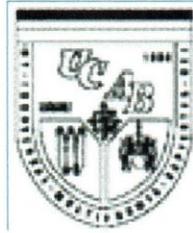


AA 2192

TESIS
SC 2002
66



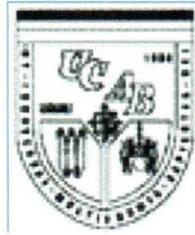
**Universidad Católica Andrés Bello
Dirección General de Postgrado
Área de Ingeniería
Post-grado Sistema de la Calidad**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE AUTOCONTROL DE LA CALIDAD EN LA
PLANTA DE REFINACIÓN DE ACEITES COMESTIBLES QUE ASEGURE
EL INVOLUCRAMIENTO DEL PERSONAL DE PRODUCCIÓN EN EL
CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS (INDUSTRIAS DIANA C.A.,
ESTADO CARABOBO)**

Trabajo Especial de Grado para optar al título de Especialista en Sistemas de
la Calidad

**Autor: Lic. Mario González Saura
Tutor: Lic. Norma Figueredo**

Caracas, mayo de 2002



**Universidad Católica Andrés Bello
Dirección General de Postgrado
Área de Ingeniería
Post-grado Sistema de la Calidad**

**DISEÑO DE UN SISTEMA DE AUTOCONTROL DE LA CALIDAD EN LA
PLANTA DE REFINACIÓN DE ACEITES COMESTIBLES QUE ASEGURE
EL INVOLUCRAMIENTO DEL PERSONAL DE PRODUCCIÓN EN EL
CONTROL DE CALIDAD DE PROCESOS (INDUSTRIAS DIANA C.A.,
ESTADO CARABOBO)**

Caracas, mayo de 2002

DEDICATORIA

El siguiente trabajo lleno de esfuerzo y entusiasmo se lo dedico a:

Mis padres, que con tanto amor y cariño han colmado cada uno de los días de mi vida. Todo lo que soy y tengo se lo debo a ellos.

A José, quién con su empeño y entusiasmo me ha apoyado en cada una de las metas que me he trazado.

A mi hermana Sonia y mi sobrino Rafael, ejemplo de entereza hasta en los momentos mas difíciles que hemos tenido.

A mi sobrino Hans, te llevo en mi corazón.

En fin, a la vida que me ha colocado en el camino tantas oportunidades y experiencias que han enriquecido mi vida.

AGRADECIMIENTO

A Empresas POLAR, por el apoyo que me brindó en todos los sentidos. Por haber permitido que culminara con éxito esta etapa de mi carrera profesional.

A Industrias DIANA, por abrirme sus puertas y permitir que realizara este trabajo, se que será del mayor provecho para todos nosotros.

A la Universidad Católica Andrés Bello, por crear este postgrado y darnos la oportunidad de compartir esta experiencia, de esta manera con el aporte de cada uno de nosotros, nuestra vida profesional ha crecido y madurado.

A mi asesora, la Lic. Norma Figueredo, por su apoyo incondicional en la asesoría de este trabajo, hasta en aquellos momentos donde el tiempo dejó de ser nuestro aliado.

A todas aquellas personas que de alguna manera directa o indirecta, aportaron sus conocimientos y experiencia para el desarrollo de esta investigación.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como finalidad diseñar un Sistema de AUTOCONTROL de la Calidad en la Planta de Refinación de Aceites de Industrias DIANA C.A., ubicada en Valencia, Estado Carabobo. Su propósito fue evaluar y diseñar un Sistema de AUTOCONTROL de la Calidad en el proceso productivo en el área de refinación de Aceites, a través del cual se redefinieran las responsabilidades de la Gerencia de Producción y la Gerencia de Control de la Calidad, donde el personal de producción asuma el control de la calidad del producto en proceso y la Gerencia de Control de la Calidad sea un ente de apoyo, que mas que controlar el proceso lo audite.

Este trabajo de Especialización estuvo enmarcado en la modalidad de proyecto factible basado en una investigación de campo de tipo descriptivo y sustentado con una revisión bibliográfica, para la recolección de los datos se utilizó la técnica de la observación directa y la aplicación de una entrevista no estructurada focalizada. La propuesta consiste en diseñar las diferentes etapas que conforman la implantación de un Sistema de AUTOCONTROL de procesos que incluye la determinación de metas, objetivos y compromisos; la determinación del Plan y Método de trabajo; el diseño del laboratorio; la capacitación del personal; la implantación y ejecución del Sistema; y la verificación de los resultados del personal operario de planta, además de la evaluación posterior de los indicadores de fallas internas: desperdicios y reprocesos.

INDICE

DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
RESUMEN	VI
INDICE GENERAL	VII
LISTA DE FIGURAS Y TABLAS	IX
INTRODUCCIÓN	
CAPITULO	
I. EL PROBLEMA	
Planteamiento del problema	3
Justificación e importancia	4
Objetivos	6
Alcance y limitaciones	6
CAPITULO	
II. MARCO TEORICO	
Identificación y Antecedentes de la Empresa	8
Bases teóricas	11
Definición de Términos Básicos	24
Supuestos Implícitos	27
CAPITULO	
III. MARCO METODOLOGICO	
Tipo de investigación	28

Área de Investigación	29
Técnicas de Recolección de Datos	30
Fases de la Investigación	33
CAPITULO	
IV. PROPUESTA DEL DISEÑO	
Generalidades	35
Etapas del Auto Control	40
CAPITULO	
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
Conclusiones	61
Recomendaciones	62
Referencias Bibliográficas	64
ANEXOS	
A. Cuestionario	66
B. Políticas e Instrucciones de Autocontrol	68

LISTA DE FIGURAS Y TABLAS

Figura No. 1: Estructura Organizativa	4
Figura No. 2: Ciclo Básico del dueño del Proceso	23
Figura No. 3: Proceso de Obtención de Aceites	35
Figura No. 4: Proceso de Refinación	37
Figura No. 5: Etapas para Implantación de AUTOCONTROL	40
Figura No.6: Etapas y Análisis	46
Figura No. 7: Laboratorio de AUTOCONTROL	50
Figura No. 8: Mapa Guía Etapas para la Capacitación del Personal	54
Tabla No. 1: Resultados de la Entrevista	53

INTRODUCCIÓN

Dentro de la evolución que ha venido presentando las actividades relacionadas a garantizar la calidad de los procesos y productos, con la finalidad de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, incrementando la presencia de los productos en el mercado, disminuyendo los costos de la no calidad y sincerando los costos de la calidad referidos a la prevención y evaluación, ha surgido el concepto de AUTOCONTROL de los Procesos, a través del cual las responsabilidades referentes a garantizar la calidad del proceso y del producto en proceso recae principalmente sobre la Gerencia de Producción, específicamente en el personal operario y supervisorio de planta; donde la Gerencia de Control de la Calidad sea un ente de apoyo, que mas que controlar el proceso lo audite.

El proceso de AUTOCONTROL permite que el personal de la Gerencia de Control de la Calidad pueda dedicarse a una labor creadora que incluya mejoras y adecuación de los procesos, implementación de Buenas Prácticas de Fabricación (B.P.F.), evaluación y mantenimiento de la estructura que soporta el Sistema de la Calidad, etc.

El presente trabajo de Especialización establece el Diseño de un Sistema de AUTOCONTROL de la Calidad para el Proceso de refinación de aceites en la empresa Industria DIANA, ubicada en la zona Industrial Sur de la ciudad de Valencia, estado Carabobo. Está estructurado en cinco capítulos, los cuales abarcan los distintos aspectos tratados en el desarrollo de la investigación, siguiendo el esquema metodológico establecido para la investigación científica.

En el capítulo I El Problema, se formula y justifica el problema objeto de la presente investigación, los objetivos general y específicos, el alcance y las limitaciones que se le presentan al investigador.

En el capítulo II, titulado Marco Teórico, se exponen la identificación y antecedentes de la empresa donde se desarrolla el diseño, los antecedentes y referencias teóricas que guardan relación y avalan el presente trabajo, la definición de los términos básicos utilizados por el investigador, así como los supuestos implícitos.

El Marco Metodológico enmarcado dentro del Capítulo III, representa el modelo que seguirá el investigador para llevar a cabo el desarrollo del trabajo. Sirve como orientación al lector para que pueda establecer comparaciones con trabajos similares; en este capítulo se define el tipo y modalidad de investigación, la técnica de recolección de datos; y por último, las fases de la investigación.

La propuesta de diseño, con cada una de las etapas que la integran es establecida en el capítulo IV, tomando como base el diagnóstico que sustenta la propuesta.

El capítulo V expone las Conclusiones y Recomendaciones establecidas por el investigador. Finalmente se hace referencia a la bibliografía que sirvió como apoyo al presente trabajo, así como los anexos que lo complementan.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

Planteamiento del problema

Dentro de la evolución que ha venido presentando las actividades relacionadas a garantizar la calidad de los procesos productivos y los productos que de ellos se generan, con el propósito de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes, tanto internos como externos, se hace necesario redefinir las funciones y responsabilidades de todos los actores del proceso productivo.

