cuidando de que la muestra (jabón) no se quemé ni se pierda por exceso de temperatura.
5. Agregar 50 mL de agua destilada caliente al kitazato, introducir un magnéto, colocar en un agitador magnético y agitar hasta que el jabón del kitazato esté completamente disuelto.
6. Transferir cuantitativamente la solución a una ampolla de decantación, utilizando la mínima cantidad de agua fria con una pizeta para limpiar el kitazato.
7. Agregar 2 goteros de indicador naranja de metilo y un exceso de ácido sulfúrico al 5% y 100 mL de éter etílico, agitar vigorosamente.

8. Dejar reposar el contenido de la ampolla de decantación con el tapón hasta que se observe la separación de las dos fases; decantar la fase acuosa en un beacker de 600 ml y recoger la capa etérea en un erlenmeyer esmerilado de 250 mL previamente tarado (TE).
9. Trasegar nuevamente la solución acuosa a la ampolla de decantación y repetir el procedimiento anterior como mínimo 4 veces (cuatro lavadas).
10. Armar el equipo de destilación según el diagrama del anexo, destilar el éter hasta sequedad, cuidando que la muestra no se queme regulando la intensidad de calor de la estufa, y recuperando el éter en un recipiente adecuado para reutilizarlo.
11. Colocar el papel filtro colocado sobre un platillo de aluminio (liner) y el erlenmeyer con los ácidos grasos en el horno para evaporar las trazas de agua y de éter etílico, durante 24 horas para llevarlo a peso constante. Trasladar el erlenmeyer y el papel filtro a la desecadora para que alcance la temperatura ambiente y determinar el peso final (PA) del erlenmeyer y el peso final del papel filtro (Ps).

### **CÁLCULOS**

$$\% \text{ INSOLUBLES EN ALCOHOL} = \frac{(Ps - To) * 100}{W}$$

$$\% \text{ ÁCIDOS GRASO TOTALES} = \frac{(TE - PA) * 100}{W}$$

$$\% \text{ MATERIA ACTIVA ANIÓNICA} = \% \text{ ABS} * 0.87 = \text{MA}$$



## CONTENIDO EN EL JABÓN COMBAR

$$\begin{aligned} \text{\% ÁCIDOS GRASOS TOTALES} & \quad (TE - PA) * 100 \\ \text{EN JABONES COMBAR + ABS} & = \frac{\text{-----}}{W} = X \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{\% ÁCIDOS GRASOS TOTALES} & \\ \text{EN JABONES COMBAR} & = X - MA \end{aligned}$$

Donde:

**W** = Peso de la muestra

**Ps** = Peso del papel filtro + sales insolubles en alcohol

**To** = Tara del papel filtro inicial

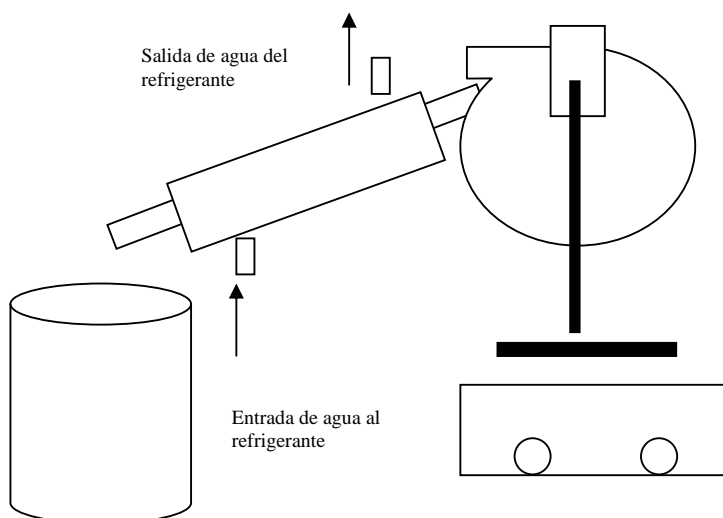
**TE** = Tara del erlenmeyer esmerilado

**PA** = Peso del erlenmeyer + ácidos grasos

**X** = Ácidos grasos totales + ABS

**MA** = Materia activa aniónica extraída del jabón combibar

## APARATO PARA DESTILACIÓN



<b>VERSIÓN</b>	2da. Revisión
<b>FECHA</b>	Octubre 2006

### 2.1.3.2 Equipos de medición

Los equipos de medición en el laboratorio de Control de Calidad son parte importante para que el jabón pueda ser inspeccionado con mayor precisión y exactitud. Estos equipos se caracterizan por su confiabilidad a la hora de obtener resultados acerca de las características que se desean medir, es por ello que las pruebas que necesiten más control se examinan en el laboratorio. Sin embargo existen pruebas más sencillas que se pueden realizar en planta, permitiendo que el proceso sea mas eficiente ya que se minimiza el tiempo para continuar con la producción.

El equipo con el que se cuenta para los análisis requeridos es el siguiente:

- a) **Balanza analítica:** Se utiliza para medir el peso de la muestra.
- b) **Balanza de humedad:** Mide la humedad que pueda tener el jabón para lavandería en distintas etapas del proceso.
- c) **Espectrofotómetro:** Mide la intensidad de la luz a través de las muestras.
- d) **Viscosímetro:** Se utiliza para medir la viscosidad cuando el jabón está en su etapa de fundición.
- e) **Potenciómetro:** Mide el Potencial Hidrógeno en las muestras.
- f) **Conductímetro:** Se utiliza para medir la conductividad del producto.

## 2.2 Proceso jabón para lavandería

Para producir jabón para lavandería es necesario contar con maquinaria especial que sea capaz de soportar corrosión y desgaste debido a las materias primas que se utilizan para la fabricación del mismo, en este caso toda la maquinaria utilizada en el proceso está protegida con acero

inoxidable. También se debe tomar en cuenta las materias primas que se utilizan, ya que para evitar riesgos de altos costos de mantenimiento de la maquinaria se debe invertir en materias primas que contengan propiedades químicas que cooperen con las reacciones para obtener el jabón para lavandería. A continuación se describe detalladamente el proceso de producción de jabón para lavandería.

### **2.2.1 Descripción**

La planta de jabón para lavandería, se divide en 2 plantas con procesos distintos:

1. Planta de jabón sólido ( SLB)
2. Planta de jabón para lavandería (C-1, C-2, C-3)

El proceso para el jabón sólido comienza agregando en el mezclador materia prima (material de reproceso, bentonita, calcio blanco, tripolifosfato de sodio), esta materia se mezcla aproximadamente 15 minutos, para luego pasar al refinamiento, al estar refinada la mezcla pasa por un compresor para luego ser cortado y empacado.

Para producir el jabón de lavandería, se comienza con la etapa de mezcladores, se debe mezclar por aproximadamente 45 minutos la materia prima (sulfato de sodio, carbonato de sodio, dióxido de titanio, laundrosil, texapón, y material de reproceso), en esta etapa se utilizan tanques con agitadores de tornillo y bombas de desplazamiento positivo para trasladar la mezcla hacia el tanque de depósito. Para la etapa de precalentamiento se utilizan intercambiadores de concha y tubo, los cuales por medio de vapor hacen que la temperatura de la pasta se eleve de 60°C hasta 150°C. La pasta es trasladada a la etapa de secado, donde se utiliza un sistema de vacío y una cámara de vacío para extraer la humedad de la pasta de jabón. En la etapa de compresión o refinado de la pasta se utilizan compresoras de

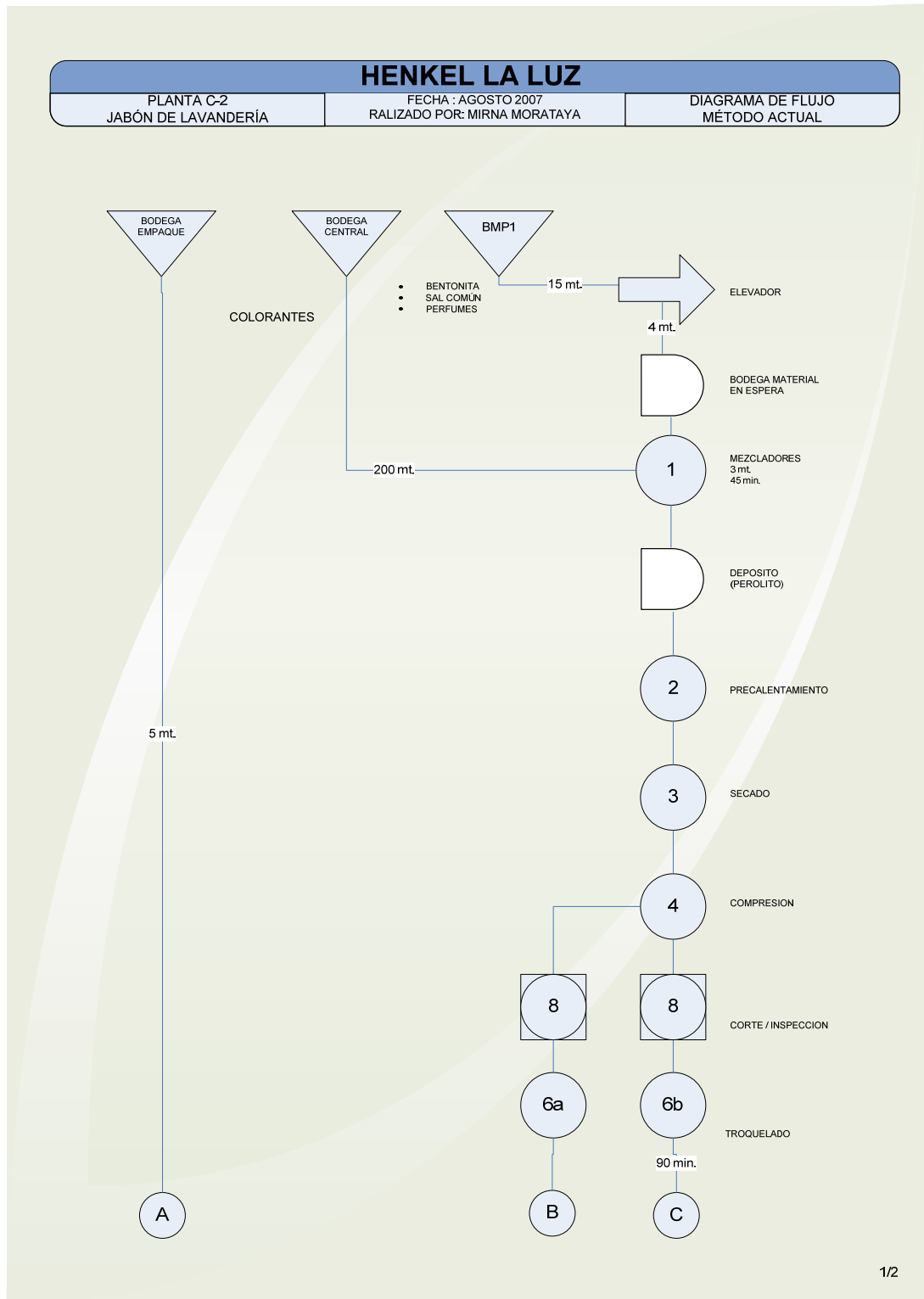
tornillo doble para luego ser trasladada a las cortadoras neumáticas monocuchilla. Luego las barras de jabón son trasladadas a la etapa de troquelado, en donde se utilizan troqueladoras automáticas con un sistema de enfriamiento en los troqueles, y se traslada a la etapa de empaque, pasando por empacadoras automáticas horizontales y por un túnel de termo encogido que se encuentra a una temperatura de 240°C a 340°C, luego el producto terminado se pasa a la etapa de encajado y sellado manual, finalizando así el proceso de producción del jabón para lavandería.

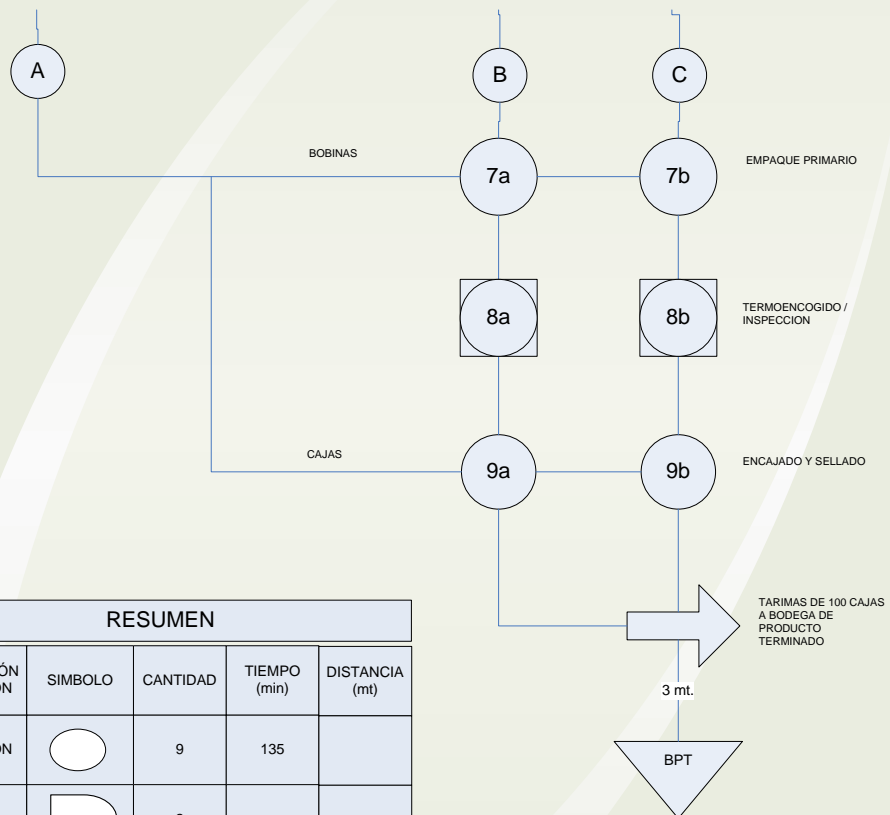
### **2.2.2 Diagrama actual de flujo de proceso**

Un diagrama de flujo de proceso nos muestra detalladamente las operaciones, demoras, almacenaje, tiempo de operación y distancias de recorrido para el proceso que se desee diagramar. En el se puede prestar atención a las operaciones críticas que se encuentren en el proceso, y con ello optar por mejoras y optimización en las actividades del mismo.

A continuación se presenta el diagrama actual de flujo de proceso de la planta de producción de jabones para lavandería C-2 de la Fábrica Henkel La Luz, S.A.

**Figura 10. Diagrama de flujo de proceso de jabón para lavandería**





RESUMEN				
DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACION		9	135	
DEMORA		2		
TRANSPORTE		2		3
BODEGA DE MATERIA PRIMA O DE PRODUCTO TERMINADO		4		220
OPERACIÓN / INSPECCIÓN		4	135	223
<b>TOTAL</b>		21	135	223

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

## **2.3 Norma utilizada para estándares**

Es de carácter obligatorio en una empresa cumplir con las normas que rigen los procesos de producción, ya que estas favorecen al adecuado control de los derechos y obligaciones tanto del productor como del consumidor. Es por ello que se describe la norma que utiliza la empresa para el cumplimiento de los estándares de calidad que están establecidos legalmente en Guatemala.

### **2.3.1 Descripción de la norma**

Para que una empresa sea competitiva en el mercado internacional es necesario que utilice normas internacionales o que las tome de base para la elaboración de las suyas, al tener modelos de calidad en los productos se facilita el acceso a mercados internacionales exigentes, debido a que las normas que los rigen son similares a las de los demás países.

Para Henkel La Luz, S.A. el aspecto de normalización para sus productos es relevante, debido a que aporta grandes beneficios a su producción, entre los cuales tenemos:

- La reducción de pérdidas por devoluciones
- Reducción de desperdicios o sobrantes
- Minimiza costos de producción y otros gastos administrativos
- Aumento de la productividad
- Oportunidad de incursionar en el mercado internacional

Las normas que se utilizan en la empresa para fijar los estándares de calidad de los productos son normas internas proporcionadas por la casa matriz, con las cuales se deben regir y en base a ellas realizar los métodos de evaluación de la calidad.

La única norma que se utiliza externa es la norma **COGUANOR NGO 49 015**, con la cual se ha venido trabajando desde hace varios años. Esta norma indica las variaciones máximas permitidas (VMP) para cada envase individual, la VMP se aplica solamente a los errores negativos de los envases o empaques, es decir a los envases o empaques con faltante o bajo llenado.

### **2.3.2 Procedimientos de medición de calidad**

A continuación se presentan los procedimientos que se utilizan en el laboratorio de control de calidad para medir la calidad de las materias primas que ingresan a la empresa, así como el producto en proceso y el producto terminado. Estos procedimientos son:

- Procedimiento para la recepción de material de empaque
- Procedimiento para recepción de materia prima
- Procedimiento de armonización de frecuencia de muestreo



 Henkel La Luz, S.A.	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD <b>PROCEDIMIENTO PARA RECEPCIÓN DE MATERIAL DE EMPAQUE</b>		PE-ME001
PLANTA	<b>JABÓN DE LAVANDERÍA C-1, C-2, C3</b>		
	Punto Azul Oxienergía, Lavanda, Herbal y Sábila.	FECHA :	<b>AGOSTO 2007</b>
<p><b><u>INTRODUCCIÓN</u></b></p> <p>Describe el flujo de actividades a realizar en la parte operativa del proceso de recepción de material de empaque, que el departamento técnico hace como apoyo al departamento de compras y producción, de manera rutinaria y preestablecida.</p> <p><b><u>PROCEDIMIENTO</u></b></p> <p><b>Recepción de materiales</b></p> <p>Es responsabilidad del personal de bodega de Material de Empaque, recibir material y según el listado de materiales a revisar por el supervisor de material de empaque, (ver punto 2.1.1) informarle para su muestreo y evaluación, además traer al laboratorio el respectivo envío o factura del material que ingresa. Cuando material no aparece en el listado, la bodega se encarga de su recepción e informar al departamento técnico para su revisión, solo en el caso que detecten anomalías.</p>			

### Listado de materiales a revisar por el supervisor de material de empaque

En este listado se enumeran los materiales que son muestreados por el supervisor de material de empaque y el tipo de evaluación que éste les practica.

#### Muestreo

La cantidad de material que ingresa es obtenida del envío o factura de acuerdo a la cual se planifica la cantidad a muestrear, según la tabla de nivel de muestreo que se presenta a continuación:

**TABLA DE NIVEL DE MUESTREO**

TAMAÑO DEL LOTE			NIVEL GENERAL DE INSPECCIÓN
2	a	8	A=2
9	a	15	A=2
16	a	25	B=3
26	a	50	C=5
51	a	90	C=5
91	a	150	D=8
151	a	280	E=13
281	a	500	F=20
501	a	1200	G=32
1201	a	3200	H=50
3101	a	10000	J=80
10001	a	35000	K=125
35001	a	150000	L=200
150001	a	500000	M=315
500001	a	MAYORES	N=500

### **Evaluación**

Se realizan evaluaciones y/o pruebas de acuerdo a los instructivos específicos, dejando registro en los formatos específicos.

### **Verificación**

Se realiza cuando se tiene duda del estado del material, o la representatividad muestreo, haciendo un nuevo muestreo de acuerdo a las tablas de nivel de muestreo, o haciendo pruebas específicas de uso en planta, asegurándonos con ello el buen estado del material. Se deja registro de cada verificación realizada y sus resultados.

### **Decisión**

Haciendo uso de los archivos de especificaciones y estándares de cada material, se compara el resultado obtenido con éstos, teniendo las siguientes opciones de decisión:

- a) Si los materiales cumplen con las especificaciones, se firma y sella el envío y se informa al personal de bodega para su recepción formal.
- b) Si se tiene alguna duda del funcionamiento del material y sea necesario hacer pruebas específicas en planta, se recibe a consignación con el visto bueno del departamento de Producción, departamento de Compras y Jefe de Garantía de Calidad o Asistente de Garantía de Calidad.
- c) Si los materiales no cumplen con las especificaciones, se tienen las siguientes opciones, dependiendo de la situación:

1. Se hace **rechazo parcial**, aceptando únicamente la parte que cumple con las especificaciones y rechazando lo demás, cuando el proveedor acepte rechazos parciales.
2. Se hace **rechazo total**, si los materiales no cumplen con las especificaciones y no se necesitan con urgencia en producción.
3. Se **autoriza la recepción** la recepción de los materiales previa consulta con el Jefe de Garantía de Calidad y/o Asistente de Garantía de Calidad, Gerencia de Compras, Gerencia de Producción y/o Mercadeo, cuando éstos se necesiten con urgencia en producción y/o el problema no sea grave.

### **Documentación del ingreso**

En los formatos para cada material se lleva el control de ingreso de material de empaque, anotando la siguiente información:

- Fecha de ingreso
- Producto
- Proveedor
- No. de envío o factura
- cantidad que ingresa
- hora de inicio y final de la evaluación
- observaciones

Información de importancia que no esté contemplada en el formato tales como:

- rechazos parciales
- rechazos totales
- materiales recibidos a consignación

- materiales rechazables, autorizados por alguna Gerencia o Departamento

### **Documentación de rechazo**

Cuando un material no cumple con las especificaciones, y se toma la decisión de rechazarlo con el visto bueno del Jefe de Garantía de Calidad y/o Asistente de Garantía de Calidad, se emite una nota de rechazo, indicando la situación y solicitando la aprobación de la misma al Jefe de Garantía de Calidad y/o Asistente de Garantía de Calidad, anotando claramente la especificación y/o parámetros que no cumple.

Las copias de la nota de rechazo, se distribuyen de la siguiente forma:

- COPIA BLANCA, queda en el departamento técnico
- COPIA VERDE, para el proveedor con el envío revisado y sin aprobación.
- COPIA CELESTE, para bodega de Materia Prima, se informa inmediatamente
- COPIA ROSADA, para Gerencia de Compras, informar lo antes posible.

En el caso de que el material no cumpla con las especificaciones y se tome la decisión de recibirlo, se emite también nota de rechazo anotando claramente la especificación con la que no cumple y quién autoriza el ingreso. Las copias se distribuyen de la misma forma que cuando se hace un rechazo normal, notificando inmediatamente de forma verbal y a través de un documento a Gerencia de Producción.

### **Clasificación de proveedores**

Se lleva un record de cada proveedor, contabilizando mensualmente el ingreso de materiales y notas de rechazo emitidas.


### **Archivo de estándares**

Con el objetivo de tener una fuente de consulta y apoyo en la toma de decisiones en futuros ingresos, se debe mantener un archivo de muestras estándar, que consiste en almacenar las muestras de los materiales de empaque que ingresan, teniendo muestras representativas de cada estándar para cada material.

Las muestras deben estar debidamente identificadas y rotuladas con las observaciones que sean necesarias.

Procedimiento,

Elaborado por:	JJEM
Revisado por:	AAM
Fecha de Modificación:	AGOSTO 2008

 Henkel La Luz, S.A.	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD <b>PROCEDIMIENTO PARA RECEPCIÓN DE          MATERIA PRIMA</b>		PE-MP001
PLANTA	<b>JABÓN DE LAVANDERÍA C-1, C-2, C3</b>		
	Punto Azul Oxienergía, Lavanda, Herbal y Sábila.	FECHA :	<b>AGOSTO 2007</b>
<p><b><u>INTRODUCCIÓN</u></b></p> <p>Describe el flujo de actividades a realizar en la parte operativa del proceso de recepción de materia prima que el departamento técnico hace como apoyo al departamento de compras y producción, de manera rutinaria y preestablecida.</p> <p><b><u>PROCEDIMIENTO</u></b></p> <p><b>Recepción de materiales</b></p> <p>Es responsabilidad del personal de bodega de materia prima, recibir el material según el listado de materiales del sistema a revisar por el supervisor de materia prima, informarle para el muestreo y análisis, además de llevar al laboratorio respectivo envío o factura del material que ingresa. Cuando el material no aparece en el listado, la bodega se encarga de la recepción e informa al departamento técnico para su revisión, solo en el caso que detecten anomalías, por ejemplo que encuentre contaminado (húmedo y/o mezclado con otro producto) o que su material de empaque se encuentre en mal estado.</p> <p>En el caso de las materias primas que son transportadas a granel en pipas, es responsabilidad del personal de bodega de materia prima recibir, muestrear y llevar la muestra al laboratorio con el respectivo envío o factura, indicando la</p>			

siguiente información:

- Producto (soda cáustica, sebo, aceite, ácidos grasos y/o graneles sólidos).
- Identificación (si la hay) de la pipa que transporta el material.
- Cantidad de producto que ingresa y el proveedor (información obtenida del envío y/o factura).
- Si el material trae certificado de análisis, es responsabilidad de bodega entregarlo al supervisor de materia prima.

### **Muestreo**

La cantidad de material que ingresa es obtenida del envío y/o factura de acuerdo a la cual se planifica la cantidad muestrear según la tabla de muestreo (normalmente para las pipas se toma la muestra en el man hole superior), la forma para realizar el muestreo se describe en los instructivos específicos para la recepción de materiales líquidos, en polvo y/o granulares, el de grasas y aceites y soda cáustica.

### **Manejo de muestras**

Según los requerimientos específicos de cada muestra, la misma se maneja y/o almacena tratando de mantenerla bajo las condiciones necesarias para evitar introducir variaciones en el resultado final del análisis.

### **Archivo de muestras**

Con el objetivo de tener una fuente de consulta y apoyo en la toma de decisiones en futuros ingresos, se debe mantener un archivo de muestras, que consisten en almacenar las muestras de las materias primas que ingresan, teniendo muestras representativas de los estándares de cada material y además muestras que no cumplan con las especificaciones.




También se deben almacenar muestras de los últimos ingresos según los criterios que se detallan en literales del a) al c).

Las muestras deben estar debidamente identificadas y rotuladas con las observaciones que sean necesarias (por ejemplo, cuando la muestra no cumple con las especificaciones), las materias primas que se almacena son las siguientes:

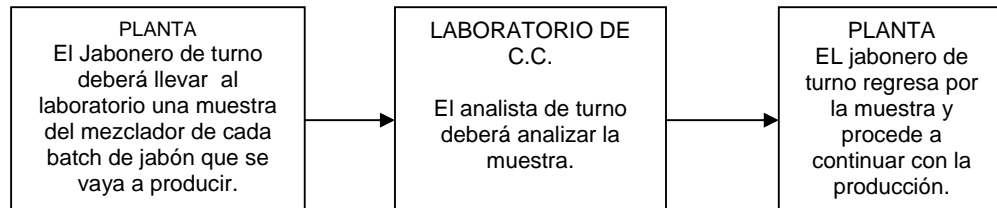
- a) Materias primas en polvo: Muestras de bentonita, carbonato de calcio y azufre.
- b) Grasa y aceites: Para los ingresos de SEBO y ESTARINA, se almacenan los últimos dos ingresos de cada uno y para ACEITES y cualquier otro tipo de grasa se almacena únicamente el último ingreso.
- c) El tamaño de la muestra debe ser de 500g.

Procedimiento,

Elaborado por:	JJEM
Revisado por:	AAM
Fecha de Modificación:	AGOSTO 2008

 Henkel La Luz, S.A.	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD <b>PROCEDIMIENTO DE ARMONIZACIÓN DE          FRECUENCIA DE MUESTREO</b>		PE-FM001
PLANTA	<b>JABÓN DE LAVANDERÍA C-1, C-2, C3</b>		
	Punto Azul Oxienergía, Lavanda, Herbal y Sábila.	FECHA	<b>AGOSTO 2008</b>
<p>A. OBJETIVO:</p> <p>Establecer el procedimiento para la Armonización de la frecuencia de muestreo.</p> <p>B. ALCANCE:</p> <p>Jabón para lavandería, Punto Azul Oxi-energía, Lavanda, Herbal y Sábila, de las Plantas C-1, C-2 y C-3.</p> <p>C. EQUIPO:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Equipo de Medición: Balanza de humedad, Bureta, Beacker, Balanza analítica.</li> <li>Reactivos: Agua desmineralizada, Alcohol Etílico, Ácido Clorhídrico, Cloroformo, Fenolftaleína, Hyamine.</li> </ol>			

**D. RESPONSABILIDAD Y FUNCIONES:**



**E. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES:**

1. Se deberá cumplir con la tabla siguiente de frecuencia de muestreo, para el adecuado control de las propiedades químicas y atributos del jabón para lavandería:

<b>ANÁLISIS</b>	<b>HUMEDAD</b>	<b>ALCALINIDAD</b>	<b>MATERIA ACTIVA</b>
<b>MUESTRA DE MEZCLADOR</b>	CADA BATCH	CADA BATCH	-----
<b>MUESTRA DE PRODUCTO TERMINADO</b>	CADA 3 HORAS	CADA 3 HORAS	CADA 3 HORAS

2. Cada vez que se analice la muestra del mezclador, el jabonero deberá proceder a continuar con la mezcla y adicionar la cantidad de material necesario para que el producto final tenga el estándar requerido. (Ver Procedimiento de fabricación de jabón Combibar I, JS-PG001)

F. REGISTROS:

Los registros a utilizar para este procedimiento son:

- Reporte de control de aspectos físicos
- Hoja de control de propiedades químicas
- Hoja de control de volumen de envases

Procedimiento,

Elaborado por:	Mirna Morataya García
Revisado por:	Ing. Werner Pineda
Fecha de modificación:	

### **3. PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN**

Debido a que la situación actual del laboratorio de control de calidad no presenta un sistema de inspección para el control de calidad en la planta de producción de jabón para lavandería, se propone el desarrollo e implementación de un sistema que cubra los requerimientos de evaluación para la planta, dicha propuesta de evaluación se tomará como referencia para aprobar exitosamente las futuras auditorías.

#### **3.1 Enfoque sistémico del proceso**

El enfoque sistémico del proceso consiste en la visualización global del proceso, incluyendo las áreas internas y externas que lo afecten, por medio de un análisis completo del proceso es posible identificar las causas de las fallas que se puedan presentar en el momento de evaluar la calidad de un producto.

##### **3.1.1 Análisis del proceso de fabricación del jabón**

En el proceso de fabricación del Jabón para Lavandería Punto Azul, se utilizan las siguientes materias primas:

- **Silicato de sodio:**

Las soluciones de silicato son fácilmente agregadas a la mezcla de jabón y ayudan a controlar la viscosidad para la producción de un jabón de la densidad deseada.

En las formulaciones de jabón el silicato de sodio tiene un número de propiedades vigorizantes que intensifican la actuación del sistema de lavado. Estas propiedades son:

- Humectación: las moléculas del surfactante son agentes de reducción de la tensión superficial de los líquidos permitiendo que las superficies duras de los tejidos de fábrica se mojen apropiadamente durante el lavado.
- Emulsificación: es la dispersión de manchas grasosas en rocío fino que las mantienen suspendidas en la solución del lavado.
- Defloculación: promueve la ruptura de manchas o partículas inorgánicas en partículas finas en la solución del lavado.
- Antiredeposición: previene que la mugre o suciedad flote sin que se redeposite a las superficies limpias.
- Poder buffer: gracias a su alcalinidad tiene la habilidad para controlar el PH de la solución detergente en presencia de mugre ácida, amortiguando los cambios.
- Prevención de la corrosión: o la protección de superficies de metal sensible a los efectos corrosivos de otros ingredientes del detergente.
- Poder secuestrante y suavizante: remueve los minerales y por lo tanto la dureza del agua de lavado, mediante un mecanismo de intercambio iónico en el que se generan compuestos que se eliminan durante el enjuague, principalmente de calcio, magnesio, fierro y manganeso.

En la formulación de jabón de silicatos tienen la habilidad de ayudar en los efectos sobre la superficie de las telas humectándolas en conjunto con los elementos orgánicos, ayudando a mantener las pequeñas suciedades o partículas grasosas en suspensión en el líquido de lavado, o ayudando a remover las manchas de las superficies. La alcalinidad de los silicatos de sodio los capacita para neutralizar las manchas ácidas y promover la emulsificación de grasas y aceites mientras dispersa o solubiliza proteínas. Los silicatos tienen una alta capacidad de amortiguamiento en relación a

otras sales alcalinas que estabiliza el PH al nivel deseado en presencia de compuestos ácidos o en dilución.