La garantía de la calidad tradicional, metodología que mantiene Industrias DIANA en los actuales momentos, centra la responsabilidad en cuanto al cumplimiento de las especificaciones del producto en proceso en la Gerencia de Control de la Calidad. Donde cumplir con los planes de muestreos, realizar los análisis de muestras, evaluar consecuentemente si el producto cumple o no con las especificaciones y buscar las alternativas de corrección y prevención en el caso de una desviación, son responsabilidades directas y en algunos casos únicas de esta gerencia.

La Gerencia de Producción se limita a llevar las muestras al laboratorio, esperar los resultados y en el caso de producirse una desviación del proceso, esperar por las recomendaciones surgidas en la Gerencia de Calidad, o en reuniones que involucran a los jefes y al gerente del área de Producción; y en casos extremos al personal asesor que se tiene contratado.

Debido a esto, las acciones a tomar, ya sean correctivas o preventivas en muchos casos involucran tiempo, durante el cual la producción (que es continua) se ha mantenido y la cantidad de producto involucrado tiende a ser alto, y según el caso, pueden producir desviaciones del proceso y defectos de diferentes clases en los productos que conducen a altos volúmenes de reproceso, retenciones y colapsos en las líneas de producción, esto tiene como consecuencia el incumplimiento de las metas de producción y el incremento asociado a los costos del no cumplimiento de las especificaciones.

Revisando esta situación se hace evidente la necesidad de mejorar el esquema actual, a pesar de mantener inspecciones masivas en el control y cumplir con la rutinas de inspección, de acuerdo a lo descrito en los planes de la calidad, existen las debilidades antes mencionadas, esto involucra y disminuye la oportunidad de respuesta ante las desviaciones del proceso, evidenciando el riesgo de no cumplir con la satisfacción y expectativas de nuestros clientes, tal como afirma la Política de la Calidad de la compañía.

Justificación e importancia

Para garantizar que la calidad asociada a nuestros procesos y productos mantenga los niveles requeridos en las especificaciones, disminuyendo los niveles de desviaciones, reprocesos, retenciones y altos costos del no cumplimiento de las especificaciones, es necesario que la responsabilidad del proceso deje de ser exclusivo del área de calidad y que estas responsabilidades sean distribuidas, donde la Gerencia de Control de la Calidad sea garante del cumplimiento de las especificaciones de las materias primas y material de empaque, la certificación del producto terminado y sea auditor del proceso; mientras que la Gerencia de

Producción, en todos sus niveles: gerente, jefes, supervisores y operarios sean responsables de garantizar la calidad del proceso y de los productos que de él se deriven, así como de tomar las acciones correctivas y preventivas necesarias, con la finalidad de mejorar la oportunidad de respuesta y disminuir los costos asociados al no cumplimiento de las especificaciones.

Por lo expuesto anteriormente, se plantea la necesidad imperiosa de dotar a la Gerencia de Producción de un sistema de AUTOCONTROL que le permita asumir la responsabilidad y el control del proceso, partiendo de la premisa que ellos son los dueños del proceso y que la Gerencia de Calidad es un ente de apoyo, que más que controlar el proceso lo audita, para evidenciar el manejo efectivo por parte de Producción y mantener el mejoramiento continuo a través de planes de acción.

Un sistema de AUTOCONTROL garantiza que el personal de planta conozca a profundidad el proceso; así como los parámetros y análisis críticos que inciden directamente en la calidad, y como asumir de forma efectiva las desviaciones, tomando las acciones correctivas necesarias y disminuyendo el tiempo de respuesta.

Para implantar un sistema de AUTOCONTROL y garantizar la efectividad del mismo, es necesario contar con el apoyo de la alta gerencia, que esta comprenda su importancia, necesidad y beneficios; además es primordial dotar a producción de la infraestructura a nivel de laboratorio, metodologías de trabajo asociadas a la evaluación y diagnóstico del proceso, capacitación del personal involucrado; así como métodos de verificación de resultados.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar un sistema de AUTOCONTROL de la calidad en la Planta de refinación de aceites comestibles que asegure el involucramiento del personal de producción en el control de calidad de procesos (Industrias Diana, C.A. estado Carabobo).

Objetivos específicos

1. Determinar los métodos de trabajo a seguir para la implantación de un sistema de Autocontrol.
2. Diseñar la infraestructura de laboratorio para la implantación del autocontrol.
3. Establecer un sistema de capacitación de personal operario y supervisorio en las herramientas de control de la calidad.
4. Elaborar un sistema de auditorías para la verificación de resultados.

Alcance y limitaciones de la investigación

Industrias DIANA es una empresa privada que labora en el sector alimentos, específicamente en el área de grasas y aceites. Está conformada por cuatro plantas o secciones, siendo estas: la planta aceitera, la planta de margarina, la planta de manteca y la planta de jabonería.

El diseño del sistema se va a desarrollar específicamente en la planta aceitera y tomará en cuenta solamente la infraestructura y el recurso humano involucrado en esta área. Se limitará al diseño, más no su implantación, el cual se llevará a cabo, por lineamientos de la alta Gerencia, en el primer semestre del ejercicio económico 2002-2003 (octubre-marzo).

En la realización del presente estudio, el investigador tuvo acceso a todos los niveles de la Planta para el diseño del sistema, incluyendo el proceso productivo, y la colaboración de la Gerencia de Control de la Calidad, Proyectos, Gerencia de Recursos Humanos; y toda la información y registros involucrados.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

Identificación y Antecedentes de la Empresa

Reseña Histórica

C.A. GRASAS DE VALENCIA se fundó el 14 de junio de 1946, por documento privado firmado en dicha fecha por los señores Miembros de la Junta Administrativa: Sr. Martín Prospero, Pedro María Arreaza Alfaro y Bartolomé López de Cevallos.

Su base constituyente fue Telares Valencia, en la cual se procesaban telas provenientes del algodón, posteriormente surge la idea de extraer la manteca o aceite a las semillas de algodón y adquieren una prensa con la cual producen su primer aceite llamado "AURA".

Como consecuencia de la demanda del mercado, se amplían y modernizan las instalaciones, adquiriéndose en el año de 1954, una extensión de terreno de 54 mil metros cuadrados en la Zona Industrial Sur, creada por el Consejo Municipal de Valencia. En la actualidad las instalaciones de la empresa se mantienen en la misma ubicación geográfica.

C.A. GRASAS DE VALENCIA inicia sus operaciones en ese entonces, con dos prensas, las cuales se utilizaban para extraer el aceite, siendo su primer producto el aceite AURA, envasado inicialmente en latas y posteriormente en vidrio en envases de 1 litro de capacidad.

C.A. GRASAS DE VALENCIA en su esfuerzo por entregar sus productos (aceites y mantecas) de acuerdo con las exigencias de los consumidores, instala una gran Planta de Hidrogenación la cual permite garantizar la pureza de sus productos, economizar divisas y prescindir de la importación de aceites hidrogenados.

En los actuales momentos y de acuerdo a un mercado que ha ido creciendo de manera continua, su cartera de productos incluye: margarina LA ESTANCIA, manteca industrial AURA, aceites vegetales AURA Y DIANA, jabón panela CAREY y CANDADO; y el producto industrial Glicerina.

A partir del 01 de julio de 1998 C.A. GRASAS DE VALENCIA, adopta una nueva denominación o razón social: INDUSTRIAS DIANA, C.A.; el cambio obedece a la fusión en su estructura organizativa del área de comercialización y de manufactura.

Política de la Calidad

La Política de la Calidad de INDUSTRIAS DIANA C.A. establece: "Nosotros en INDUSTRIAS DIANA C.A., División Manufactura, Empresa dedicada a la elaboración de productos alimenticios de consumo masivo y sus derivados, estamos comprometidos con:

- Mantener un personal altamente capacitado y motivado.
- Mejorar continuamente los procesos y recursos
- Preservar el medio ambiente.

Para satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes, garantizar el crecimiento de la empresa y mejorar la calidad de vida de las futuras generaciones”.

Misión

“Desarrollar y operar de manera rentable y eficiente la manufactura de productos alimenticios y químicos, integrando los factores tecnológicos y humanos, para garantizar la satisfacción de nuestros clientes”

Normas de Higiene y Seguridad Industrial

La planificación, programación y divulgación de todas las actividades tendientes a promover la seguridad en planta, es responsabilidad del Departamento de Seguridad Integral, el cual requiere de la colaboración de todos y cada uno de los miembros de la organización, para llevar a cabo las prácticas de seguridad en el trabajo entre todo el personal y mantener la propiedad y los equipos en condiciones seguras de funcionamiento.

Política Ambiental y de Protección Integral

El medio ambiente y la productividad integral son dos de los valores fundamentales en los que se sustenta la cultura de la empresa. Invirtiendo, produciendo y utilizando tecnologías compatibles con el medio ambiente.

Toda la productividad de la empresa dan relevancia al ahorro energético, a la utilización racional de los recursos productivos y a la adecuada utilización de técnicas productivas que contribuyen a preservar la

calidad de vida de las generaciones futuras. Se reconoce que la productividad es responsabilidad de todos, es por ello que fundamentemos en los trabajadores una actitud proactiva hacia la vida, hacia el desarrollo físico del personal y a la preservación de las instalaciones y bienes de empresa.

Estructura Organizativa:

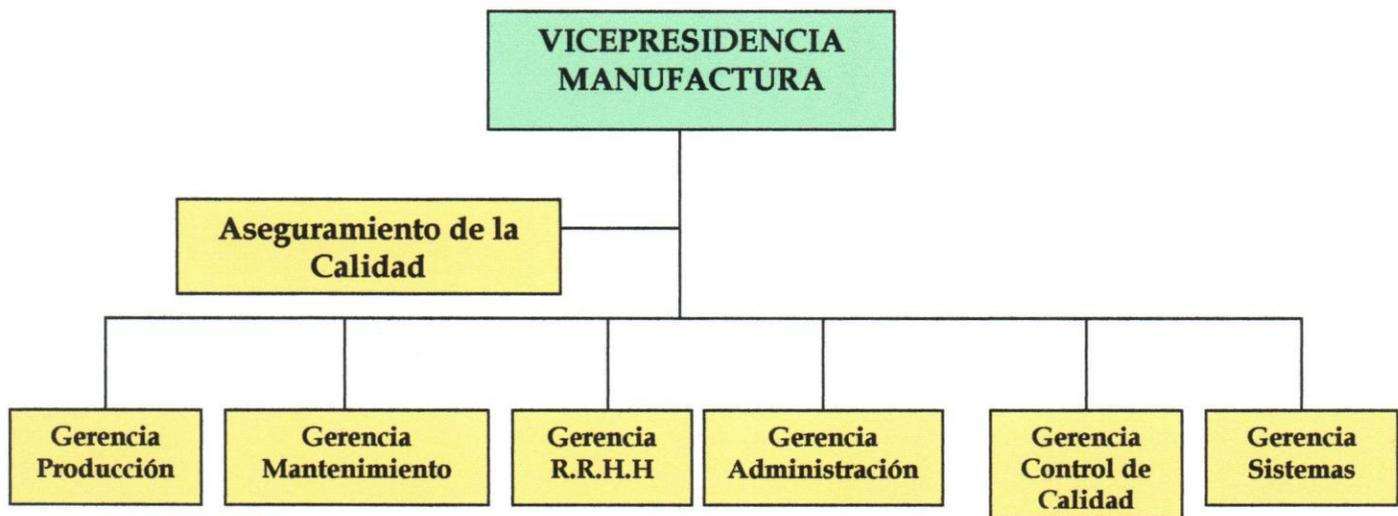


Figura No. 1

Fuente de Información: Industrias Diana (2002)

Bases Teóricas

Para aplicar el Autocontrol, partiendo de la premisa de integrar a todos los departamentos que estén relacionados con la calidad y hacerles entender que esta es responsabilidad directa de ellos, es necesario partir de la Teoría General de los Sistemas expuestas por el biólogo austriaco Ludwig Von Bertalanffy.

“La teoría general de los sistemas es una ciencia que se ocupa de estudiar los fenómenos en su totalidad e interacción en la diferencia de conducta de las partes aisladas” (1).

En su teoría general de los sistemas Bertalanffy clasificó estos sistemas en mecánicos, estáticos y vivos; se ubican dentro de los sistemas vivos las organizaciones que se caracterizan por tener sus procesos químicos y físicos ordenados para persistir, crecer, desarrollarse, reproducirse y morir. Asimismo, las organizaciones por tener como componente principal a los organismos vivos, se definen como un sistema abierto que intercambia materia con el medio circundante. Posteriormente las organizaciones se definieron:

“como un sistema capaz de diferenciar e integrar a toda actividad humana, que utiliza, transforma y unifican un conjunto de recursos humanos, materiales, infraestructura, etc., para formar un todo y alcanzar un objetivo u objetivos deseados mediante una solución seleccionada entre varias posibles” (2).

Dentro del contexto de sistemas, por la rápida transformación de los procesos en las diferentes empresas u organizaciones, aparece el concepto de contabilidad industrial, lo cual se define:

“como la anotación de datos y cifras que son necesarias para la preparación de los informes periódicos de carácter financiero” (3)

Dentro de su evolución, la contabilidad industrial progresa en nuevos campos con la finalidad de buscar soluciones que estén más ligadas a los

procesos industriales y los costos derivados de estos dentro de las organizaciones.

En resumen, la contabilidad industrial es la rama de la contabilidad que tiene por objetivo predeterminar, agrupar, reagrupar, registrar, imputar, demostrar, analizar e interpretar los costos asociados a producción y a las áreas afines, incluyendo los costos totales relacionados con la calidad, integrados por los costos de calidad (costos de prevención y costos de evaluación) y los costos del no cumplimiento de las especificaciones o de la mala calidad (costos de fallas internas y fallas externas).

Paralelamente a la evolución de la teoría de sistemas y en especial a la referida a la contabilidad, la complejidad y competitividad del mercado ha venido creciendo a un ritmo tan acelerado que ha generado la inquietud en las organizaciones de desarrollar sistemas de la calidad que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes internos y externos; y su continua revisión, en cuanto a la calidad de los productos o servicios generados; y los precios asociados. Permitiendo así, la permanencia de la empresa u organización en el mercado, tanto nacional como internacional.

“El primer sistema de la calidad se forma en 1870, con la aparición de los términos de aceptables y no aceptables, que fijaron los límites de tolerancia superior e inferior, ayudando así, a que todos los artesanos redujeran sus costos de producción, puesto que al aceptar la variación de la calidad entre dos límites, no había razón para producir cada uno de sus productos exactamente iguales, sino dentro de la variación que se había preestablecido inicialmente” (4).

En este sistema de la calidad se hace referencia a las cartas de control de Shewhart y a los planes de muestreos, como dos herramientas que permiten controlar al sistema, previendo la producción de lotes de productos fuera de la tolerancia preestablecida y por ende reducir los costos asociados a las desviaciones.

A partir de ese momento, la calidad ha ido evolucionando, siempre con el norte de producir productos y servicios que satisfagan a los clientes a un precio accesible para ellos. Así se tiene que desde la época de Shewhart hasta la década de los sesenta predominó en el mundo empresarial sistemas que se basaban en la inspección masiva a gran escala , que incluían un gran número de personas en el campo de la calidad y originan altos costos por inspección. A partir de esa época empezaron a aparecer sistemas basados en la ingeniería de la calidad y en la década de los setenta, el mundo es avasallado por la filosofía del TQC (Control Total de la Calidad), donde el Autocontrol de la Calidad (control de la calidad en los procesos como parte de las funciones de la Gerencia de Producción) juega un papel predominante. En este punto la calidad deja de ser exclusiva responsabilidad del Departamento de Control de la Calidad y pasa a ser corresponsabilidad del área de producción.

“Los japoneses se apoyaron en los conceptos del TQC, emitido por Feigerbaum en 1961, para que el control de los procesos funcionaran y fueran responsabilidad de los trabajadores de planta” (5).

El hecho de que para los japoneses en cada etapa del proceso la calidad debe ser verificada y controlada, le ha garantizado a la industria

japonesa éxito en el control de la calidad, incrementando exponencialmente la satisfacción de los clientes y su participación en el mercado.

Según este planteamiento, pareciese que para dar respuesta al sistema tradicional del control de la calidad se necesitan tantos inspectores como trabajadores se encuentren laborando en la planta, a fin de poder inspeccionar la calidad durante todo el proceso. Por lo tanto, ninguna compañía cuyo sistema de aseguramiento de la calidad esté basado en la inspección, puede controlar la totalidad de los procesos. En este sentido, pareciera estar claro que el único camino factible para controlar la totalidad de los procesos, es que los operarios que se desempeñan en el área productiva asuman la responsabilidad de esta actividad, es decir asegurar el autocontrol de la calidad en los procesos. Sin embargo, en este punto la Gerencia de Control de la Calidad debe ser garante de la efectividad del personal de producción a través de programas de verificación.

Es importante señalar que como parte del TQC debe incorporarse un Sistema de Educación en Calidad (SEC), el cual debe garantizar que todos los empleados en todos los niveles de la compañía que tengan actividades o responsabilidad en calidad hablen un lenguaje común y comprendan su posición personal en propiciar que la calidad se convierta en un asunto de rutina, en el día a día de cada uno de ellos (6). Inicialmente el personal de producción debe desarrollar las actividades de capacitación y entrenamiento en las áreas de laboratorio o donde lo disponga la Gerencia de Aseguramiento o Control de la Calidad de acuerdo a lo establecido en los planes o programas de capacitación.

La base del Autocontrol es la de medir resultados, compararlos con los objetivos o especificaciones propuestas y actuar en base a estos

resultados. Es importante señalar que los conceptos que se manejan en el Autocontrol deben manifestarse en los niveles de trabajo donde tiene lugar la operación o actividades de producción. Si se crean las condiciones de Autocontrol abajo descritas, la jerarquía de dirección se libera de la gran mayoría de las tareas de control y puede dedicarse a la labor creadora; así como del resto del trabajo de control y verificación que el personal a nivel operativo no puede desempeñar.