- **Estearina:**

Derivado del aceite de Palmaste, la estearina es la porción sólida obtenida a través del proceso de fraccionamiento del aceite refinado, blanqueado y desodorizado (RBD).

- **Sebo:** Grasa.

- **Carbonato de sodio:**

Es usado como materia prima para saponificación de los ácidos grasos en la fabricación de detergentes y jabones. Fuente de alcalinidad y de ión sodio.

- **Dióxido de titanio:**

Es un semiconductor sensible a la luz que absorbe radiación electromagnética cerca de la región UV. Es una de las sustancias químicas más blancas que existen: refleja prácticamente toda la radiación visible que le llega y mantiene el color de forma permanente. Es una de las sustancias con un índice de refracción más alto (2.4, como el diamante), incluso pulverizado o mezclado con otras cosas. Y por la misma razón, es muy opaco. Esta propiedad sirve para proteger algo de la luz del Sol: refleja prácticamente toda la luz, incluso ultravioleta, y la que no refleja la absorbe. Es anfotérico, muy estable químicamente y no es atacado por la mayoría de los agentes orgánicos e inorgánicos. Se disuelve en ácido sulfúrico concentrado y en ácido hidrofúrico. Los pigmentos de dióxido de titanio también se utilizan como absorbentes de rayos UV en productos. No es

tóxico y tiene buena dispersabilidad en soluciones orgánicas. Es un foto catalizador muy eficaz, esto quiere decir que acelera mucho las reacciones químicas provocadas por la luz.

- **Sal común:**

En jabones y detergentes la sal se utiliza como agente de carga y como coagulante para la dispersión coloidal después del proceso de saponificación.

- **Sulfato de sodio:**

Se añade a los detergentes y jabones para mejorar su comportamiento mecánico y donde puede representar una parte importante del peso total. El sulfato de sodio decahidratado se disuelve en el agua bajo enfriamiento de la solución por efecto entrópico. La sal deshidratada sin embargo libera energía (exotérmica) al hidratarse y disolverse. Al enfriarse una solución saturada a menudo se observa sobresaturación.

- **Soda cáustica:**

La Soda cáustica, o hidróxido de sodio, es una base fuerte soluble en agua, obtenida de la electrólisis de la salmuera.

La soda cáustica es utilizada en la manufactura de productos que forman parte de nuestra vida diaria, o en aplicaciones como las industrias de aluminio, papel-celulosa, química, jabones y detergentes, limpieza, refinerías, metalúrgicas, alimentación, textiles, tratamiento de agua, entre otras.



- **Texapón:**

Derivado del petróleo tenso activo líquido color amarillo claro, para disolver aceites.

- **Tinopal:** Abrillantador óptico.

- **Tinolux:** foto catalizador.

- **Agua y talco.**

**Antecedentes de pérdida de calidad en el producto:**

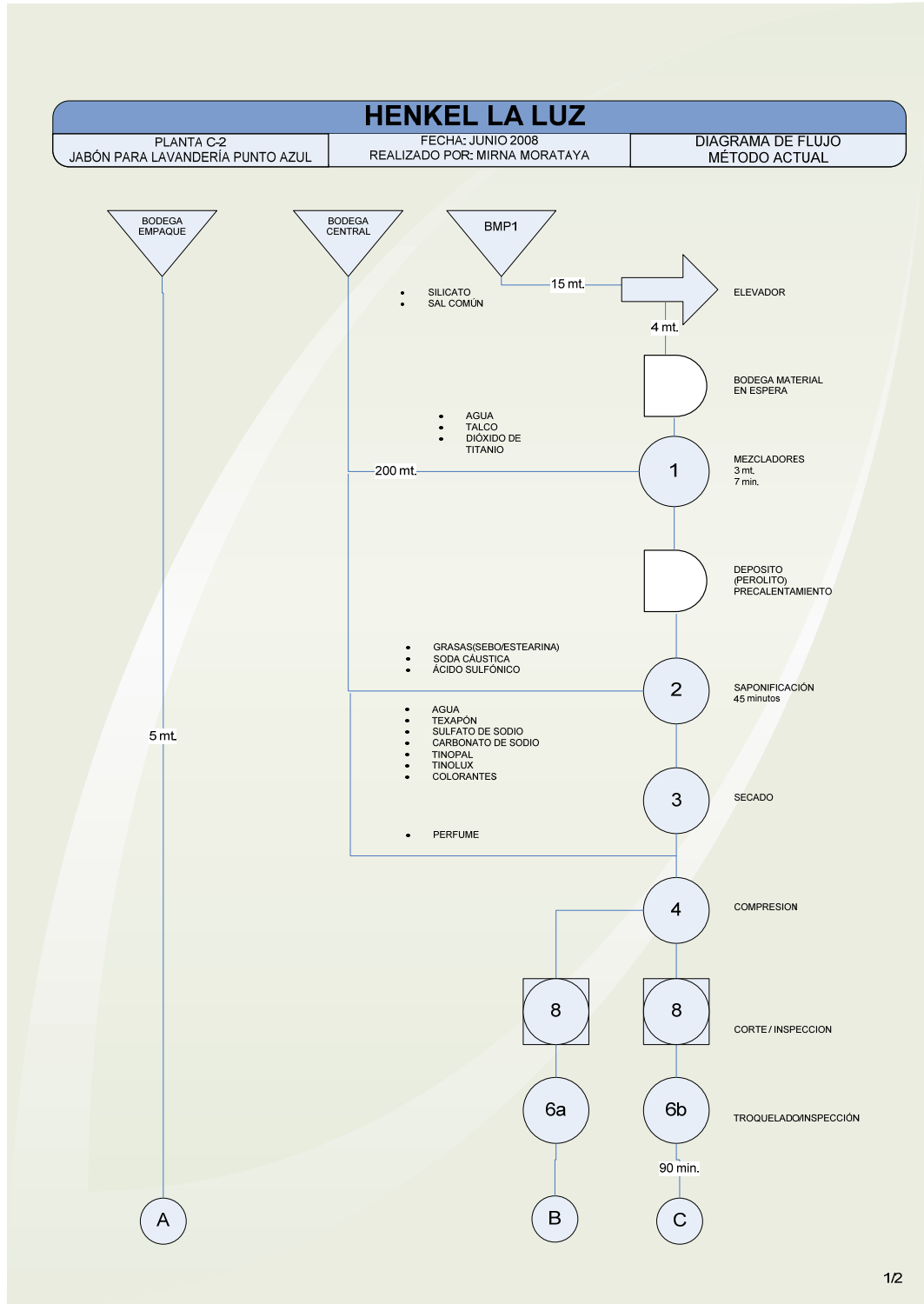
Debido a diferentes causas, como por ejemplo la falta de competencia del operario, la utilización de materias primas que no cumplen con las especificaciones, fallas de maquinaria, accidentes, situaciones de funcionamiento imprevistas, el jabón ha tenido inconvenientes con la calidad en los siguientes aspectos:

- Rechazo de productos que no cumple con el estándar del peso.
- Mala imagen del producto debido a un color que no es el correcto.
- Incumplimiento de los estándares químicos del producto.
- Rechazo de productos debido a la ilegibilidad de los requerimientos de información general para el consumidor y fallas en códigos de barras.

### **3.1.2 Diagrama de proceso**

El diagrama de flujo que se presenta a continuación es el diagrama mejorado del proceso, el cual representa el procedimiento para la producción de jabón para lavandería, contiene cambios en las etapas de dosificación de materias primas. Dichos cambios se realizaron con el objetivo de optimizar los costos de producción, logrando un producto de mejor calidad a un menor costo.

**Figura 11. Diagrama mejorado de flujo de proceso de jabón para lavandería**

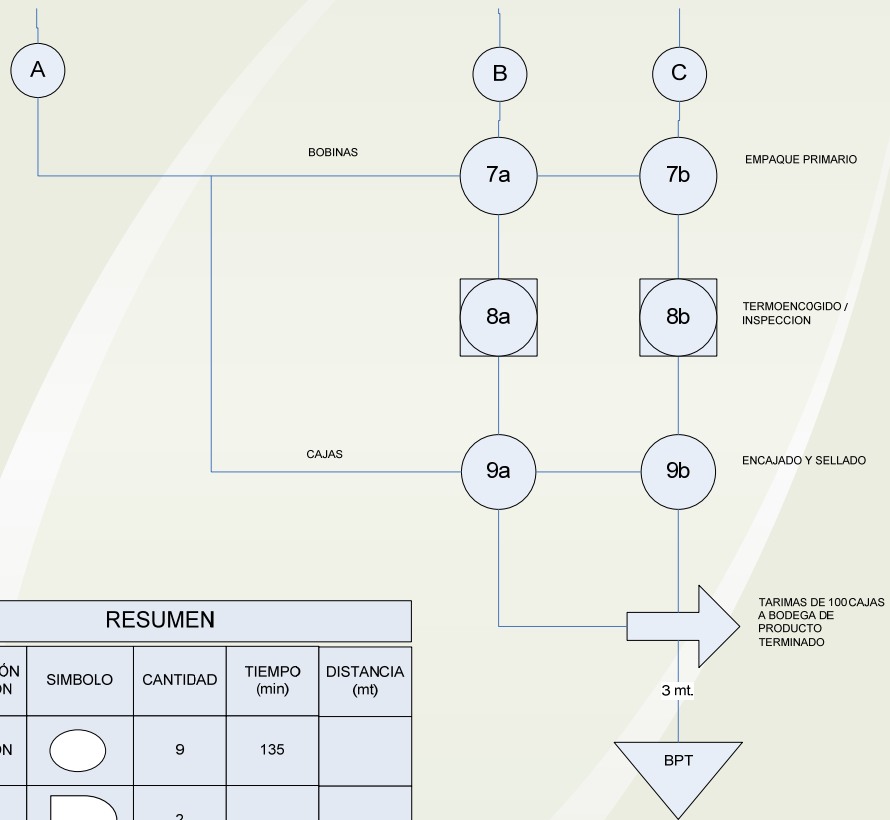


# HENKEL LA LUZ

PLANTA C-2  
JABÓN PARA LAVANDERÍA PUNTO AZUL

FECHA: JUNIO 2008  
REALIZADO POR: MIRNA MORATAYA

DIAGRAMA DE FLUJO  
MÉTODO ACTUAL



RESUMEN				
DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (m)
OPERACION		9	135	
DEMORA		2		
TRANSPORTE		2		3
BODEGA DE MATERIA PRIMA O DE PRODUCTO TERMINADO		4		220
OPERACIÓN / INSPECCIÓN		4	135	223
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>135</b>	<b>223</b>

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### **3.2 Auditoría del proceso**

La auditoría del proceso se puede definir como la auditoría que se enfoca en los procesos y no en un producto o persona en particular, ésta auditoría examina la eficiencia de los procedimientos que son puestos en práctica en un proceso dado.

El principal objetivo de una auditoría del proceso es verificar mediante la evaluación de las actividades si el proceso cumple con lo que propone, y como resultados de la auditoría se puede mencionar el apoyo al proceso para mejorar sus objetivos, estándares y otros requerimientos de calidad.

Muchas organizaciones se refieren a la auditoría de proceso como vigilancia o mini auditoría, para distinguirla de la auditoría de sistema mucho más amplia. Dada la preparación correcta, se puede completar una auditoría de proceso en unas dos horas.

Una auditoría de proceso no debería realizarse en un sólo momento. Hacen falta varios puntos de toma de datos para analizar patrones y tendencias. Se necesita un historial de exámenes antes de poder declarar que el proceso es ideal y pasar a otro proceso. Se examina el proceso en el primer turno y se redacta un breve informe. La semana siguiente, se examina ese mismo proceso en el segundo turno. La siguiente, se examina ese proceso en una línea diferente. Tras varias auditorías breves de proceso, se dispone de suficiente información para sacar conclusiones.

Las auditorías de proceso pueden servir para ver el cumplimiento solamente, o pueden abordar asuntos de comportamiento. Generalmente, es más fácil fijarse inicialmente en el cumplimiento solamente. Cuando los fallos han sido resueltos y la gente se siente cómoda con el concepto de auditoría, se puede pasar a la auditoría de comportamiento. Recuerde que incluso una auditoría de comportamiento requiere datos del cumplimiento.

Se pueden utilizar las auditorías de proceso como herramienta para resolver problemas de asuntos relacionados con el producto. Con frecuencia, la causa del problema de calidad es un mal proceso.

Un conjunto de estándares de calidad han sido elaborados para guiar a las organizaciones, auditores y sus clientes, en los principios comunes para la ejecución de auditorías. Estas también proveen definiciones de auditoría y otros términos relacionados. Sin embargo los procedimientos de auditoría no se encuentran estandarizados y los que se utilizan se seleccionan debido a que tienen particular significación con los objetivos del trabajo.

**Criterio de auditoría:** políticas, prácticas, procedimientos o requerimientos contra los que el auditor compara la información recopilada sobre la gestión de calidad. Los requerimientos pueden incluir estándares, normas, requerimientos organizacionales específicos, y requerimientos legislativos o regulados.

**Evidencia de auditoría:** información, registros o declaraciones de hecho verificables. La evidencia de auditoría puede ser cualitativa o cuantitativa, es utilizada por el auditor para determinar cuando se cumple con el criterio de auditoría. La evidencia de auditoría se basa típicamente en entrevistas, revisión de documentos, observación de actividades y condiciones, resultados de mediciones y pruebas.

**Resultados de la auditoría:** resultados de la evaluación de la evidencia de auditoría recopilada comparada contra los criterios de auditoría acordados. Los resultados de la auditoría proveen la base para el reporte de la auditoría.

Cuando se planea adecuadamente una auditoría se desarrolla la estrategia general para el examen. Es básico que el auditor esté profundamente familiarizado con el proceso que será auditado, debido a que

las auditorías del proceso pueden considerarse como un proceso que compara la realidad con los requisitos.

Las reglas fundamentales para hacer auditorías son:

- Las auditorías tienen que proporcionar información para tomar decisiones.
- Los auditores deben estar cualificados para realizar sus tareas.
- Las mediciones se deben tomar según los requisitos definidos.
- Las conclusiones se deben basar en hechos.

Las seis clases de auditorías son:

**Auditoría de Sistema (de cumplimiento):** Puesta en práctica consistente de un sistema definido, fomenta la estabilidad.

**Auditoría de Sistema (de comportamiento):** Capaz de alcanzar los objetivos organizativos, fomenta el cambio.


**Auditoría de Proceso (de cumplimiento):** Comportamiento de la capacidad de acuerdo con procesos definidos.

**Auditoría de Proceso (de comportamiento):** Capacidad de los procesos para lograr características deseadas.

**Auditoría de Producto (de cumplimiento):** Producción de bienes o servicios según unos requisitos definidos.

**Auditoría de Producto (de comportamiento):** Adecuación de los bienes o servicio a su uso previsto.

### 3.2.1 Procedimiento

 Henkel La Luz, S.A.	DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN <b>PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN</b> <b>JABÓN COMBIBAR I</b>		JS- PG001
<b>PLANTA</b>	<b>JABÓN DE LAVANDERÍA C-1, C-2, C3</b>		
	Punto Azul Oxienergía, Lavanda, Herbal y Sábila.	FECHA:	<b>20/06/08</b>
<p>G. OBJETIVO:</p> <p>Establecer el procedimiento para la fabricación de jabón Combibar.</p> <p>H. RESPONSABLES:</p> <p>Jaboneros y Ayudantes de Jaboneros.</p> <p>I. MARCAS DE JABÓN:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Punto Azul Oxienergía</li><li>• Punto Azul Lavanda</li><li>• Punto Azul Sábila</li><li>• Punto Azul Herbal</li></ul>			



J. MATERIALES:

3. Ácido Sulfónico
4. Agua
5. Carbonato de Sodio
6. Dióxido de Titanio
7. Grasas (Sebo/Estearina)
8. Sal Común
9. Silicato
10. Soda Cáustica
11. Solución de colorantes
12. Sulfato de Sodio
13. Talco
14. Texapón
15. Tinolux
16. Tinopal

K. PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN:

1. Agregue al mezclador:

Agua
Talco
Dióxido de Titanio

2. Agitar la mezcla durante 5 minutos.
3. Agregar a la mezcla:

Silicato de Sodio
Sal común

4. Agitar la mezcla durante 2 minutos.

5. Adicionar:

Grasas (Sebo/Estearina)
Soda
Ácido Sulfónico

6. Saponificar.

7. Adicionar a la mezcla:

Agua (aproximadamente)
Texapón
Sulfato de Sodio
Carbonato de Sodio
Tinopal
Tinolux
Solución de colorantes
Agua (aproximadamente)

8. Para realizar la Solución de colorantes, se debe agregar en un recipiente aparte con aproximadamente 5L de agua:

9. Después de 15 a 20 minutos, enviar una muestra al Laboratorio par los análisis de humedad y alcalinidad respectivos. Esperar los resultados y si se ajustan a las especificaciones, estará listo para iniciar la etapa de secado, de lo contrario hacer los ajustes

necesarios y enviar nuevamente muestra al Laboratorio.

NOTA IMPORTANTE:

- El perfume se debe dosificar en el proceso de secado en la primera compresora (ver procedimiento de secado de jabón)
- La relación de grasas (Sebo/Estearina) puede variar dependiente de la disponibilidad de las mismas, así como el color.
- La dosificación de Dióxido de Titanio puede variar dependiendo del color de las grasas.

L. EQUIPOS DE SEGURIDAD NECESARIO:

- Lentes
- Gabacha
- Cinturón de seguridad
- Guantes

Procedimiento,      Elaborado por: JS

Revisado por: AL

### **3.2.2 Alcance**

La evaluación se realizará en la planta de producción de jabón para lavandería C-2, el producto evaluado es el Jabón Combibar para Lavandería Punto Azul.

Esta evaluación aplica para la inspección y control en las etapas en donde el producto pueda presentar pérdida de calidad o incumplimiento de los requisitos.

### **3.2.3 Evaluación**

Con el **PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN JABÓN COMBIBAR I JS-PG001**, se deberá verificar el cumplimiento de lo estipulado en el mismo, llenando la hoja de control que se muestra a continuación:



Henkel La Luz, S.A.

**HOJA DE EVALUACIÓN DE PROCESO**  
PLANTA DE JABÓN PARA LAVANDERÍA C1, C2, C3

<b>PROCESO:</b>	JABÓN PARA LAVANDERÍA COMBIBAR I
<b>FECHA:</b>	
<b>EVALUADOR:</b>	

ACTIVIDAD	CUMPLE CON LO REQUERIDO		OBSERVACIONES
	SI	NO	
1. ¿Es correcta la cantidad y forma de adición de Agua, Talco y Dióxido de Titanio?			
2. ¿Se cumple con los 5 minutos de tiempo de agitación de la mezcla?			
3. ¿Es correcta la cantidad y forma de adición de Silicato y Sal común?			
4. ¿Se cumple con los 2 minutos de tiempo de agitación de la mezcla?			
5. ¿Es correcta la cantidad y forma de adición de Grasas, Soda y Ácido Sulfónico?			
6. ¿La saponificación se encuentra sin grumos y no es una masa cáustica?			
7. ¿Es correcta la cantidad y forma de adición de Agua, Texapón, Sulfato de Sodio, Carbonato de Sodio, Tinopal y Tinolux?			
8. ¿La mezcla resultante de la saponificación tiene grumos?			
9. ¿La mezcla resultante de la saponificación es una masa cáustica?			
10. ¿El colorante utilizado es el estándar?			
11. ¿Es correcto el método de disolución de colorantes?			
12. ¿La mezcla se encuentra correctamente comprimida?			
13. ¿El peso del jabón se encuentra dentro del estándar?			
14. ¿El empaque termo-encogido tiene deformaciones que afecten la información general?			

### **3.2.4 Puntos críticos de riesgos**

Para definir un punto crítico de riesgo en un proceso se debe tomar en cuenta la magnitud del perjuicio que este pueda causarle al proceso. En primer lugar es necesario definir los rangos en donde deben ser clasificados los riesgos, en este caso riesgos de la pérdida de calidad que se tenga en cada etapa del proceso, a esto se le conoce como la identificación de los puntos de riesgo, luego se deben plantear posibles soluciones para cada riesgo, y luego de haber evaluado dichas soluciones se deberá implementar la mejor estrategia de solución, la cual será la que lleve al sistema de inspección a definir sus actividades y programa de inspecciones.

#### **3.2.4.1 Identificación de los puntos**

Los riesgos encontrados en el producto **Punto Azul** de la Planta de Jabón para Lavandería son:

##### **PUNTO 1**

##### **ADICIÓN DE AGUA**

Riesgo de agregar una cantidad incorrecta de agua, afectando la mezcla en su viscosidad.

##### **PUNTO 2**

##### **ADICIÓN DE TALCO**

Riesgo de agregar una cantidad incorrecta de talco, afectando la mezcla en su consistencia.

##### **PUNTO 3**

##### **ADICIÓN DE DIÓXIDO DE TITANIO**

Riesgo de agregar una cantidad incorrecta de Dióxido de Titanio, afectando la dispersión de las soluciones de ácido. Si se adiciona una menor cantidad de Dióxido de Titanio, al utilizar el producto no cumple con la propiedad de absorción de rayos UV y con el desplazamiento de agentes orgánicos e inorgánicos.

#### **PUNTO 4**

##### **AGITACIÓN DE LA MEZCLA**

Riesgo de que la mezcla no se agite el tiempo necesario y produzca una mala homogenización, afectando el producto final.

#### **PUNTO 5**

##### **ADICIÓN DE SILICATO DE SODIO**

Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Silicato. Cuando se adiciona una cantidad de Silicato de Sodio menor a la cantidad estándar puede afectar a que la mezcla pierda propiedades de:

- Humectación
- Alcalinidad
- Protección de las paredes del tanque mezclador y demás maquinaria.

También esta adición incorrecta de silicato, afecta al producto final en las siguientes propiedades:

- Emulsificación (dispersión de manchas grasosas)
- Defloculación (promueve la ruptura de manchas o partículas inorgánicas en partículas finas en la solución de lavado)
- Antiredeposición (previene que la mugre o suciedad flote sin que se redeposite a las superficies limpias)

- Poder secuestrante y suavizante (remueve los minerales y por lo tanto la dureza del agua de lavado, mediante un mecanismo de intercambio iónico en el que se generan compuestos que se eliminan durante el enjuague)

## **PUNTO 6**

### **ADICIÓN DE SAL COMÚN**

Riesgo de agregar una cantidad incorrecta de Sal Común, afectando la mezcla en la dispersión coloidal después del proceso de saponificación. También actúa como agente de carga y se debe adicionar solamente la cantidad especificada para evitar cambios en la densidad.

## **PUNTO 7**

### **ADICIÓN DE GRASAS (SEBO / ESTEARINA)**

Riesgo de agregar una cantidad incorrecta de grasas, si se agrega una cantidad mayor afecta la alcalinidad del jabón, y si se agrega menor cantidad afecta la disolución de la mezcla y no produce una buena saponificación.

## **PUNTO 8**

### **ADICIÓN DE SODA CÁUSTICA**

Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Soda Cáustica, afectando la alcalinidad estándar del producto final.

## **PUNTO 9**

### **ADICIÓN DE ÁCIDO SULFÓNICO**



Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Ácido Sulfónico, si se adiciona éste ácido en cantidades mayores afecta los costos de producción, y en cantidades menores afecta la calidad del producto final.

#### **PUNTO 10**

##### **ADICIÓN DE TEXAPÓN**

Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Texapón y afectar la mezcla en la disolución de grasas, y propiedades en el producto final como lo es la formación de espuma.

#### **PUNTO 11**

##### **ADICIÓN DE SULFATO DE SODIO**

Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Sulfato de Sodio, este material ayuda a mejorar el comportamiento mecánico del jabón, es decir coopera a que la mezcla no dañe la maquinaria, bombas y tuberías, además representa una parte importante para el peso total.

#### **PUNTO 12**

##### **ADICIÓN DE CARBONATO DE SODIO**

Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Carbonato de Sodio, afectando la saponificación de los ácidos grasos en la mezcla y provocar alteraciones en la alcalinidad del producto.

#### **PUNTO 13**

##### **ADICIÓN DE TINOPAL**

Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Tinopal, afectando al producto final en la propiedad de abrillantador óptico,

#### **PUNTO14**

##### **ADICIÓN DE TINOLUX**

Riesgo de adicionar una cantidad incorrecta de Tinolux, afectando la al producto en la propiedad de foto catalizador.

#### **PUNTO 15**

##### **ADICIÓN DE SOLUCIÓN DE COLORANTES**

Riesgo de adicionar el colorante incorrecto y que no se encuentre correctamente disuelto en el agua.

#### **PUNTO 16**

##### **COMPRESIÓN**

Riesgo de que la mezcla no se encuentre totalmente homogenizada debido a que no se le da suficiente tiempo de compresión, afectando la consistencia final del jabón.

#### **PUNTO 17**

##### **CORTE**

Riesgo de que el producto no tenga el peso estándar, debido al estado de las cortadoras.

#### **PUNTO 18**

##### **EMPAQUE TERMO-ENCOGIDO**

Riesgo de que el empaque no cubra totalmente el producto, causando pérdidas de humedad y creación de bacterias. También existe riesgo de que el termo-encogido no funcione adecuadamente, provocando que el empaque sufra deformación, causando problemas de mala imagen, impedimento para

lectura de información general como lo son las instrucciones, el código de barras, el registro sanitario y los componentes.

## **PUNTO 19**

### **ANÁLISIS DE MUESTRA EN EL LABORATORIO**

Existe riesgo de que el análisis no sea confiable, aprobando un producto que no se encuentra dentro de los límites de aceptación.

#### **3.2.4.2 Soluciones**

Se plantean a continuación las soluciones para cada riesgo encontrado en el proceso de fabricación de Jabón para Lavandería Punto Azul, estableciendo sus posibles variantes y comparando las distintas soluciones para lograr identificar la mejor estrategia de solución.

Los riesgos encontrados en el proceso son los siguientes:

#### **R1: CONTAMINACIÓN DE LA MEZCLA POR SEGMENTOS SÓLIDOS AJENOS AL PROCESO**

Posibles Soluciones:

- Inspección de materias primas
- Inspección de material de reproceso
- Capacitación de personal

#### **R2: DAÑOS EN LA MAQUINARIA QUE AFECTEN EL PRODUCTO**

Posibles Soluciones:

- Control de estándares de materiales
- Inspección de adición de materiales

- Mantenimiento preventivo y correctivo a la maquinaria

### **R3: ADICIÓN DE CANTIDAD INCORRECTA DE MATERIAL**

Posibles Soluciones:

- Capacitación del personal involucrado en el proceso
- Implementar hojas de control de adición de materiales
- Control del equipo de medición
- Inspección del cumplimiento de procedimientos
- Inspección de método de adición de material

### **R4: ANÁLISIS INCORRECTO DE LA MUESTRA**

Posibles Soluciones:

- Capacitación de personal analista
- Calibración de equipos de medición
- Evaluación del personal
- Inspección de los análisis
- Inspección de hojas de control

### **R5: CONFUSIÓN DE MATERIA PRIMA**

Posibles soluciones:

- Crear sistema de identificación de materias primas
- Inspecciones en el área de materias primas
- Crear cultura de orden y limpieza en el área de trabajo

### **R6: MALA HOMOGENIZACIÓN DE LA MEZCLA**

Posibles soluciones:

- Fijar el estándar de tiempo de agitación de la mezcla

- Capacitación al personal para que pueda identificar la homogenización de la mezcla
- Inspeccionar el método de adición de materiales
- Capacitar al personal para tomar decisiones para la corrección de la mezcla

## **R7: DAÑOS EN EL EMPAQUE**

Posibles soluciones:

- Evaluaciones constantes de material de empaque
- Actualizar los estándares del material de empaque
- Establecer sistema de comunicación en caso de manifestación de fallas y daños en el empaque
- Inspección constante de producto empacado
- Capacitación al personal
- Mantenimiento preventivo y correctivo a maquinaria de empaque

## **R8: PÉRDIDA DE PROPIEDADES QUÍMICAS**

Posibles soluciones:

- Inspección del producto en todas las etapas del proceso
- Inspección de hojas de control de análisis químicos del producto
- Capacitación del personal analista
- Verificación de resultados de análisis

### **3.2.4.3 Descripción de la mejor estrategia de solución**

Para el establecimiento de la mejor estrategia de solución se deberán tomar en cuenta la disponibilidad de recursos, la fiabilidad de la solución planteada, la facilidad de implementación y el método que se utilizará para la evaluación. Por lo tanto a continuación se describen las acciones correctivas

que se deberán tomar para eliminar, controlar y evitar cada uno de los riesgos que han sido planteados anteriormente.

## **R1: CONTAMINACIÓN DE LA MEZCLA POR SEGMENTOS SÓLIDOS AJENOS AL PROCESO**

**Para eliminar:** **cada vez** que el se utilice en la mezcla material de reproceso, se deberá verificar antes de adicionar el material al mezclador que no existan segmentos sólidos ajenos al proceso, los cuales causarían contaminación en el producto final.

**Para controlar:** **cada semana** se deberá inspeccionar que las materias primas y el material de reproceso se encuentren libres de segmentos sólidos ajenos al proceso.

**Para evitar riesgos:** inspeccionar el tanque mezclador **cada semana** examinando que este no contenga segmentos sólidos ajenos al proceso, también se deberá inspeccionar que el tanque mezclador no contenga residuos de corrosión en sus paredes y fondo.

## **R2: DAÑOS EN LA MAQUINARIA QUE AFECTEN EL PRODUCTO**

**Para eliminar:** se deberá inspeccionar **cada dos días** que la cantidad de adición de Sulfato de Sodio sea la correcta, ya que éste es el que ayuda a que los demás materiales no dañen las paredes de la maquinaria, bombas y tuberías.

**Para controlar:** se deberá inspeccionar **cada semana** la hoja de Control de Proceso de fabricación de Jabón para Lavandería Punto Azul para verificar que la cantidad que ha sido adicionada es la correcta.

**Para evitar riesgos:** se deberá dar mantenimiento a la maquinaria para verificar que no ha sido dañada por las mezclas. La frecuencia para la aplicación de ésta solución se deberá coordinar con el departamento de Mantenimiento.

### **R3: ADICIÓN DE CANTIDAD INCORRECTA DE MATERIAL**

**Para eliminar:** el operario encargado de la adición deberá tener el conocimiento necesario para cumplir con lo que el procedimiento para la fabricación de Jabón para Lavandería Punto Azul requiere. Por lo que se deberá fijar un tiempo para la capacitación del personal. Se deberá tener cerca el estándar de la cantidad de material que se adicionará, con el fin de compararlo si existiera incertidumbre en la cantidad que se adicionará.

**Para controlar:** se deberá utilizar el formato de Control de Proceso de fabricación de Jabón para Lavandería Punto Azul, el cual deberá incluir el nombre y cantidad del material que se ha adicionado. Las balanzas que se utilicen para pesar el material se deberán calibrar cada mes, y el operario deberá ser capaz de utilizarlas adecuadamente. Se deberán revisar las hojas de Control de Proceso de los lotes que se hayan realizado en la **semana**.

**Para evitar riesgos:** se deberá utilizar correctamente los materiales colocándolos en un lugar específico. Inspeccionar **cada mes** que los estándares de adición de material sean los correctos.

### **R4: ANÁLISIS INCORRECTO DE LA MUESTRA**

**Para eliminar:** contar con personal capacitado que cumpla correctamente con sus responsabilidades en los análisis.

**Para controlar:** calibrar el equipo de medición que se utilizan para el análisis de cada muestra. Inspeccionar **cada semana** las hojas de control que contiene los resultados de los análisis realizados.

**Para evitar riesgos:** examinar al personal **cada mes** para verificar que realicen correctamente los análisis correspondientes a cada producto.

## **R5: CONFUSIÓN DE MATERIA PRIMA**

**Para eliminar:** identificar correctamente los materiales colocándolos en un lugar adecuado y que sea únicamente para el material que se indique. Esta identificación deberá ser clara y fácil de reconocer.

**Para controlar:** inspeccionar **cada mes** que las materias primas se encuentren en el lugar que les corresponde y que la identificación que ha sido definida para cada materia prima sea visible.