Por otro lado, es importante que al operario que va a participar en el Autocontrol se le proporcione una infraestructura de laboratorio que presente el equipamiento apropiado (mesón, balanzas, instrumentos volumétricos, etc) para el completo desarrollo de las actividades de Autocontrol a ejecutar. Este laboratorio debe estar ubicado en una zona que se encuentre estratégicamente distante de todas las áreas de producción, esto con la finalidad de minimizar los tiempos entre la toma de muestras y la realización de los análisis.

“Para que un sistema de Autocontrol de la calidad tenga éxito, el operario debe estar alineado y comprender la posición de autocontrol, para lo cual debe cumplirse tres condiciones:

- ✓ El operador debe poseer los medios para saber que debe hacer.
- ✓ El operador debe poseer los medios para saber que está haciendo.
- ✓ El operador debe poseer los medios para saber controlar lo que está haciendo” (6).

Un resumen de lo que contempla cada una de estas afirmaciones se indica a continuación:

- **Condiciones para saber qué debe hacer:**

Al alcance del operador deben estar las siguientes informaciones:

- ✓ Especificaciones e instrucciones documentadas aplicables a cada una de las operaciones que debe controlar.
- ✓ Muestras normalizadas: tener acceso a ellas, tener documentada la toma de muestras; incluyendo metodología, frecuencia, cantidad, etc.
- ✓ Conocimiento sobre la utilidad del producto terminado de acuerdo a las necesidades y expectativas de los clientes.
- ✓ Conocimiento sobre las consecuencias del incumplimiento de las especificaciones del producto en proceso y terminado.
- ✓ Conocimiento sobre lo que debe hacer con la materia prima de su proceso y los productos provenientes de ese proceso que están defectuosos.

- **Condiciones para saber que está haciendo:**

- ✓ Respecto a los equipos de medición:

- Deben servir para indicar como va el proceso, mas que separar lo bueno de lo malo.
 - Deben estar en lugares asequibles y cómodos para el operario.
 - Deben tener la exactitud y precisión adecuada.
 - Deben tener un mantenimiento adecuado a través de programas de mantenimiento preventivo y correctivos.
 - Deben estar calibrados y verificados permanentemente a través de programas de calibración.
- ✓ Conocimiento sobre la frecuencia de muestreo.
 - ✓ Conocer y manejar los parámetros con los cuales puede corregir el proceso.
- **Condiciones para controlar lo que está haciendo:**
 - ✓ Tener autonomía e independencia para realizar cambios o modificaciones operacionales en el proceso, cuando este lo exija.
 - ✓ Existencia de un sistema de ajuste rápido y seguro que pueda utilizar el operario para eliminar los defectos o desviaciones cuando se produzcan.

- ✓ Medición y aseguramiento de que el potencial de la calidad del proceso se ajuste a las especificaciones establecidas por el cliente.
 - ✓ Conocimiento de lo que debe hacer cuando se rebasan los criterios señalados para cada operación.
- **Condiciones para la toma de acciones correctivas:**
- ✓ Estar en conocimiento de las alternativas de que dispone.
 - ✓ Situaciones en las cuales debe interrumpir el proceso y buscar apoyo en el nivel supervisorio.

Una vez que la responsabilidad por la calidad ha sido debidamente asignada a producción y estos han aplicado sus principios, la gerencia o departamento de Control de la Calidad, reducido en tamaño asume una labor de facilitador, resumida en las siguientes funciones:

- Promover la eliminación de las causas de los defectos o desviaciones.
- Llevar la cuenta de los logros en materia de calidad.
- Auditar las operaciones para garantizar que se sigan los procedimientos estándar.
- Trabajar conjuntamente con el personal de compras para auditar y/o asesorar a los proveedores.

- Coordinar la capacitación en Autocontrol de la calidad.
- Colaborar con el personal de producción en la ejecución de inspecciones técnicas mas complejas: trabajo de laboratorio en el análisis físico-químico, pruebas destructivas, verificación del funcionamiento de las áreas de calidad, etc.
- Servir como facilitadores y propagadores de la información referente a los tópicos de calidad.
- Inspeccionar y realizar seguimiento a los nuevos proveedores.

El éxito encontrado con el sistema de Autocontrol de la calidad descrito anteriormente ha sido extrapolado a todos los departamentos y áreas de la organización mediante un sistema de mejoramiento continuo, llamado TQC. Convirtiéndose en lo mas avanzado, hasta la aparición del sistema de aseguramiento de la calidad basado en la serie de normas ISO-9000; hoy por hoy este sistema se transformó en gestión de la calidad con la introducción de la nueva versión ISO-9000:2000.

En el camino del mejoramiento han aparecido otras técnicas importantes como es el caso de la reingeniería, que no son sistemas de la calidad, pero podrían utilizarse dependiendo de las circunstancias. En tal sentido, el Fondo Industrial para la Productividad señala:

“Existen prioridades para la aplicación de estos enfoques, dependiendo del entorno. Si se está obsoleto o en desventaja tecnológica de productos y procesos que la competencia ha

desarrollado, el camino debe ser la reingeniería; si se está en iguales o similares condiciones que la competencia, entonces lo fundamental es aplicar TQC; pero si se está en condiciones superiores, lo principal es asegurar la calidad. Cabe señalar que estos enfoques pueden ser aplicados simultáneamente” (7).

En 1961 se formó el Comité de Costos de la Calidad de la Asociación Americana para el Control de la Calidad, con el objeto de resaltar la magnitud e importancia que tiene la calidad del producto en el bienestar de un negocio de fabricación, a través de la medición de los costos de la calidad y en 1967 realiza su primera publicación, titulada “Costos de la Calidad, Que y Cómo” (8), pasando a convertirse en la primera autoridad reconocida internacionalmente en el tema de los costos de la calidad, relacionados a los procesos y a los responsable del mismo, definiendo categorías de costos en prevención, evaluación, fallas internas y externas. Además de indicar los elementos integrantes de las mismas. Dentro de lo que establece este documento, se le da importancia al análisis de desempeño en las líneas de producción, así como a la programación de actividades de equipos de la calidad multidisciplinario fomentando un efecto máximo en el logro de los objetivos de la calidad.

La relación mejora de la calidad y costos de la calidad en una organización se muestra a través de la famosa reacción en cadena que establece:

“Si se mejora la calidad, hay una reducción de los costos porque se minimizan los reprocesos, se producen menos equivocaciones y menos retrasos al haber una optimización en el uso del tiempo-máquina y de los materiales, todo esto trae como consecuencia

una mejora en la productividad, que conlleva a la conquista de los mercados con la mejor relación calidad-precio, permitiendo la permanencia en el mismo" (9).

Una compañía americana utilizaba el 21 % de la mano de obra en la línea que se encargaba de reparar los defectos procedentes de cada operación, pero después que el director de manufactura entendió que estaba invirtiendo dinero para hacer defectos, buscó y encontró la manera de mejorar sus procesos, lo que evidenció un descenso en el costo imputado a los reprocesos e incrementando las ganancias.

En una investigación reciente, Rafael Díaz evidenció que el Autocontrol de la calidad mejoró progresivamente al pasar de una efectividad de 53.5 % en su primer año de implantación a 79.5 % en el último año presentado en dicho estudio, donde el adiestramiento permanente al personal de producción en control de la calidad y el asesoramiento del Departamento de Calidad de Procesos, pasando de un ente controlador a uno asesor, han hecho posible el mejoramiento del Autocontrol de la calidad.

Las técnicas estadísticas de capacidad de procesos, aplicada dentro del Programa de Autocontrol de la Calidad, es la que permitió conocer a profundidad los procesos involucrados, originando una disminución sustancial en la variación de los mismos y con ello, una reducción de los costos de la calidad, específicamente los de fallas. El modelo diseñado permitió evaluar el impacto del Autocontrol de la calidad a los costos de la calidad asociados a esos procesos (10).

Dentro del concepto del Autocontrol de los procesos se incluye un concepto en el cual se establece que para que las cosas funcionen bien y se

mantengan en el tiempo es necesario tener en claro el “Ciclo Básico del Dueño del Proceso”, si en el trabajo diario o cotidiano en planta nos preguntan continuamente ¿por qué el proceso no funciona como se espera? nuestra respuesta es porque no hay dueño en ese proceso.



Figura No. 2

Fuente de Información: Calidad Empresarial. (2000)

El dueño del proceso, primero tiene que hacerse cargo, sentirse el dueño, estar en el conocimiento de que si no se encarga del mismo, nadie lo va a hacer. Los otros están en lo suyo. Una vez que se ha tomado la conciencia sobre la propiedad del proceso, se va a diseñar la aptitud del mismo, que se ajuste a los requerimientos. Cuando el proceso se encuentre apto, que cumpla, entonces vendrá el control sobre el mismo, para minimizar sus desviaciones y en el caso de ser necesario se procederá a su rediseño (11).

Definición de Términos Básicos

Durante la investigación se manejó una serie de terminología y términos básicos importantes para la comprensión de la misma. A continuación se enuncian de acuerdo a lo establecido en la norma ISO 9000:2000 (12) y otros autores (13) y (14), los términos fundamentales:

- **Calidad:** Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.
- **Satisfacción del cliente:** Percepción del cliente sobre el grado en que se han cumplido sus requisitos.
- **Sistema:** Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.
- **Sistema de Gestión:** Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos.
- **Sistema de Gestión de la Calidad:** Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a las funciones de la calidad.
- **Política de la Calidad:** Intenciones globales y orientación de una Organización relativas a la calidad tal como se expresan formalmente por la alta dirección.
- **Control de la Calidad:** Parte de la Gestión de la calidad orientada al cumplimiento de los requisitos de la calidad.

- **Aseguramiento de la Calidad:** Parte de la gestión de la calidad orientada a proporcionar confianza en que se cumplirán los requisitos.
- **Organización:** Conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones.
- **Proceso:** Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados. Asociado a la terminología de proyecto, el proceso es un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fecha de inicio y de finalización, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, incluyendo las limitaciones de tiempo, costos y recursos.
- **Procedimiento:** Forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso.
- **Acción correctiva:** Acción tomada para eliminar la causa de un defecto o no conformidad detectada u otra situación indeseable.
- **Corrección:** Acción tomada para eliminar una no conformidad o defecto detectado.
- **Reproceso:** Acción tomada sobre un producto no conforme para que cumpla con los requisitos.
- **Desecho:** Acción tomada sobre un producto no conforme para impedir su uso inicialmente previsto.

- **Verificación:** Confirmación mediante la aportación de evidencia objetiva de que se han cumplido los requisitos especificados.
- **Costos de la Calidad:** Son aquellos costos imputables a las actividades de prevención y evaluación, donde los de prevención están asociados a formación, investigación de mercados, revisión de diseños y procesos, mantenimiento preventivo, estructura del área de calidad, sistemas de autocontrol, programas de calidad, entre otros; y los de evaluación a auditorías, inspecciones, costes de funcionamiento de laboratorios, etc.
- **Costos de la no calidad:** Son los costos asociados a fallas internas y externas. Los que están asociados a cualquier actividad que no haga las cosas bien a la primera vez; es decir, aquellos que se generan para encontrar defectos o corregirlos.
- **Capacitación:** ES el proceso sistemático por el que se modifica la conducta de los empleados para facilitar el logro de los objetivos de la Organización.
- **Aprendizaje:** Es el acto mediante el cual las personas adquieren aptitudes, conocimientos y habilidades cuyo resultado es un cambio relativamente permanente en sus conductas.
- **Programa Formal de Capacitación:** Esfuerzo que emprende el empleador para que sus empleados adquieran aptitudes, actitudes y conocimientos relacionados con el desarrollo laboral en la Organización.

Supuestos implícitos

Para el diseño del sistema de Autocontrol de la calidad que se desarrolló en la Gerencia de Producción, área Aceites de la empresa Industrias DIANA, tomamos en consideración:

1. La importancia de eliminar el paradigma de que el control de la calidad de los procesos es responsabilidad única de la Gerencia de Aseguramiento o Control de la Calidad.
2. Debe involucrarse a todo el personal que de forma directa o indirecta sea responsable de asegurar la calidad de los productos en procesos, velando por el cumplimiento de los estándares o especificaciones de calidad.
3. La Gerencia de Aseguramiento o Control de la Calidad debe pasar de ser un ente de control o inspección a un ente facilitador, aplicando capacitación y entrenamiento al personal de producción en las diferentes técnicas para el control de los procesos; y de verificación de las actividades realizadas por producción, a través de auditorías y evaluaciones del área y su personal.
4. Con la implantación del Autocontrol de la calidad se mejora el tiempo de respuesta en la detección de desviaciones y en la solución de fallas; y por ende se reducen los costos de la no calidad derivados por reprocesos, paradas y desperdicios.

CAPITULO III

MARCO METODOLOGICO

Tipo de investigación

Las características del presente trabajo, lo clasifica en la modalidad de Proyecto Factible, apoyado sobre la base de una investigación de campo de tipo descriptivo y sustentado con una revisión bibliográfica.

La Universidad Pedagógica Libertador define el Proyecto Factible en su Manual de Trabajos de Grado de Maestrías y Tesis Doctorales como:

“... la elaboración de una propuesta de un modelo operativo viable, o una solución posible a un problema de tipo práctico para satisfacer las necesidades de una institución o grupo social” (15).

El propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Es decir, como es y cómo se manifiesta determinado fenómeno o grupos de fenómenos. Por esta razón la investigación es de tipo descriptivo.

Dankhe señala que:

“los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes o resaltantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis. Por lo tanto, miden o evalúan varios factores o componentes del fenómeno que se está investigando” (16).

En el Manual de Trabajo de Grado de Maestrías y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, se define la investigación de campo como:

“...el análisis sistemático de problemas con el propósito de describirlos, explicar sus causas y efectos, entendiendo su naturaleza y factores constituyentes o predecir su ocurrencia” (15).

La Investigación de Campo permitió recabar los datos sobre el nivel del personal operativo en forma directa, gran parte de la información se obtuvo de la observación y la aplicación de entrevistas. Esta investigación también se apoyo sobre la revisión bibliográfica, obteniendo elementos que de forma teórica sustentan la propuesta para el desarrollo de la metodología de implantación del Autocontrol en el área de refinación de aceites y el diseño de la infraestructura del laboratorio en planta.

Área de la Investigación

Morles indica que el área de la investigación no es mas que el área temática o el contexto histórico donde se enmarca un estudio determinado y la ubicación es el área geográfica donde se desarrollará la investigación, y donde estará localizada la población y muestra o en su defecto la empresa donde se ha realizado la investigación (17).

Esta investigación se desarrolló en la empresa Industrias DIANA, ubicada en la Av. Henry Ford de la Zona Industrial Sur en la ciudad de

Valencia, Estado Carabobo. Empresa perteneciente al sector de alimentos, específicamente de grasas y aceites.

El estudio se orientó en su totalidad al área de producción de aceites, específicamente a las secciones de desgomado, descerado, blanqueo y desodorizado. Se trabajó directamente con el personal operativo y supervisorio de las secciones mencionadas anteriormente, 12 operadores y 4 supervisores en total, los cuales se encuentran distribuidos equitativamente en 4 turnos rotativos de trabajo.

Técnicas de recolección de datos

La recolección de datos necesarios para el logro de los objetivos de la investigación fue realizada a través de la técnica de observación directa de las actividades realizadas por el personal analista del laboratorio de Control de la Calidad y del personal operativo del área de refinación de aceites.

Para el logro del objetivo específico sobre el desarrollo de un sistema de capacitación del personal operativo y supervisorio en las herramientas de control de la calidad, se aplicó la técnica de entrevista no estructurada focalizada, con la finalidad de recolectar información sobre el nivel educativo, conocimiento sobre el proceso en que labora, química del aceite y manejo de problemas relacionados al área de trabajo a todo el personal antes mencionado.

Según Munich y Ángeles la entrevista es una de las técnicas más utilizadas en la investigación. Mediante ésta, una persona (entrevistador) solicita información a otra u otras personas (entrevistados). La entrevista puede ser uno de los instrumentos más valiosos para obtener información, y

aunque aparentemente no necesita estar muy preparada, es posible definir la entrevista como “el arte de escuchar y captar información”.

Las características que debe reunir una buena entrevista son:

1. Romper el hielo antes de iniciar el interrogatorio. En mi caso este punto es muy importante, ya que la mayoría del personal entrevistado tiene un nivel de educación formal bajo (primaria) y el no romper el hielo podría intimidarlos para el desarrollo adecuado de la entrevista.
2. Iniciar la entrevista con preguntas simples.
3. El entrevistador no debe desviar la atención de los objetivos de la entrevista.
4. La entrevista debe realizarse sin interrupciones y en un clima de tranquilidad, amabilidad y confianza.
5. Al concluir la entrevista se debe agradecer al informante su colaboración.
6. El entrevistador debe poseer la suficiente agudeza para observar, escuchar, transcribir y sintetizar la información recopilada.
7. El entrevistador debe contar con una guía de entrevista en donde se establezcan los objetivos y los aspectos mas relevantes de los datos que se han de recopilar.

8. Las anotaciones deben hacerse con la mayor imparcialidad y objetividad posibles, y los comentarios y opiniones del entrevistador deben anotarse por separado.

El tipo de entrevista seleccionada para aplicar se basa en la técnica de entrevista no estructurada focalizada, donde se aplicará la entrevista basada en un guión, pero donde las preguntas son abiertas y no tienen una estandarización, además es focalizada por estarse investigando una lista de tópicos definidos, en nuestro caso, tópicos sobre procesos de aceites, resolución de problemas y análisis químicos, pero sin tener una estructura formal, para estudiar las actitudes y nivel de conocimiento del entrevistado (18) y (19).