**Para evitar riesgos:** luego de utilizar los materiales se deben regresar al lugar que les corresponde, evitando desorden y desperdicios.

## **R6: MALA HOMOGENIZACIÓN DE LA MEZCLA**

**Para eliminar:** **cada vez** que se tenga que agitar la mezcla se deberá verificar que la misma se encuentre homogenizada, que no exista formación de grumos. Así mismo se deberá verificar que se cumpla con el tiempo necesario de agitación en caso de que la mezcla no cumpla con la homogenización adecuada.

**Para controlar:** fijar el tiempo estándar de agitación para la mezcla de cada producto, se deberá utilizar la hoja de control donde se deberán anotar los tiempos de agitación de la mezcla. Inspeccionar **cada 2 días** las hojas de control de datos de tiempos.



**Para evitar riesgos:** capacitar al personal para que tenga criterio en la toma de decisiones de verificación de la mezcla.

## **R7: DAÑOS EN EL EMPAQUE**

**Para eliminar:** inspeccionar el empaque del producto terminado **cada vez** que se produzca un lote, utilizando las tablas de muestreo.

**Para controlar:** implementar una hoja de control en donde se pueda dar seguimiento a los resultados de inspección del empaque del producto. Verificar y analizar los resultados de la hoja de control **cada mes**.

**Para evitar riesgos:** realizar mantenimiento a las máquinas empacadoras, frecuencia que se deberá establecer en base a la planificación del departamento de mantenimiento.

## **R8: PÉRDIDA DE PROPIEDADES QUÍMICAS**

**Para eliminar:** verificar **una vez por mes** cada uno de los lotes producidos en todas las etapas del proceso.

**Para controlar:** inspeccionar **cada semana** las hojas de control que se utilizan para verificar el cumplimiento de los análisis químicos de las muestras.

**Para evitar riesgos:** inspeccionar **cada mes** las materias primas, los tanques mezcladores, el equipo de medición, los estándares de adición y tiempos de mezcla así como la competencia del operario para cumplir con el procedimiento de análisis químico del producto.

### **3.2.5 Establecer puntos de control**

Un punto de control se define como el área adecuada y previamente analizada para inspeccionar determinado proceso e intervenir en caso de fallas detectadas.

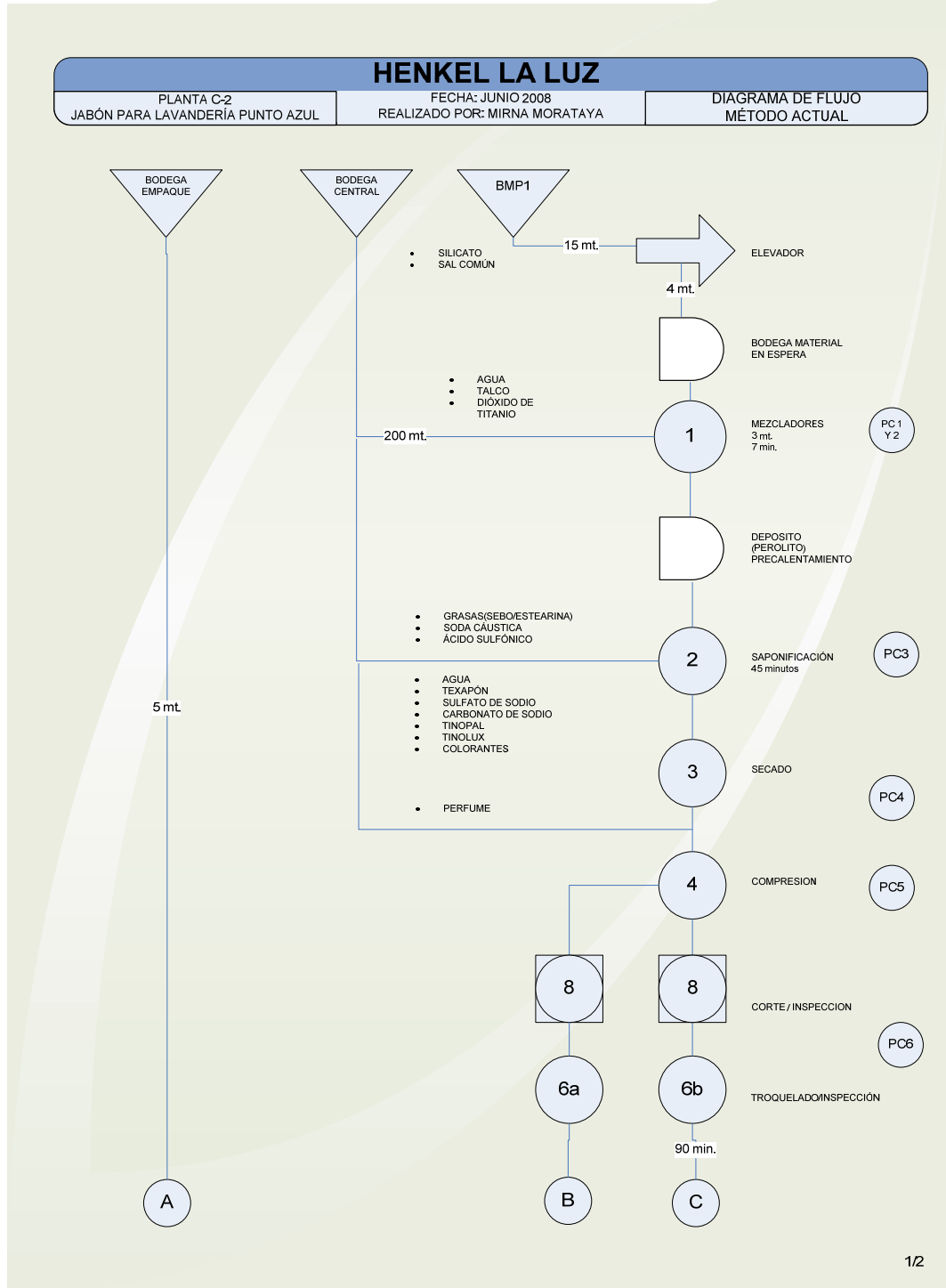
Con base al análisis realizado de los puntos de riesgo para el proceso de fabricación de Jabón de Lavandería Punto Azul, es posible identificar e implantar los puntos de control que deberá contener el proceso.

#### **3.2.5.1 Puntos de control en diagrama**

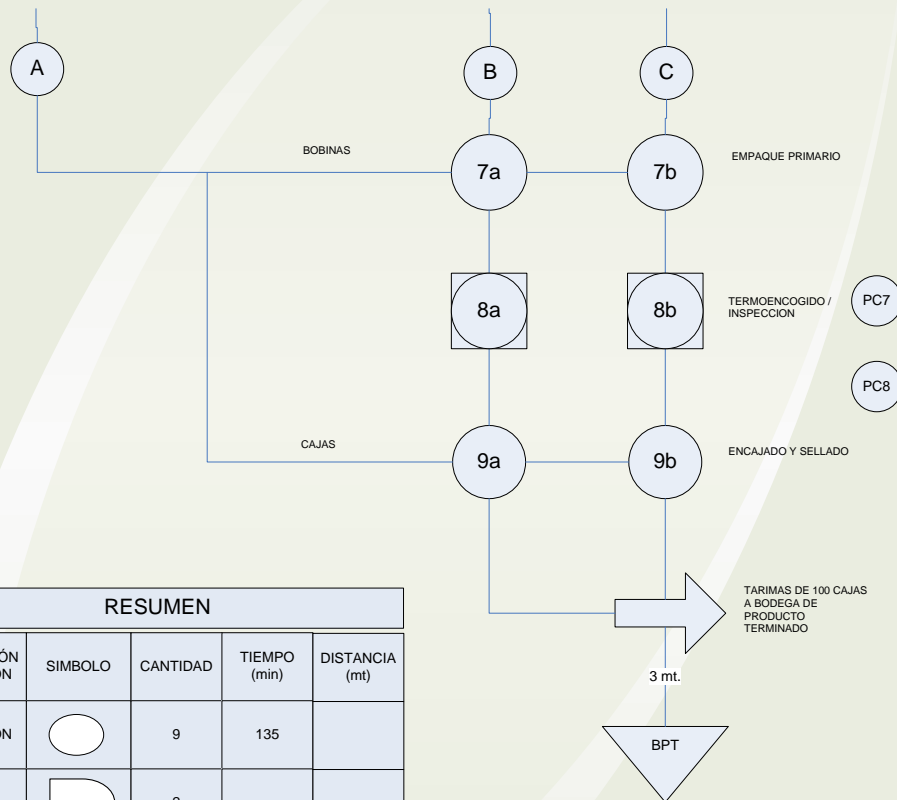
El establecimiento de los puntos de control en el diagrama de flujo del proceso se realiza con base al análisis de los puntos de control que se han definido para el proceso y en base al diagrama actual de flujo del proceso.

Es conveniente indicar claramente en que etapa o en que operación se dejarán implementados cada uno de los puntos de control, evitando así confusión a la hora de la evaluación del proceso. En el diagrama siguiente, se puede observar cada uno de los puntos de control que han sido fijados para el proceso de producción de jabón para lavandería.

**Figura 12. Diagrama de flujo de proceso de jabón para lavandería con puntos de control establecidos**



<b>HENKEL LA LUZ</b>		
PLANTA C-2 JABÓN PARA LAVANDERÍA PUNTO AZUL	FECHA: JUNIO 2008 REALIZADO POR: MIRNA MORATAYA	DIAGRAMA DE FLUJO MÉTODO ACTUAL



RESUMEN				
DESCRIPCIÓN OPERACIÓN	SIMBOLO	CANTIDAD	TIEMPO (min)	DISTANCIA (mt)
OPERACION		9	135	
DEMORA		2		
TRANSPORTE		2		3
BODEGA DE MATERIA PRIMA O DE PRODUCTO TERMINADO		4		220
OPERACIÓN / INSPECCIÓN		4	135	223
<b>TOTAL</b>		<b>21</b>	<b>135</b>	<b>223</b>

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### **3.2.5.2 Tipo de control**

Se presentan a continuación la descripción de los Puntos de Control que han sido implantados para el proceso, definiendo el método y tipos de control que se deberán aplicar en cada una de las etapas de control:

#### **PUNTO DE CONTROL 1**

##### **PRIMERA AGITACIÓN DE LA MEZCLA**

Se deberá verificar que la mezcla tenga el tiempo adecuado de agitación, el cual es de 5 minutos, en caso de que no se mezcle lo suficiente no se podrá proceder a la siguiente parte del proceso, debido a que el producto no estará homogenizado, provocando que la saponificación no cumpla con lo esperado.

#### **PUNTO DE CONTROL 2**

##### **SEGUNDA AGITACIÓN DE LA MEZCLA**

Verificar que la mezcla se agite por 2 minutos, y proceder al siguiente paso si es correcto el tiempo de agitación.

#### **PUNTO DE CONTROL 3**

##### **SAPONIFICACIÓN**

Este se define como punto de control, debido a que si se han adicionado las cantidades correctas de materiales (Agua, Talco, Dióxido de Titanio, Silicato, Sal común, grasas y Ácido Sulfónico) la reacción de la mezcla ocurre exitosamente. Si en la reacción anterior hay un exceso de sosa, el producto resultante será una masa cáustica inservible; mientras que si por el contrario, la cantidad de sosa es insuficiente, el producto resultante será una mezcla grumosa de aceites.

#### **PUNTO DE CONTROL 4**

##### **ADICIÓN DE SOLUCIÓN DE COLORANTES**

Se deberá verificar que los colorantes se encuentren totalmente disueltos en 5 L de agua, y continuar con el proceso solamente si la mezcla se encuentra dentro del color y estándar. Así mismo se deberá verificar si los colorantes son los que indica la fórmula.

#### **PUNTO DE CONTROL 5**

##### **COMPRESIÓN DE LA MEZCLA**

Se deberá inspeccionar la pasta final de jabón, para evitar problemas cuando ésta pase por la etapa de corte.

#### **PUNTO DE CONTROL 6**

##### **ETAPA DE CORTE Y TROQUELADO**

En ésta etapa del proceso se deberá controlar que la cortadora funcione correctamente para que el jabón se encuentre dentro del estándar de peso.

#### **PUNTO DE CONTROL 7**

##### **EMPAQUE TERMO-ENCOGIDO**

En ésta etapa se deberá verificar que el empaque no sufra deformación, para evitar problemas de calidad con la visibilidad de la información general para el consumidor.

#### **PUNTO DE CONTROL 8**

##### **ANÁLISIS DE MUESTRA EN EL LABORATORIO**

En este punto es necesario un control sobre los resultados del análisis de la muestra, verificando que sea confiable y así aprobar la difusión del producto. También es necesario evaluar periódicamente los equipos de medición, verificando si se encuentran calibrados y si han tenido su mantenimiento correspondiente.

### **3.2.5.3 Comportamiento de los puntos**

El comportamiento de los puntos de control se refiere a la reacción que éstos tienen debido a la interacción con el ambiente, en este caso el ambiente de los puntos de control será la maquinaria, el agente humano, la infraestructura y las condiciones de trabajo (humedad, temperatura, etc.).

Es importante mencionar que lo que en éste inciso se describe es un supuesto de las posibles reacciones de cada punto de control, ya que en la realidad no es posible trabajar en condiciones ideales. A continuación se describe el comportamiento de los puntos de control del proceso de producción de Jabón para Lavandería:

#### **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 1 PRIMERA AGITACIÓN DE LA MEZCLA**

Debido a la intervención humana en este punto de control, se puede obtener una reacción negativa, ya que da lugar a la irresponsabilidad en el cumplimiento del tiempo óptimo de mezcla. Pero si existe responsabilidad éste punto cumple con su función adecuadamente.

#### **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 2 SEGUNDA AGITACIÓN DE LA MEZCLA**

En éste punto de control se obtiene el mismo comportamiento del punto 1, ya que se trata de verificación de tiempo de mezcla.

### **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 3 SAPONIFICACIÓN**

El Comportamiento de éste punto de control depende del comportamiento de los dos puntos anteriores, si la reacción de los puntos 1 y 2 es negativa, la reacción de la saponificación será negativa, lo mismo ocurre de manera positiva. La reacción negativa de éste punto sería una masa cáustica inservible, y la reacción positiva sería una mezcla óptima.

### **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 4 ADICIÓN DE SOLUCIÓN DE COLORANTES**

Si no se sigue el control indicado en este punto puede variar el estándar de color del producto, por el contrario si se siguen las instrucciones del control, se obtiene un producto dentro del estándar.

### **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 5 COMPRESIÓN DE LA MEZCLA**

El comportamiento de éste punto depende de las condiciones externas de humedad y temperatura, del agente humano y de la maquinaria. Es necesario tomar en cuenta que se deben tener controlados los tres factores para evitar reacciones negativas como lo es el obtener una mezcla que no sirva en la etapa de corte y troquelado.

### **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 6 ETAPA DE CORTE Y TROQUELADO**

En éste punto de control influye la maquinaria, ya que si no se controla el adecuado funcionamiento de éstas se obtiene un peso del producto fuera del estándar, y una forma del jabón que no cumple con lo requerido.



## **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 7 EMPAQUE TERMO-ENCOGIDO**

En éste punto de control se debe tomar en cuenta que habrá reacciones distintas para la falla del factor humano y la falla de la maquinaria, por lo tanto es necesario que estos dos factores funcionen adecuadamente en conjunto, evitando deformaciones del empaque primario y problemas de legibilidad en la información al consumidor.

## **COMPORTAMIENTO PUNTO DE CONTROL 8 ANÁLISIS DE MUESTRA EN EL LABORATORIO**

En el comportamiento de éste punto de control se obtienen distintas reacciones, las del agente humano que sería obtener un dato correcto o incorrecto de la muestra analizada, la utilización del equipo, es decir obtener un resultado confiable o no confiable, y las del factor de equipo del laboratorio que es obtener datos correctos e incorrectos debido al mal estado del equipo y las condiciones en que éste se encuentre.