El guión elaborado para ser aplicado en la entrevista se estructuró en base a establecer y evaluar:

1. Nivel educativo del personal operario y supervisorio
2. Experiencia en el área operativa de trabajo
3. Conocimientos sobre el proceso de refinación de aceites:
 - Parámetros de control
 - Diagnóstico de fallas
 - Resolución de problemas
4. Conocimientos en análisis químico básico:
 - Toma de muestras
 - Manejo de materiales

- Técnicas y métodos de análisis .

Fases de la Investigación

El procedimiento que se inició y se mantuvo, siguiendo la metodología establecida para la elaboración de tesis de grado, las políticas y lineamientos de Empresas POLAR y la asesoría de la Licenciada Norma Figueredo, se describen a continuación:

- ✓ Primera Fase o Fase motivacional: en este paso se escogió el tema central de la investigación, el cual fuera de utilidad y aplicación al entorno laboral el que me desenvuelvo; se definió el planteamiento del problema, justificación e importancia del mismo, se formularon los objetivos General y Específicos, se estableció el alcance y las limitaciones que hacen viable o factible el desarrollo del presente proyecto.
- ✓ Segunda Fase o Fase de la Investigación: Se diseño el Marco Teórico, mediante la revisión de los antecedentes de la empresa que sirve de marco para el desarrollo del trabajo, la revisión bibliográfica que sustenta los antecedentes de la investigación, la definición de los términos básicos que son relevantes para la comprensión del trabajo y los supuestos implícitos.
- ✓ Tercera Fase o Fase Metodológica: En esta fase se identificó y explicó el tipo y Área de investigación, la técnica utilizada para la recolección de los datos que se basó en la aplicación de una entrevista no estructurada focalizada, así como la técnica de observación directa.

- ✓ Cuarta Fase o Elaboración de la Propuesta del Diseño: En esta fase se expuso en líneas generales el Proceso de obtención y refinación de aceites, indicando con mas detalle el proceso de refinación y las etapas que lo componen, debido a que es en este proceso donde se aplicará el AUTOCONTROL. En esta Fase se plantea el diseño propuesto y se identifican y desarrollan cada una de las etapas que lo componen:
 - Determinación de Metas, Objetivos y Compromisos.
 - Determinación del Plan y Método de Trabajo.
 - Diseño del Laboratorio de AUTOCONTROL.
 - Elaboración del Plan para la Capacitación del Personal.
 - Implantación y Ejecución del Sistema.
 - Implantación de Técnicas de Verificación de Resultados.

- ✓ Quinta Fase o Comunicación de los Resultados: Se elaboraron las conclusiones y recomendaciones, y se integraron todas las partes del proyecto para ser presentado como el Trabajo de Especialización de Grado.

CAPITULO IV

PROPUESTA DE DISEÑO

GENERALIDADES

Para entrar en las diferentes fases y actividades que forman parte del diseño para la implantación del AUTOCONTROL en el control de procesos de aceites en Industrias DIANA, es importante ilustrar el proceso de obtención y refinación de aceite de maíz y explicar en que consiste cada uno de sus etapas:

Figura No. 3



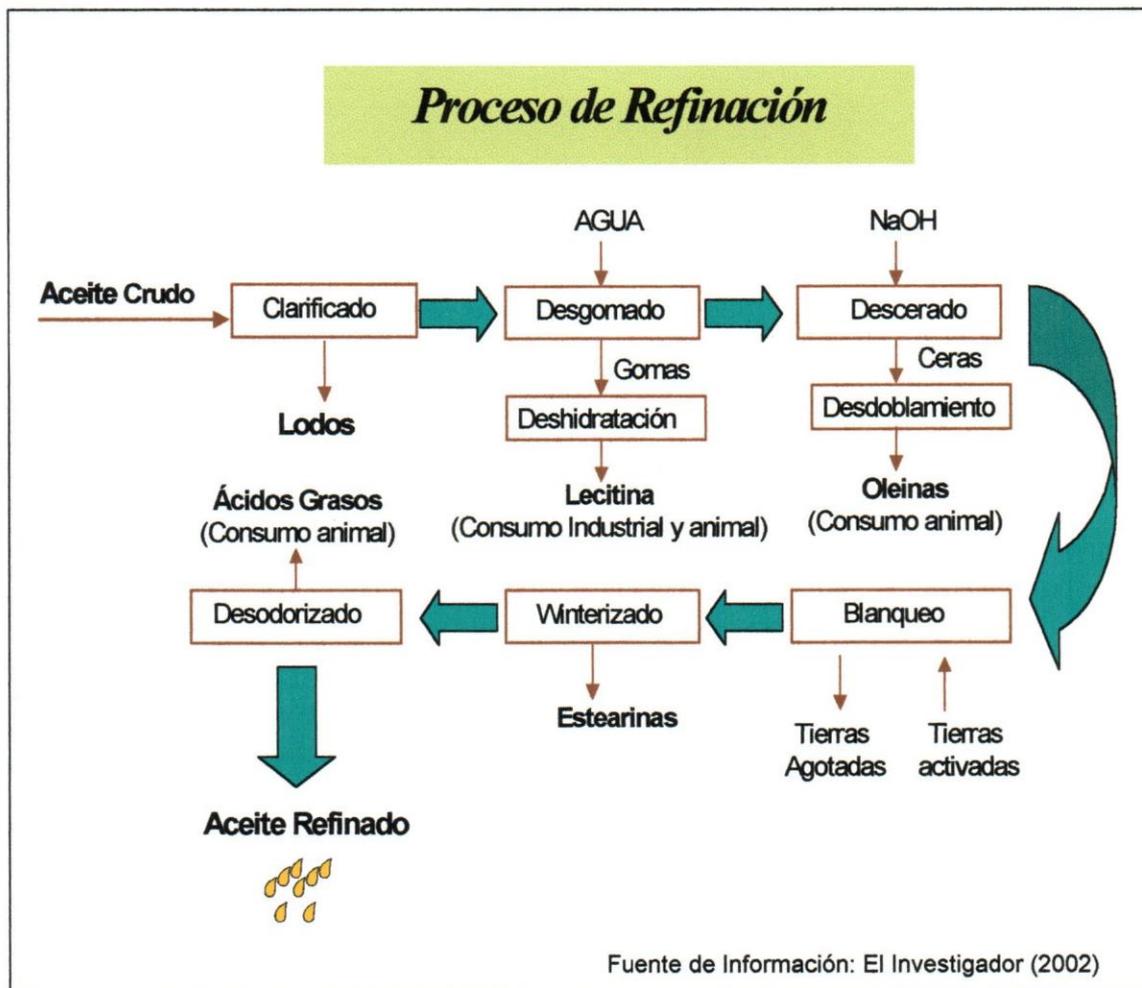
Fuente de Información: El Investigador (2002)

El proceso se inicia en Planta Harina, donde a partir de una serie de operaciones físicas de separación, molienda y tamizado se obtienen dos corrientes: la harina precocida de maíz como producto principal y el material extraíble, materia prima de la cual se obtendrá a través de una serie de pasos el aceite.

El material extraíble pasa a la etapa de preparación, en ésta es acondicionado (con la adición de agua y vapor), a una temperatura y presión controlada y se forma el Pellets (material extrusado, poroso y resistente), el cual es enviado a los extractores de grasa (por solvente) y a una serie de torres de destilación y secadores, donde se obtienen dos corrientes: el aceite crudo y el material desgrasado, este último se acondiciona para ser utilizado como materia prima en la elaboración de productos para consumo animal (harina desgrasada y Mazina) y humano (Germarina). Estos productos son ricos en proteína de origen vegetal y fibra cruda.

El aceite crudo pasa al proceso de refinación; y a través de una serie de operaciones se obtiene el aceite refinado, tal como se ilustra en la figura No. 4; la explicación de este proceso será mas detallada, ya que en Industrias DIANA, no se prepara el material, ni se extrae el aceite, sino que la planta trabaja a partir de la refinación del aceite crudo y el envasado del aceite refinado, y es en el proceso de refinación donde se aplicará el diseño del Autocontrol que se presenta en este trabajo.

Figura No. 4



- ✓ **Clarificado:** Etapa del proceso donde se separa principalmente, por centrifugación, los sólidos insolubles (lodos) del aceite.
- ✓ **Desgomado:** Etapa del proceso donde se separan las gomas hidratables y no hidratables (componentes fosforados) y otros mucílagos del aceite por el efecto de la adición de agua. Cabe señalar que las gomas son deshidratadas, obteniéndose la lecitina de maíz (producto rico en fósforo) y vendidas para consumo humano y/o animal.

- ✓ **Descerado:** Etapa del proceso donde se separan las ceras por efecto de la neutralización parcial de la acidez libre del aceite. Las ceras son tratadas químicamente con ácidos inorgánicos fuertes para la obtención de las oleinas, material que se utiliza para la producción de productos de consumo animal.

- ✓ **Blanqueo:** Etapa del proceso donde se eliminan pigmentos, trazas metálicas y otros elementos minoritarios (considerados contaminantes) por la acción de la adición de tierras de blanqueo activadas y su posterior filtración.