### **3.2.5.4 Reconocimiento de los puntos de control**

El reconocimiento de los puntos de control se refiere a la acción de búsqueda activa de información sobre cualquier anomalía que se presente en cada punto. El procedimiento que se debe seguir para un correcto reconocimiento de los puntos de control es la observación física en cada punto de control, pero se debe tener cuidado de que ésta observación física no se convierta en vigilancia, ya que con la vigilancia se incurre en gastos innecesarios para el control del proceso. Con el reconocimiento de puntos de control se logra obtener la metodología de evaluación que se debe seguir en cada punto de control, y ésta evaluación debe iniciar en el punto 1, seguir con el punto 2 y así sucesivamente.

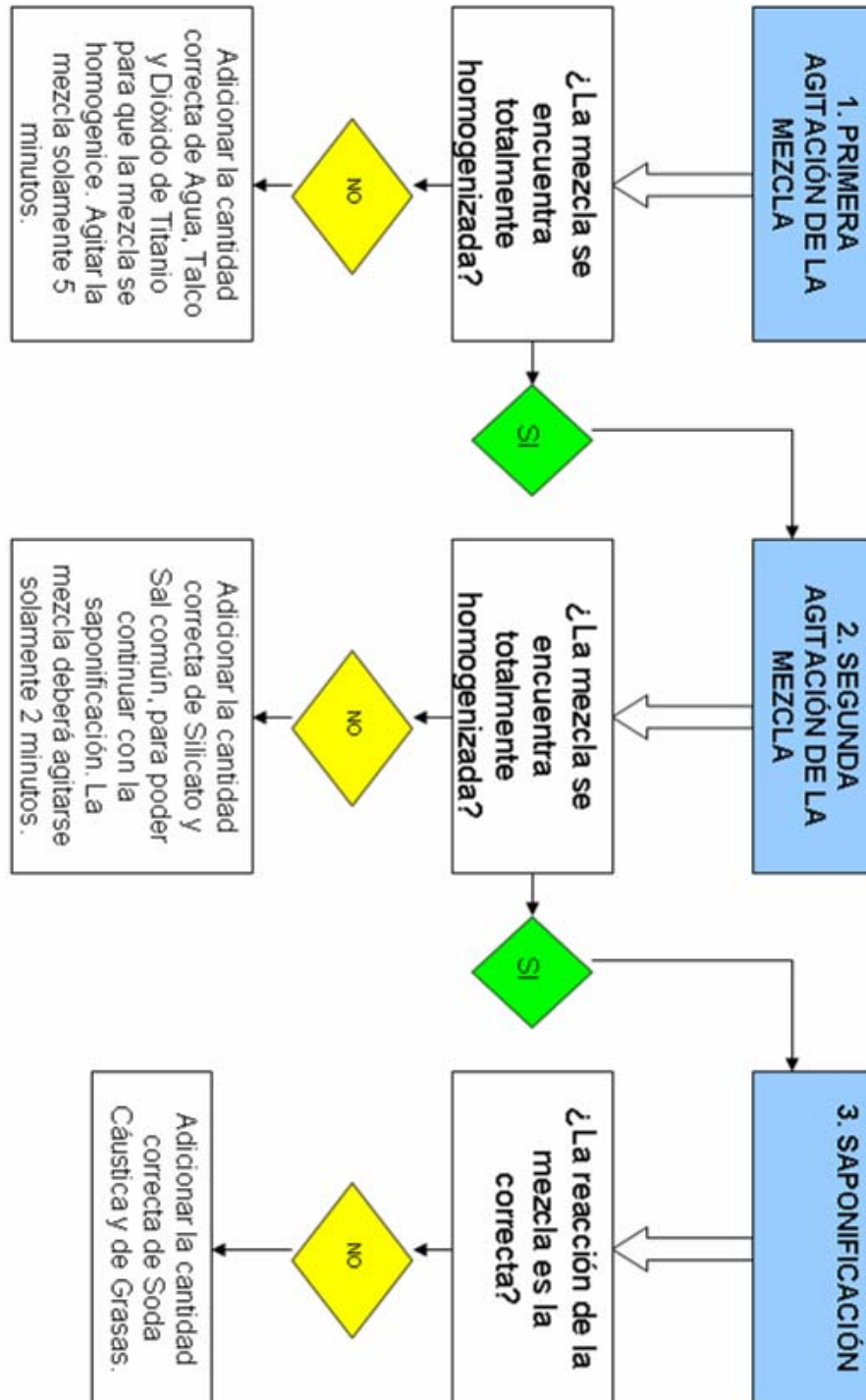
### **3.3 Manual de Procedimientos**

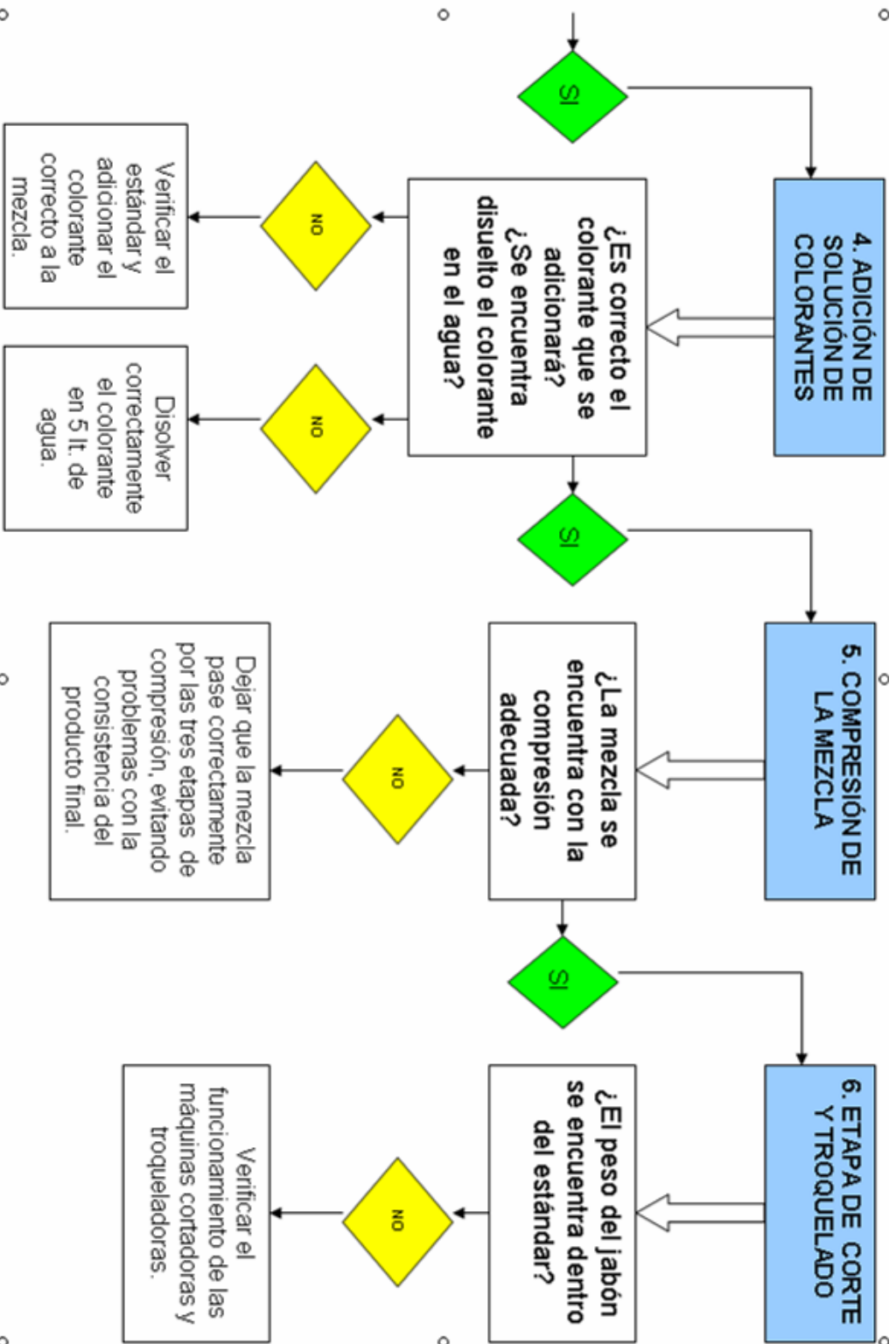
El Manual de Procedimientos propuesto comprende lo que es la forma gráfica de secuencia de pasos, el proceso para realizar la auditoría en la planta de producción de jabón para lavandería y un programa de inspección de riesgos. Con la implementación de dicho manual se logra que el sistema de inspección funcione eficientemente y así lograr las mejoras esperadas en el control de calidad del producto.

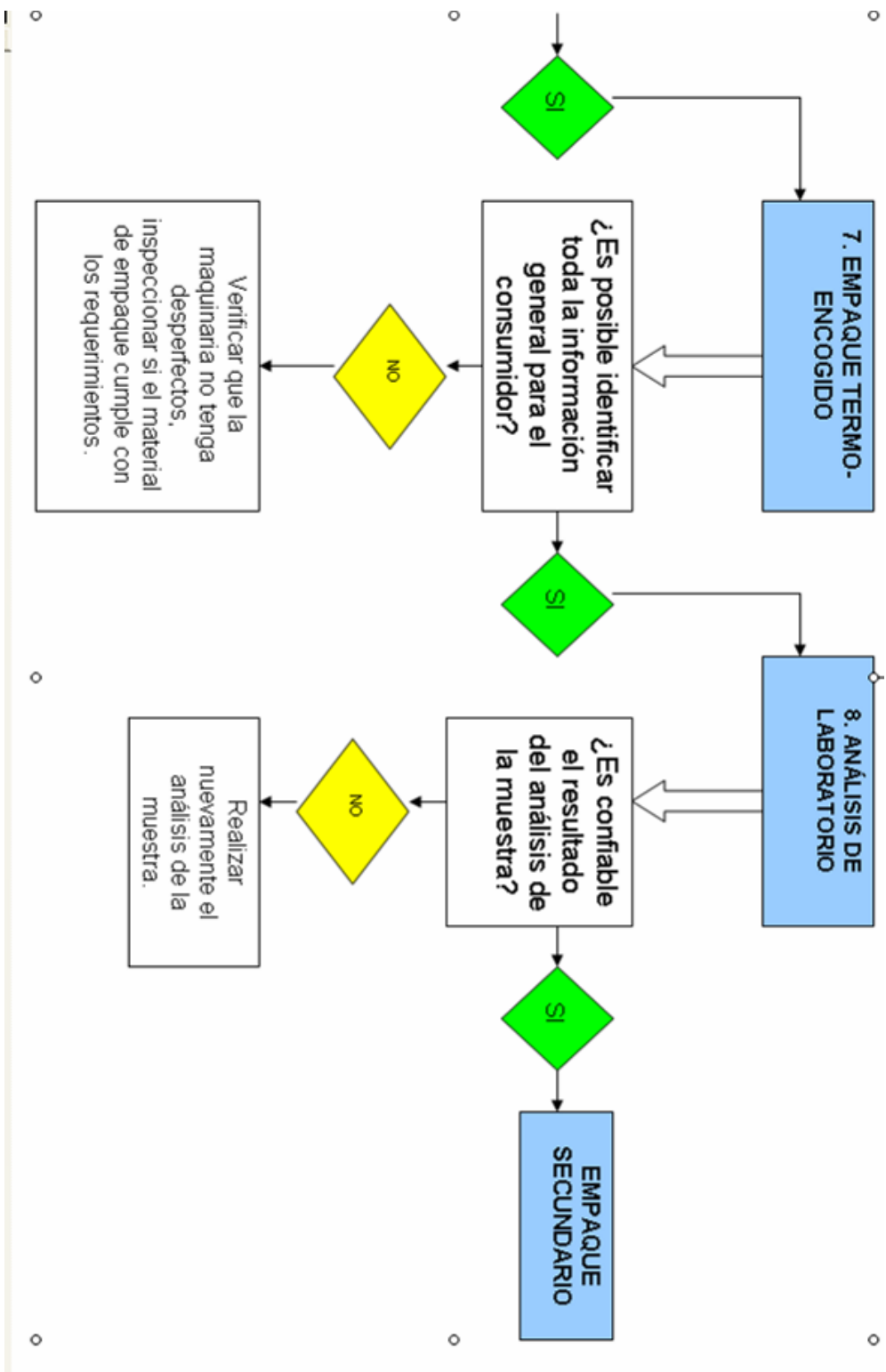
#### **3.3.1 Forma gráfica de secuencia de pasos**

Con el objetivo de facilitar la comprensión de la secuencia que se debe seguir en la evaluación para el control del proceso, se presenta a continuación un diagrama en el cual se indica la forma propuesta para realizar una evaluación. Es importante mencionar que este diagrama propuesto puede variar dependiendo de los cambios que se le puedan realizar al proceso de producción del jabón.

Figura 13. Diagrama de Secuencia de pasos de evaluación de los puntos de control del proceso de jabón para lavandería Punto Azul.








Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### 3.3.2 Procedimientos para auditoría

El procedimiento que se presenta a continuación y el programa de de inspección de riesgos de la planta de jabón para lavandería nos indica la forma adecuada de inspeccionar el proceso de fabricación del jabón, y así lograr verificar si se cumple con los estándares requeridos en la calidad del producto.

 Henkel La Luz, S.A.	DEPARTAMENTO DE CONTROL DE CALIDAD <b>PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DEL JABÓN PARA LAVANDERÍA COMBIBAR I</b>		SI-001
<b>PLANTA</b>	<b>JABÓN DE LAVANDERÍA C-1, C-2, C3</b>		
	Punto Azul Oxi-energía, Lavanda, Herbal y Sábila.	FECHA:	<b>Junio 2008</b>
<p>A. OBJETIVO:</p> <p>Establecer el procedimiento para la evaluación del proceso de fabricación del Jabón para Lavandería Combibar I Punto Azul.</p> <p>B. RESPONSABLES:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Coordinador de Calidad</li><li>• Supervisor Control de Calidad</li><li>• Operario de turno (jabonero)</li><li>• Supervisor Planta de Jabón para lavandería</li></ul>			

### C. ALCANCE:

Proceso de fabricación de:

- Jabón para Lavandería Punto Azul Oxi-energía
- Jabón para Lavandería Punto Azul Lavanda
- Jabón para Lavandería Punto Azul Sábila
- Jabón para Lavandería Punto Azul Herbal

### D. MATERIALES/DOCUMENTOS:

- Hoja de Evaluación de Proceso Planta de Jabón para Lavandería C-1, C-2, C-3.
- Lapicero
- Procedimiento actual para la fabricación de Jabón para Lavandería Combibar I Punto Azul.

### E. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN:

1. Verificar la programación para la producción del jabón para lavandería Punto Azul con el encargado de la planta, y con ello fijar la fecha de evaluación del proceso.
2. Proceder a colocarse el equipo de seguridad personal para ingresar a la planta de jabones.
3. Informar al supervisor de la planta de jabón de lavandería y al operario (jabonero) acerca de la evaluación al proceso.
4. Verificar si se cumple con el Procedimiento actual para la fabricación de Jabón para Lavandería Combibar I Punto Azul.
5. Proceder a llenar la hoja de Evaluación de Proceso Planta de Jabón para Lavandería C-1, C-2, C-3.
6. Analizar los resultados obtenidos de la evaluación al proceso.
7. Realizar un informe que contenga los resultados, el análisis, recomendaciones y conclusiones de la evaluación al proceso y proceder a enviarlo al Jefe de Aseguramiento de Calidad.

NOTA IMPORTANTE:

En el procedimiento actual para la fabricación de Jabón para Lavandería Combibar I Punto Azul, se deberán incluir los estándares de materiales que se adicionan a la mezcla.

F. EQUIPO DE SEGURIDAD PERSONAL NECESARIO:

- Lentes
- Casco
- Guantes
- Tapones para oídos

Procedimiento,      Elaborado por:    Br. Mirna Morataya García

Revisado por:      Ing. Werner Pineda

Fecha de Actualización:



Figura 14. Programa de Inspección de Riesgos

Programa de Inspección de Riesgos de Planta de Jabón para Lavandería							
Actividades para cada lote de producción	Actividades diarias	Actividades cada 2 días	Actividades cada semana	Actividades cada mes			
<p>R1 Verificar antes de adicionar el material al mezclador que no existan segmentos sólidos ajenos al proceso.</p> <p>R6 Verificar que la mezcla se encuentre homogenizada, que no exista formación de grumos, y que se haya dado el tiempo de agitación necesario.</p> <p>R7 Inspeccionar el empaque del producto terminado cada vez que se produzca un lote, utilizando las tablas de muestreo.</p>	<p>Inspeccionar que las hojas de Control de Proceso se llenen con datos verídicos.</p>	<p>R2 Inspeccionar que la cantidad de adición de Sulfato de Sodio sea la correcta, para evitar daños en la maquinaria.</p> <p>R6 Inspeccionar las hojas de control de datos de tiempo de agitación.</p>	<p>R1 Inspeccionar que las materias primas y el material de reproceso se encuentre libre de segmentos sólidos ajenos al proceso.</p> <p>R1 Inspeccionar el tanque mezclador examinando que este no contenga segmentos sólidos ajenos al proceso, también se deberá inspeccionar que el tanque mezclador no contenga residuos de corrosión en sus paredes y fondo.</p> <p>R2 Revisar las hojas de control de proceso de los lotes que se hayan realizado.</p> <p>R3 Revisar las hojas de Control de Proceso de los lotes que se hayan realizado en la semana.</p> <p>R4 Inspeccionar las hojas de control que contiene los resultados de los análisis realizados.</p> <p>R8 Inspeccionar las hojas de control que se utilizan para verificar el cumplimiento de los análisis químicos de las muestras.</p>	<p>R3 Inspeccionar que los estándares de adición de material sean los correctos.</p> <p>R4 Examinar al personal para verificar que realicen correctamente los análisis correspondientes a cada producto.</p> <p>R5 Inspeccionar que las materias primas se encuentren en el lugar que les corresponde.</p> <p>R7 Verificar y analizar los resultados de la hoja de control.</p> <p>R8 Realizar una inspección de cualquier lote en todas sus etapas de producción. Verificar el funcionamiento del equipo de medición.</p> <p>R8 Inspeccionar las materias primas, los tanques mezcladores, el equipo de medición, los estándares de adición y tiempos de mezcla así como la competencia del operario para cumplir con el procedimiento de análisis químico del producto.</p>			

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo



## **4. IMPLEMENTACIÓN DEL SISTEMA**

### **4.1 Plan de Implementación**

A continuación se describen las actividades que la empresa deberá seguir para lograr una implementación exitosa del Sistema de Inspección para el Control de Calidad en Planta de producción de Jabón para Lavandería.

#### **4.1.1 Formulación de actividades**

- Imprimir las hojas de Control de Proceso
- Reunión con los involucrados en el sistema
- Cotización y compra de recursos necesarios
- Definir el área de puestos de control

#### **4.1.2 Análisis de actividades**

- Para llevar a cabo las evaluaciones o auditoría del proceso, se deben tener en forma física las hojas de Control de Proceso ya que en ellas se llevará la verificación del cumplimiento del proceso y de las cuales será posible obtener resultados y conclusiones de la evaluación.
- La reunión se deberá realizar para que todos los involucrados en el sistema estén informados de la metodología a seguir y de las ventajas que conlleva la evaluación constante del proceso.
- Para la compra de recursos primero se deberá hacer un reconocimiento en la planta y en el laboratorio de Control de Calidad para asegurarse de que existan los recursos necesarios para llevar a cabo la evaluación del proceso.

- El área de puestos de control se deberá definir en base a los puntos de control fijados en el diagrama de proceso, es necesario evaluar en donde se obtiene el mejor control sobre el producto.

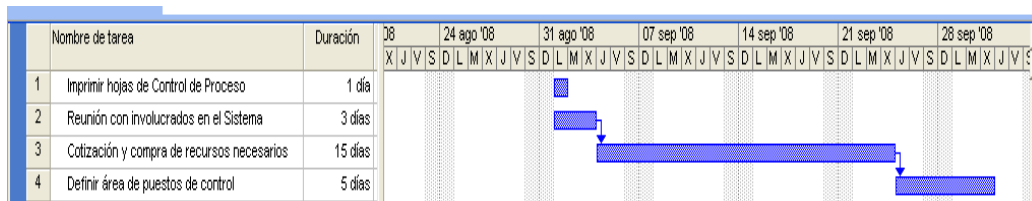
#### 4.1.3 Adjudicación de tiempos

- Para imprimir los formatos de control se utilizará 1 día.
- La reunión para información tendrá una duración de 3 días.
- La evaluación, cotización y compra de recursos tendrá una duración de 15 días.
- La evaluación y definición del área de puestos de control tendrá una duración de 5 días.

#### 4.1.4 Diagrama de GANTT

Con el siguiente diagrama de Gantt es posible observar la duración y el orden de ejecución de las actividades del plan de implementación.

**Figura 15. Diagrama de Gantt del plan de implementación**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

#### 4.2 Plan de capacitación

El plan de capacitación es muy importante para la implementación del sistema, porque con el mismo será posible que el sistema cumpla con los objetivos de mejora en la calidad del producto. La capacitación del personal involucrado en el sistema debe contemplar el grupo al que se va a enfocar la capacitación y en base a ello definir la metodología para capacitar, contenidos y habilidades requeridas.

La implementación del plan de capacitación debe contemplar los requerimientos globales de los recursos que serán necesarios para la capacitación. Al tomar en cuenta los recursos se debe tener cuidado en permitir la suficiente flexibilidad para manejar cualquier cambio que pueda ocurrir en el programa. También se deberá definir la ubicación y reservación de los sitios que se utilizarán para las capacitaciones, previendo situaciones inesperadas que puedan afectar el funcionamiento adecuado del sistema.

#### **4.2.1 Formulación de actividades**

Para lograr planificar adecuadamente la ejecución de lo que es el plan de capacitación, es necesario agrupar las actividades en capacidades del personal, aptitudes del personal y proceso de selección y reclutamiento, las cuales se definen a continuación.

##### **4.2.1.1 Capacidades del personal**

- Definir las capacidades del personal
- Capacitar al personal para cumplir con el proceso
- Verificar si el personal es competente

##### **4.2.1.2 Aptitudes del personal**

- Definir las aptitudes del personal
- Capacitar al personal

##### **4.2.1.3 Proceso de selección y reclutamiento**

- Definir criterios de selección
- Información de la vacante
- Clasificación de personal
- Exámenes
- Selección

#### 4.2.2 Análisis de actividades

- Es necesario definir las capacidades que debe tener el personal que estará involucrado en el Sistema de Inspección para el Control de Calidad del Proceso de fabricación de Jabón para Lavandería, para poder cumplir correctamente con el funcionamiento del mismo.
- La capacitación del personal se realizará en base a las capacidades del personal que han sido definidas anteriormente.
- Se deberá evaluar al personal para verificar si es competente para realizar las actividades de evaluación del proceso y así lograr la mejora en el control de calidad del proceso.
- Al igual que las capacidades es necesario definir las aptitudes que el personal involucrado en el sistema debe tener.
- Para capacitar al personal se deberá analizar las aptitudes que estos deban tener.
- Para definir los criterios de selección se debe tomar en cuenta el nivel al que se va a seleccionar, los requisitos que exige el puesto, cantidad de candidatos, posibilidades de la organización, etc.
- La información de la vacante deberá ser clara y se deberá velar porque ésta tenga la difusión adecuada para obtener la cantidad deseada de candidatos.
- Es importante clasificar al personal potencial para cumplir con los requisitos del proceso en base a la información de la solicitud de empleo, y en base a la entrevista preliminar.
- Luego de la clasificación se deberán realizar los exámenes correspondientes al personal para comprobar su competencia para desempeñar las actividades que requiere el proceso.
- La selección dependerá de varios factores en los que deben estar involucrado el personal de la organización para tomar la decisión correcta.

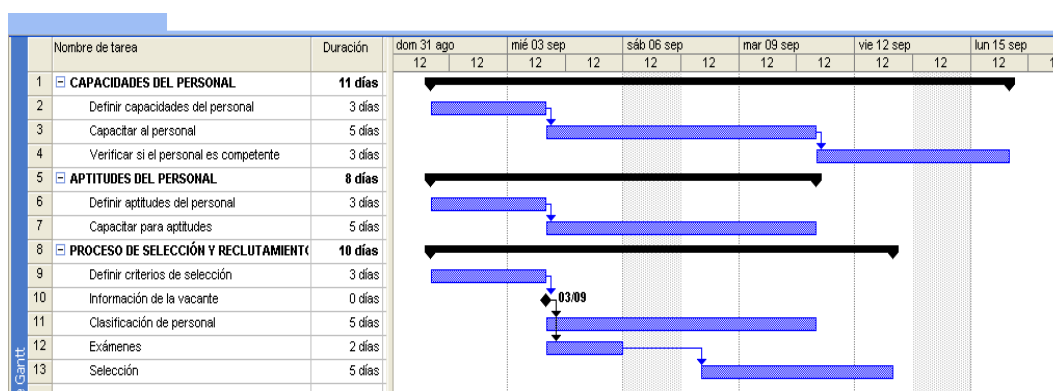
### **4.2.3 Adjudicación de tiempos**

- En la definición de las capacidades del personal será necesario un tiempo de 3 días.
- La capacitación se deberá realizar en 5 días.
- Para la verificación de competencia se utilizarán intervalos de tiempo de 3 días.
- En la definición de las aptitudes del personal será necesario un tiempo de 3 días.
- La capacitación de aptitudes se deberá realizar en 5 días.
- Los criterios de selección se definirán en 3 días, ya que se cuenta con antecedentes para la selección del personal.
- Para realizar la actividad de información de la vacante no se estimará el tiempo, ya que éste es variable dependiendo de la respuesta de los potenciales candidatos.
- La clasificación del personal deberá analizarse en 5 días.
- Los exámenes se deberán realizar en 2 días.
- Para seleccionar al personal se deberá tomar un tiempo de 5 días.

### **4.2.4 Diagrama de GANTT**

El siguiente diagrama de Gantt muestra la agrupación de las actividades a seguir para el plan de capacitación, primero se deberán realizar las actividades de capacidades de personal, luego se deberán ejecutar las actividades de aptitudes del personal y para finalizar con el plan se deberán ejecutar las actividades de proceso de selección y reclutamiento.

**Figura 16. Diagrama de Gantt del plan de capacitación**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### 4.3 Plan de evaluación

La evaluación del funcionamiento de un sistema tiene importancia para la toma de decisiones en la mejora del mismo.

#### 4.3.1 Formulación de actividades

- Evaluación del personal auditor
- Evaluación del personal operario
- Análisis de resultados de evaluaciones
- Recomendaciones para el personal
- Verificación de cumplimiento de responsabilidades

##### 4.3.1.1 Herramientas y documentos para evaluación

- Evaluación de equipos de medición
- Definir documentos y herramientas que se utilizarán en el seguimiento del sistema.



#### **4.3.2 Análisis de actividades**

- Se deberá evaluar al personal auditor para verificar si tiene el criterio necesario para llevar a cabo la auditoría del proceso.
- Se deberá evaluar al personal operario para verificar si cuenta con la habilidad de manejo de fallas en el control del proceso.
- Luego de las evaluaciones se deberán analizar los resultados y en base a ellos tomar decisiones para que el sistema funcione adecuadamente.
- Si existieran fallas en el personal, se deberán dar recomendaciones para acomodar el sistema.
- Las evaluaciones deberán realizarse cuando el sistema haya sido implementado, ya que así se podrá verificar si el personal cumple con las responsabilidades asignadas.
- Se deberá evaluar el equipo de medición para verificar si estos producen fallas en las mediciones que se realizan para el control de estándares del producto.
- Los documentos, formularios, formatos y herramientas a utilizar en la evaluación del sistema se deberán definir para la implementación y así cuando el sistema haya sido implementado se podrá dar seguimiento.

#### **4.3.3 Adjudicación de tiempos**

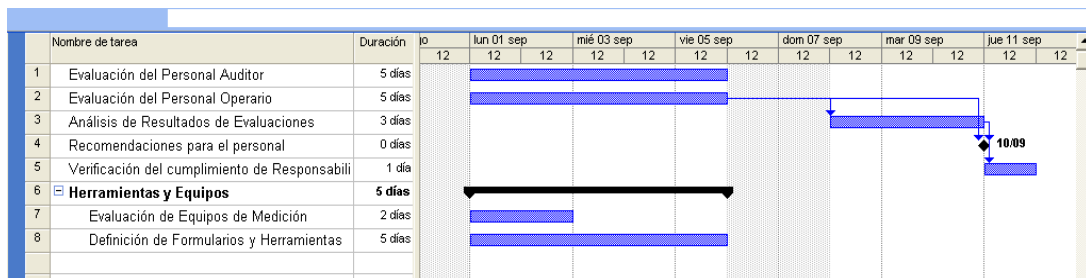
- La evaluación del personal que llevará a cabo la auditoría deberá realizarse en 5 días.
- La evaluación del personal operario deberá realizarse en 5 días.
- El análisis de los resultados se deberá realizar en un tiempo promedio de 3 días.
- Para las recomendaciones no se asignará tiempo, ya que es un tiempo que varía conforme a los resultados obtenidos.
- Para verificar si el personal cumple con las responsabilidades asignadas se tomará un día cada mes.

- El equipo de medición se deberá evaluar en un tiempo de 2 días.
- La definición de documentos y herramientas para la evaluación se deberá definir en 5 días.

#### 4.3.4 Diagrama de GANTT

El siguiente diagrama de Gantt muestra lo que son las actividades del plan de evaluación, es importante mencionar que las actividades de las herramientas y equipo que se utilizarán para el plan de evaluación deben iniciar conjuntamente con las actividades de de evaluación del personal para cumplir con el plan en el menor tiempo posible.

**Figura 17. Diagrama de Gantt del plan de evaluación**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

## 5. SEGUIMIENTO O MEJORA

### 5.1 Plan de evaluación

Un plan de evaluación es un conjunto de acciones a través de las cuales se determina una o varias estrategias para llevar a cabo la evaluación de un proceso. Para la evaluación del presente sistema se definirán actividades de seguimiento, las cuales se analizarán y se planteará el diagrama de seguimiento que mostrará el avance de la evaluación.

Preguntas que se deben plantear a la hora de evaluar:

1. ¿Qué se debe hacer?
2. ¿Cómo y dónde se debe hacer?
3. ¿Cuál es la actividad que se pretende que realice el involucrado en el proceso?

#### 5.1.1 Actividades de seguimiento

- **Definir criterios de evaluación:** es importante definir los criterios de evaluación ya que estos ayudan a elaborar un juicio del desempeño del sistema. Así mismo la evaluación deberá ser equitativa, lo cual se logra aplicando los principios de validez, confiabilidad e imparcialidad. La validez se aplica para que los criterios de evaluación estén relacionados con el contexto establecido, la confiabilidad tiene que ver con los métodos y herramientas que se utilizarán para la evaluación, y la imparcialidad se refiere a evaluar independientemente las características individuales de todo lo que conforma el sistema. La evaluación del sistema tiene dos orientaciones básicas, la primera es determinar si se ha comprendido la información necesaria para desempeñar las responsabilidades que el

personal tiene dentro del sistema, y la segunda se refiere a verificar si los métodos utilizados son adecuados para el buen funcionamiento del sistema.

- **Evaluación de puestos de control:** esta evaluación se deberá realizar para verificar si el puesto de control cumple con su función, si proporciona los datos que requiere el sistema, y, si facilita información para la mejora de la calidad del producto. Para llevar a cabo ésta evaluación se hará el acopio de evidencia por medio del método de Observación, el cual consiste en la observación directa del desempeño de todo lo involucrado en el sistema.
- **Capacitación de personal:** es necesario que el personal sea capacitado continuamente, para proporcionarles la información actualizada del sistema, por ejemplo si han existido cambios en el proceso que requieran una evaluación específica. Cuando hay cambios en el proceso es necesario definir nuevamente los objetivos de la capacitación y los resultados que se esperan obtener de las capacitaciones.
- **Evaluación de equipo de medición:** se debe evaluar continuamente el equipo que se utiliza para las mediciones, siguiendo las fechas y frecuencia que se han estandarizado para la calibración y mantenimiento del equipo.