- ✓ **Winterizado:** Etapa del proceso que por la acción de bajas temperaturas, tiempos de cristalización (reposo) del aceite y de filtrado en frío se separan las estearinas (compuestos cerosos) que le proporcionan opacidad al aceite, el aceite proveniente de esta etapa presenta características de transparencia y brillantez.

- ✓ **Desodorizado:** Etapa del proceso donde se eliminan por destilación en vacío pigmentos termolábiles, ácidos-grasos y componentes que le confieren olores y sabores no característicos al aceite. En este punto se obtiene dos corrientes: los ácidos-grasos, que son utilizados como materia prima para productos de consumo animal y cosmetología; y el aceite desodorizado; como producto principal, el cual es enviado a tanques de almacenamiento, para su posterior envasado.

Para garantizar que el aceite producido en el proceso antes descrito, cumpla con las especificaciones y satisfaga al cliente, es importante mantener un control de los parámetros de calidad en cada uno de las etapas

del proceso; realizando una evaluación de cómo se gestiona en la actualidad la calidad en la planta, observamos la siguiente situación:

1. Número alto de análisis.
2. Requerimiento de un alto número de analistas para el control de los procesos.
3. Colapso de producción por retención de alto volumen de producto en etapas intermedias (recirculación).
4. Desviaciones recurrentes del proceso.
5. Retardo en las correcciones de los parámetros de control, aplicando en muchos casos correctivos de bajo impacto o efectividad.
6. Alto volumen de reproceso a nivel de producto terminado por incumplimiento de las especificaciones.
7. Bajo perfil sanitario.
8. Alto costos de calidad por concepto de evaluación.
9. Producción espera que el Departamento de Control de Calidad pare el proceso fuera de control por productos fuera de especificación.
10. Conflicto frecuente entre las Gerencias de Producción y Calidad.

ETAPAS DEL AUTOCONTROL

Bajo estas premisas se hace importante la implantación de un sistema de AUTOCONTROL de los procesos, la cual conlleva a una serie de ventajas planteadas en el marco teórico. El diseño del sistema de AUTOCONTROL se ilustra en la figura No. 5 y la explicación de cada una de sus fases, se desarrollará en el resto del presente capítulo.



Figura No. 5

Fuente de Información: El Investigador (2002)

ETAPA 1: Determinar Metas, Objetivos y Compromisos

Es la única etapa del diseño que se ha ejecutado completamente, ya que a partir de ella es que se establece la base para el desarrollo del resto de las etapas, garantizando el éxito del diseño y su posterior implantación.

PRIMOR ALIMENTOS, junto con Industrias DIANA incluyeron en la partida presupuestaria en el centro de costos de operaciones un monto para garantizar la evaluación, diseño y posterior implantación del Proceso de AUTOCONTROL en la planta de refinación de aceites.

Se propuso como meta la implantación del diseño elaborado en este trabajo en un tiempo de seis (06) meses, una vez finalizado el diseño, tal como se establece en la Figura No. 5, donde a partir del séptimo mes se trabajará en paralelo, la ejecución del AUTOCONTROL y la verificación de sus resultados a través de Programas de verificación. Se tiene planificado la implantación del sistema en el primer semestre del ejercicio 2002-2003 (octubre-marzo).

El objetivo del sistema de AUTOCONTROL es:

Dotar al personal operario de planta de herramientas que le permitan controlar las variaciones del proceso, tomar los correctivos y las acciones correctivas para el control de productos no conformes y definir acciones preventivas para evitar la ocurrencia de fallas que puedan afectar la calidad del producto final.

Se realizó una serie de reuniones, primero con la gerencia de las áreas involucradas (gerentes y jefes) y posteriormente con el personal

supervisorio y operario de planta, así como de los analistas de laboratorio, con la finalidad de exponer las ventajas y beneficios de mantener un sistema de AUTOCONTROL de Procesos en la planta. Con el resultado de las discusiones generadas en estas reuniones, así como de la evaluación de las actividades realizadas por los analistas del laboratorio y los operadores de planta, se estableció una serie de beneficios, dificultades y aliados que aportan ideas y herramientas para generar las estrategias a seguir en el diseño del sistema de AUTOCONTROL.

BENEFICIOS:

- ✓ Aumento en la disponibilidad de productos en el mercado que satisfagan las necesidades de los clientes.
- ✓ Reducción de costos del no cumplimiento de las especificaciones por disminución de reprocesos y desperdicios.
- ✓ Contribución al mejoramiento del clima organizacional, al propiciarse un ambiente de trabajo agradable, mediante la valoración del aporte individual y el desarrollo del trabajo en equipo.
- ✓ Establece la calidad como un compromiso de todos.
- ✓ La Gerencia de Control de la Calidad y el nivel supervisorio de planta, se libera de gran parte de la actividades de control y puede dirigir sus esfuerzos a labores de mejora, adecuación de procesos y mantenimiento de las estructuras que soportan el sistema de la calidad.

DIFICULTADES:

La mayor dificultad es la resistencia al cambio que puede surgir en diferentes instancias:

- ✓ Los trabajadores a asumir el nuevo rol.
- ✓ El sindicato de trabajadores por considerar un aumento de volumen de trabajo para el personal operario.
- ✓ Los supervisores a liderar el cambio.
- ✓ El personal de Control de la Calidad a dejar en manos de Producción la responsabilidad de la calidad del producto en proceso.

ALIADOS:

- ✓ Los Gerentes y Jefes de Producción, Control de la Calidad, Recursos Humanos y Proyectos, están convencidos de las ventajas del proyecto.
- ✓ El personal de Control de la Calidad se encuentra capacitado para actuar como facilitador del programa.
- ✓ El proceso de adecuación y estructuración del sistema de la calidad a ISO 9000 y la extensión de la marca NORVEN para el aceite de maíz Mazeite en Industrias DIANA garantizan la disponibilidad de procedimientos, métodos e instrucciones de trabajo, formularios codificados, registros y sistemas de auditorías.

Para asegurar el diseño y posterior implantación del sistema de AUTOCONTROL, se establecieron los siguientes compromisos:

Gerencia de Producción:

- Disponibilidad de tiempo del personal supervisorio y operario como apoyo en el desarrollo del diseño.
- Disponibilidad de tiempo del personal operario de planta para su capacitación en AUTOCONTROL.
- Colaboración de los supervisores con el trabajo del operario durante el tiempo de capacitación.

Gerencia de Control de la Calidad:

- Disponibilidad de tiempo del jefe y analistas como apoyo en el desarrollo del diseño.
- La gerencia presta sus instalaciones para la capacitación del personal operario.
- Los analistas del laboratorio actuarán como apoyo en el proceso de capacitación.

ETAPA 2: Determinar Plan y Métodos de Trabajo.

Como parte del diseño se estableció desarrollar el AUTOCONTROL en las etapas del proceso y en los análisis de calidad (Figura No. 6) que fueran críticos, pero que su realización no involucrara técnicas de análisis complejas y de fácil aprendizaje, las cuales debían de estar acompañadas de tablas y factores de conversión que facilitaran su realización.

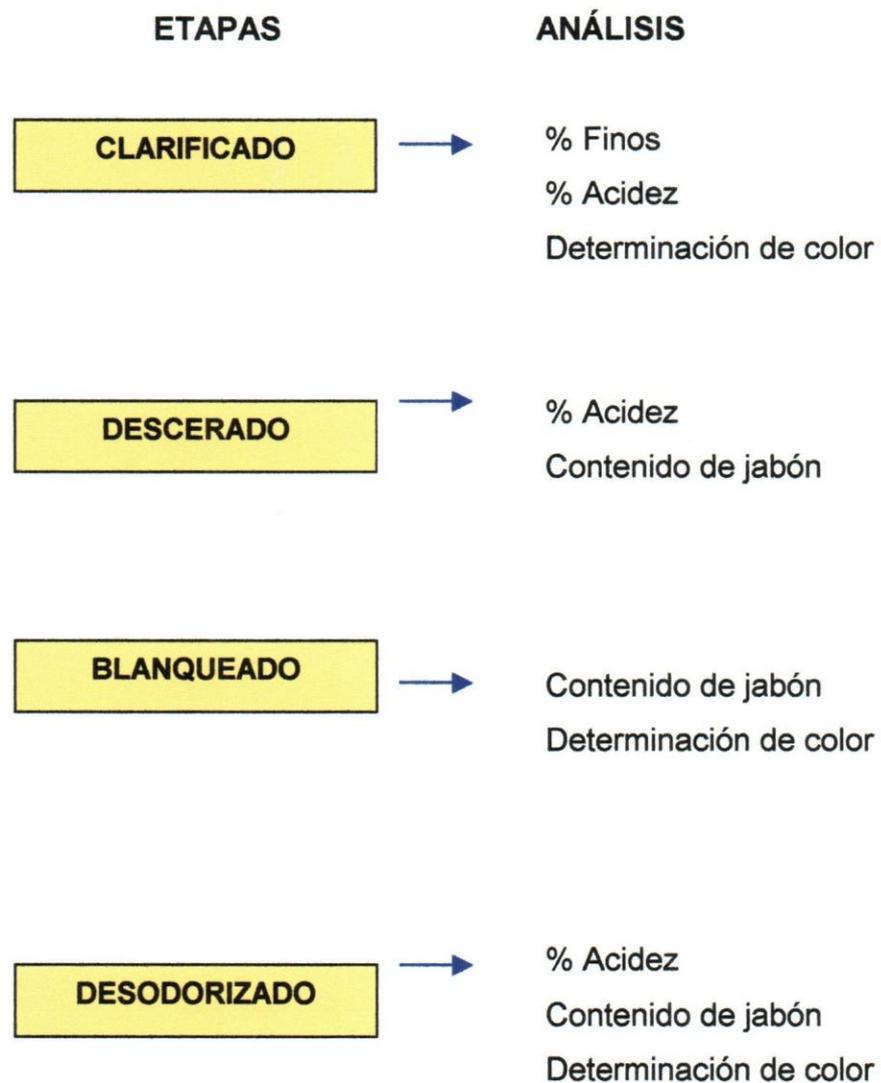


Figura No. 6

Fuente del Información: El Investigador (2002)

Para el aprendizaje de los análisis referidos en la figura anterior, se establecerá un sistema de capacitación del personal operario de planta, el cual será detallado en la Etapa 4, tal como lo establece el Mapa Guía de la Figura No. 5.