### 5.1.2 Adjudicación de tiempos

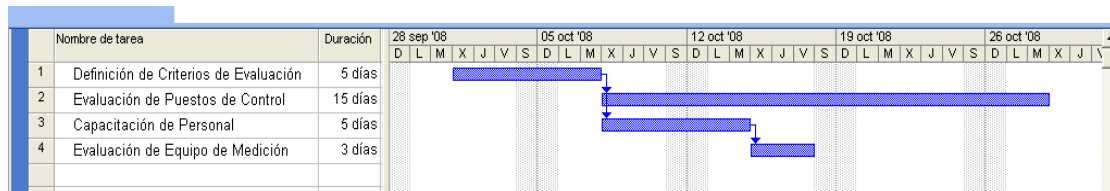
- La definición de los criterios de evaluación se deberá realizar en un tiempo estimado de 5 días.
- Para la evaluación de los puestos de control será necesario un tiempo de 15 días, estos días deberán ser programados para evitar retrasos por paros de producción.

- La capacitación del personal sustituto se deberá realizar en 5 días.
- Al evaluar el equipo de medición, se deberá contar con 3 días para verificar su adecuado funcionamiento.

### 5.1.3 Seguimiento diagrama de GANTT

El diagrama de Gantt que se muestra a continuación contiene la forma gráfica de la ejecución del plan de evaluación para el seguimiento o mejora del sistema, incluye las actividades que se han definido en el inciso 5.1.1, y los tiempos definidos en el inciso 5.1.2.

**Figura 18. Diagrama de Gantt del plan de evaluación del seguimiento ó mejora**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

### 5.1.4 Verificación del plan

Es necesario comprobar la pertinencia del plan de evaluación por la importancia que éste conlleva. Para lograr una verificación del plan exitosa, se recomienda practicar los pasos del diagrama siguiente:

**Figura 19. Diagrama de ciclo de la verificación del plan**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

## **5.2 Realización de informes de evaluación**

La realización de los informes de evaluación es necesaria, ya que de ellos se obtiene una exposición detallada y relativa de los hechos y situaciones que han sido evaluados en el sistema.

Los informes de evaluación pueden variar desde resúmenes simples enfocados exclusivamente a las fortalezas del sistema, hasta informes de mucha profundidad que especifican de manera relevante el estado del sistema evaluado. La extensión del contenido del informe así como el formato a utilizar, depende en gran medida de la entidad u organización que los utiliza y del sistema que se evaluará.

Para que el informe cumpla con su propósito de obtener resultados debe contener partes importantes como lo son: el título, los objetivos de la evaluación, la actividad evaluada, las fechas y participantes, los materiales utilizados, el procedimiento de la evaluación, los resultados obtenidos, conclusiones, observaciones, recomendaciones, propuestas para mejora continua y los nombres de la persona que realiza el informe y la persona que lo revisa.

El título del informe de evaluación debe reflejar en forma precisa el contenido de lo que se presente. En los objetivos de la evaluación se define el propósito de la evaluación. Al redactar el procedimiento se debe describir en forma detallada la forma en que se obtuvo la información. Se debe concluir en base a los resultados obtenidos y con esto lograr proponer mejoras significativas para mejorar el sistema o actividad evaluada.

Debido a que los informes de evaluación se caracterizan por reflejar los resultados de la evaluación, para evaluar este sistema dichos informes deberán cumplir con el formato siguiente:

Figura 20. Formato de informe de evaluación

	Fecha:
<b>TÍTULO DEL INFORME</b>	
Objetivos:	
Actividad Evaluada:	
Fechas y Participantes:	
Materiales:	
Procedimiento:	
Resultados obtenidos:	
Conclusiones:	
Observaciones:	
Recomendaciones y propuestas para mejora:	
Reporta:	Supervisado por:

Fuente: Datos recabados en la investigación de campo



### **5.2.1 Mejoras**

Para lograr mejoras en el sistema de evaluación, se deberá tomar en cuenta que la evaluación adopte y ponga en práctica las características siguientes:

- Permanencia: al identificar problemas y dificultades que surjan durante el proceso.
- Participación: para integrar a todos los que tengan responsabilidades en el sistema.
- Flexibilidad: para ajustarse a las características necesarias y variantes del sistema.
- Técnica: porque para la evaluación del sistema se recurre a diversos métodos e instrumentos.

### **5.3 Acciones preventivas**

- Realizar inspección de los resultados obtenidos con las evaluaciones, y con esto verificar si se obtiene la información deseada para la mejora del control de la calidad del producto.
- Capacitar personal para que en caso de que no se encuentre el personal competente para realizar la inspección, se cuente con el recurso humano capaz de cubrir dicha responsabilidad.
- Dar seguimiento y cumplir con responsabilidad los programas definidos para la realización de inspecciones.
- Cumplir con la programación de frecuencia de mantenimiento y calibración de equipo de medición.
- Fijar métodos de incentivos para que el personal desarrolle y cumpla con sus responsabilidades en los puntos de control.

#### **5.4 Acciones correctivas**

- Se debe evaluar nuevamente los riesgos y puntos de control cada vez que varíe una materia prima.
- Se debe evaluar nuevamente los puntos de control en caso de que cambie el procedimiento de fabricación del jabón para lavandería.
- En base a los resultados que se obtengan en los informes de evaluación se deberán tomar acciones para reducir los problemas de calidad que se hayan encontrado en el proceso.
- Cuando un equipo de medición se encuentre en malas condiciones y sin calibración, se deberá apartar para ser utilizado solamente en un área específica que no requiera niveles de exactitud altos para sus mediciones, y en caso de que no se pueda utilizar en otra área, éste deberá de ser retirado de cualquier uso.
- En caso de que el personal, responsable de la inspección de la calidad en los productos, no cumpla con los requisitos de competencia, se le deberá dar capacitación con el fin de mejorar el sistema de inspección.
- Verificar que el proceso de producción coopere para la obtención del jabón con la calidad esperada.

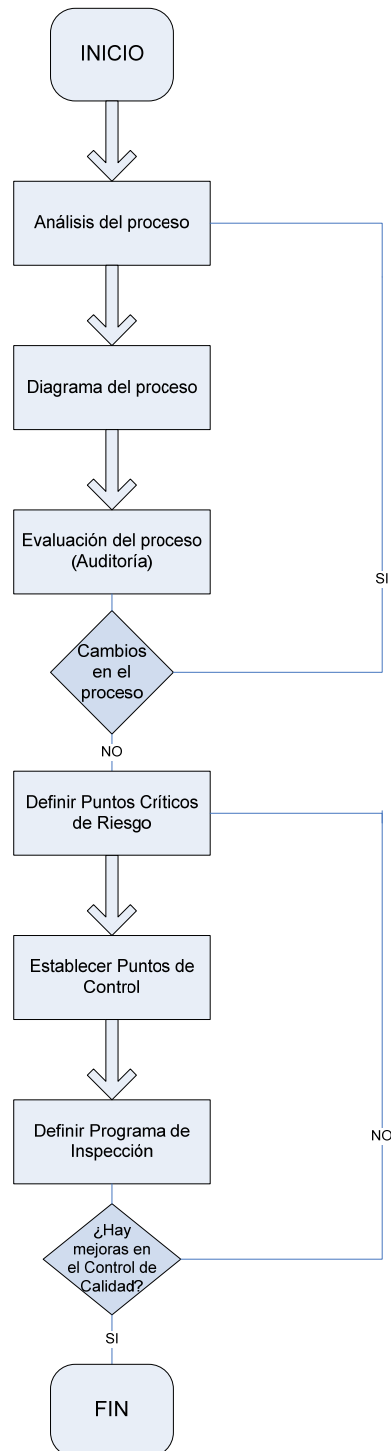
## 5.5 Retroalimentación del Sistema

La retroalimentación del sistema es de relevante importancia, ya que con la aplicación de sus actividades se logra que el sistema siga funcionando eficientemente. La forma en que opera la retroalimentación de este sistema de inspección es que los resultados obtenidos de la inspección del proceso regresen y se evalúen nuevamente hasta que el sistema funcione como se desea.

La función de retroalimentación para cualquier sistema es comparar la salida con un criterio preestablecido y lograr que esta se encuentre controlada dentro del criterio. Para este sistema propuesto, se define la salida como el resultado de las mejoras del control de calidad que se obtienen mediante el sistema de inspección implementado; y para que la retroalimentación cumpla con su función, es necesario que estos resultados se comparen con el control de calidad existente y luego que estos resultados ingresen nuevamente al sistema, formando un ciclo de mejora en el control de calidad del proceso de producción de jabón para lavandería.

A continuación se presenta el diagrama de retroalimentación del sistema de inspección para el control de calidad, en la planta de producción de jabón para lavandería, el cual mediante sus actividades definidas permite el control del sistema tomando las medidas de corrección en base a los resultados obtenidos y a la información retroalimentada.

**Figura 21. Diagrama de retroalimentación del sistema de inspección para el control de calidad en planta de producción de jabón para lavandería**



Fuente: Datos recabados en la investigación de campo

## CONCLUSIONES

1. Se desarrolló e implementó el Sistema de Inspección para el Control de Calidad, en la Planta de Producción de Jabón para Lavandería, mediante el análisis sistémico del proceso y la ubicación de puntos de control en las áreas requeridas para la mejora en la calidad del proceso.
2. Con el Sistema de Inspección de Control de Calidad, se logró innovar en el sistema actual, ya que se implementó un programa de evaluación y control en los puntos de riesgo donde exista pérdida de calidad en el proceso y en el producto.
3. Se determinó la frecuencia de evaluación del proceso, mediante el establecimiento de procedimientos para la auditoría del sistema, así como diagramas que indican en forma gráfica la secuencia de pasos a seguir para mejorar el sistema de inspección de control de calidad, y el programa de inspección de riesgos. Se estableció que la frecuencia de inspección de los ocho riesgos para la Planta de Jabón para Lavandería se divide en actividades para cada lote de producción, diarias, cada dos días, semanales y mensuales.
4. Actualmente no existe un sistema de inspección para el control de calidad dentro de la empresa, por lo que fue posible el desarrollo del mismo, con base a las actividades y estándares que utiliza el departamento de Control de Calidad, con lo que se logra una mayor eficiencia en el proceso de producción y control del producto.
5. Es posible aplicar el sistema de inspección de control de calidad para cualquier otro proceso en la empresa, debido a que la metodología de su aplicación es flexible, basándose en el análisis sistémico del proceso, identificación de riesgos, implementación de puntos de control,

implementación de la mejor estrategia de solución y seguimiento o rastreo de los puntos de control.

6. Con la adecuada aplicación y seguimiento del sistema de inspección de control de calidad, se logró incrementar la eficiencia del proceso de producción de jabón para lavandería, ya que con el control de materias primas se disminuyó el desperdicio de material, y con el control de pesos se logra un ahorro significativo en la producción.
7. Con la documentación de los resultados (Hoja de Evaluación de Proceso) del sistema de inspección, se logra obtener la confiabilidad necesaria para que el proceso cumpla con los estándares de calidad y supere con éxito las auditorías externas.
8. Se realizó la un plan de evaluación para el sistema, con el fin de identificar fallas y así lograr la mejora continua del sistema. Se definió un diagrama de flujo para mostrar la metodología de retroalimentación del sistema, y se identificaron las acciones preventivas y correctivas que se deberán tomar en cuenta para la mejora continua.

## RECOMENDACIONES

1. Es importante tomar en cuenta cada vez que el sistema de inspección de calidad debe evolucionar con los cambios de requerimientos que se implementen en el proceso de producción de jabón para lavandería.
2. Se debe cumplir con la evaluación en cada punto de control que haya sido implementado, sin dejar ningún punto fuera de la evaluación o darle menor importancia, ya que el conjunto de los puntos de control es el que lleva al sistema a obtener los resultados deseados.
3. Es de vital importancia que se cumpla con la frecuencia de evaluación que ha sido establecida en el programa de inspección de riesgos, esto se logra asignando adecuadamente la responsabilidad y los recursos necesarios para su cumplimiento.
4. Verificar que los estándares de calidad del producto estén actualizados para poder aplicar las actividades que se han propuesto en el sistema de inspección.
5. Es importante evaluar la posibilidad de implementar el sistema de inspección para el control de calidad en otro proceso dentro de la empresa que lo necesite y así lograr una mejora significativa.
6. Se deberá continuar evaluando las posibles mejoras que se le puedan hacer al sistema, con el fin de mejorar la eficiencia del proceso de producción del jabón para lavandería.

7. Es necesario almacenar por determinado tiempo todos los resultados de las hojas de control, ya que pueden ser utilizadas como referencia cuando exista algún imprevisto.
  
8. Es importante que se sigan cuidadosamente los pasos del diagrama de retroalimentación del sistema, para lograr que exista una mejora continua.



## BIBLIOGRAFÍA

1. DEMING, EDWARDS. Calidad y productividad. La salida de la crisis. Ediciones Díaz de Santos. 1989, Madrid.
2. Jurán, J.M. Planificación y análisis de la calidad, Editorial Reverté, España, 1981.
3. WALPOLE, RONALD E. Probabilidad y Estadística para Ingenieros, Sexta Edición, Editorial Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1999.
4. PEÑA VALLE, SAMUEL CASTAÑON. Gestión para la calidad de laboratorios: Guía para la implantación y la acreditación. Bolivia, Editorial Boliviana Ltda. Edobol, 2001.
5. JURAN, J.M. Y GRZYNA. Manual de Control de Calidad. Madrid, 4ta. Ed. Vol. I-II, Editorial McGraw-Hill, 1993.
6. GARFIELD, F.M. Principios de Garantía de Calidad para laboratorios analíticos. Ed. AOAC Internacional, 1993.
7. NANNE SALAZAR, FRANCISCO. Planificación y ejecución de un sistema de control de calidad en un proceso de manufactura, Guatemala, Facultad de Ingeniería, USAC, Tesis 1980.
8. HUN OCH, CARLO FEDERICO, Implementación de un sistema de control de calidad en una planta de perfiles de acero, Guatemala, Facultad de Ingeniería, USAC, trabajo de graduación 2004.



## ANEXOS

NORMA COGUANOR NGO 49 015

CUADRO 3. VARIACIONES MÁXIMAS PERMITIDAS (VPM) PARA  
CADA ENVASE INDIVIDUAL (1), (2)

Masa declarada en el rótulo, en gramos	VPM en gramos (1)	Masa declarada en el rótulo, en gramos o kilogramos	VPM en gramos (1)
Hasta 36	10 % de la masa declarada	Mayor de 971 a 1125	35
Mayor de 36 a 54	4	Mayor de 1125 a 1350	40
Mayor de 54 a 82	5	Mayor de 1350 a 1600	45
Mayor de 82 a 118	7	Mayor de 1600 a 1800	50
Mayor de 118 a 154	9	Mayor de 1800 a 2100	55
Mayor de 154 a 209	11	Mayor de 2100 a 2640	65
Mayor de 209 a 263	13	Mayor de 2640 a 3080	70
Mayor de 263 a 318	15	Mayor de 3080 a 3800	80
Mayor de 318 a 381	16	Mayor de 3800 a 4400	85
Mayor de 381 a 426	18	Mayor de 4400 a 5200	100
Mayor de 426 a 490	20	Mayor de 5200 a 6800	115
Mayor de 490 a 572	22	Mayor de 6.80 a 8.20 kg	130
Mayor de 572 a 635	24	Mayor de 8.20 a 10.60 kg	145
Mayor de 635 a 698	25	Mayor de 10.60 a 14.30 kg	170
Mayor de 698 a 771	27	Mayor de 14.30 a 19.25 kg	200
Mayor de 771 a 852	29	Mayor de 19.25 a 24.70 kg	230
Mayor de 852 a 971	32	Mayor de 24.70 kg	2 % de la masa declarada

- (1) La VPM se aplica solamente a los errores negativos de los envases, es decir a los envases con faltantes.
- f) Código o clave del lote o de los lotes que se van a muestrear, dependiendo si el lote a muestrear corresponde al lote de fabricación o al lote de fabricación o al lote de inspección respectivamente.
- g) Descripción del envase.
- h) Contenido declarado en el rótulo o etiqueta como masa neta o como masa escurrida, según sea el caso.
- i) Unidad de medida, la cual corresponde a la sensibilidad de la balanza dependiendo de la cantidad de masa declarada en el rótulo o etiqueta.