Para el AUTOCONTROL se estableció el diseño y construcción de un laboratorio dentro de las instalaciones de planta, especificado en la Etapa 3 del Mapa Guía, el cual contará con la infraestructura necesaria para el desarrollo de los métodos de análisis y garantizar la confiabilidad de los mismos.

Los métodos de análisis utilizados son los mismos que utiliza el personal analista del Laboratorio Central y tienen como referencia las normas nacionales COVENIN vigentes:

- | | |
|--|----------------------|
| • Aceites y Grasas Vegetales. Determinación de la acidez | COVENIN
325:2001 |
| • Aceites y Grasas Vegetales. Determinación de color | COVENIN
1191:1996 |
| • Aceites y Grasas Vegetales. Determinación del contenido de jabón. | COVENIN
710:1997 |
| • Aceites y Grasas Vegetales. Determinación del contenido de impurezas insolubles. | COVENIN
509:2001 |

Para el registro de los resultados de los análisis el personal operativo utilizará los mismos formularios utilizados por el personal del laboratorio, los cuales incluyen campos para el registro de los correctivos y acciones correctivas a tomar en el caso de alguna desviación de los parámetros de calidad analizados. En este punto, el personal supervisorio de producción mantendrá su responsabilidad en el chequeo de los correctivos y acciones tomadas, su seguimiento, evaluación de su efectividad y conclusión.

De acuerdo al contrato de marca NORVEN, sello de calidad para el aceite de maíz Mazeite, se tiene contemplado dos rutinas por turno para cada uno de estos análisis, en cada una de las etapas del proceso (clarificado, descerado, blanqueo y desodorizado); durante la fijación de los conocimientos y habilidades en las técnicas de análisis, el personal operativo se encargará de la primera rutina de análisis, mientras que el personal analista del laboratorio se encargará de la segunda rutina; al finalizar este período, el personal operativo se encargará de las dos rutinas de análisis y el personal analista será responsable de verificar la confiabilidad de los resultados, de acuerdo a técnicas que serán expuesta en la Etapa 6 del Mapa Guía.

Los analistas del laboratorio serán responsables de evaluar la operatividad del laboratorio de AUTOCONTROL, lo cual incluye:

1. Chequear el correcto llenado de los formularios, incluyendo el registro de los correctivos y acciones correctivas y su seguimiento.
2. Transcribir los registros de AUTOCONTROL en el sistema, manteniendo actualizada la información de calidad en proceso.

3. Mantener el stock de las soluciones (preparadas) usadas en los diferentes análisis en el laboratorio de AUTOCONTROL.
4. Incluir en el programa de mantenimiento y calibración, los equipos que se instalarán en el laboratorio de AUTOCONTROL.
5. Evaluar el orden y limpieza en el laboratorio.
6. Manejo final de los desechos líquidos provenientes de los análisis.

Una vez implantado el AUTOCONTROL en producción, se evaluará su impacto sobre los indicadores de reproceso y desperdicios mensuales que lleva la Gerencia de Producción.

ETAPA 3: Diseño del Laboratorio de AUTOCONTROL

Para el diseño del laboratorio se establecieron varias premisas:

1. Las instalaciones del laboratorio deben ser tales que no afecten la confiabilidad de los resultados emitidos en él.
2. Debe encontrarse dentro de la planta de refinación de aceites.
3. Debe ser instalado en un punto estratégico de las diferentes áreas de toma de muestra.

Con el apoyo de la Gerencia de Producción y de Proyectos se estableció que el lugar indicado para la instalación del laboratorio es en el primer piso de la refinería física, entre el área de blanqueo y de

desodorización; como un anexo a la oficina de los supervisores, con lo cual se aprovecha parte de las paredes de esta oficina, así como del sistema de aire acondicionado. El área de construcción será de 6 m² (3 m x 2 m), donde las paredes externas (02) y la puerta de entrada, serán a partir de 1,20 m de altura de material transparente (acrílico, etc), con la finalidad de impedir que el laboratorio se convierta en un lugar de reuniones o de descanso. Con la instalación de un extractor, se aprovechará el aire acondicionado instalado en la oficina anexa de los supervisores. El diseño se muestra en la Figura No. 7 y los detalles del mismo se explican a continuación:

LABORATORIO DE AUTOCONTROL

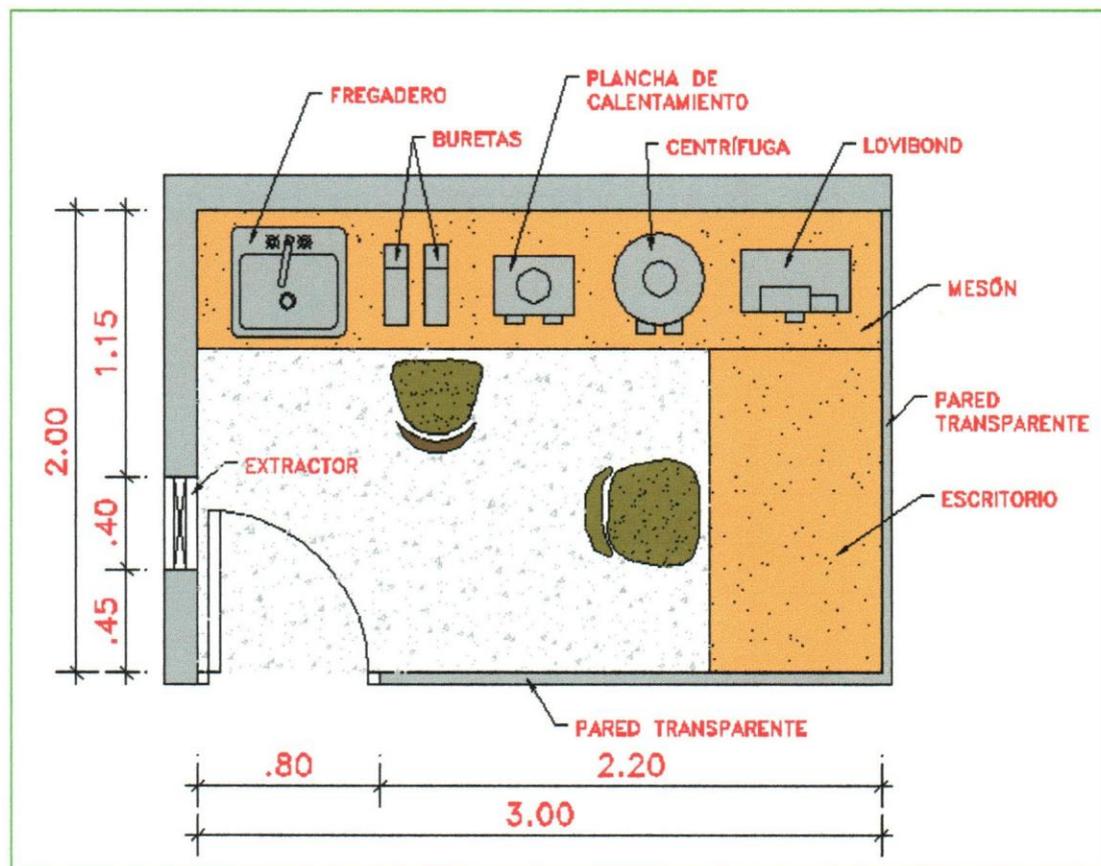


Figura No. 7

Fuente del Información: Gerencia de Proyectos - Industrias Diana (2002)

El laboratorio cuenta con un fregadero y un sistema de recolección de desechos líquidos provenientes de los análisis, un mesón antivibración y los equipos necesarios para el desarrollo de los análisis establecidos dentro del AUTOCONTROL:

- Las buretas y la balanza para los análisis de acidez y jabón.
- El Lovibond para el análisis de color.
- La centrifuga para el análisis de impurezas (finos)

Además de contar con todo los instrumentos volumétricos y las soluciones de trabajo y los reactivos necesarios para el desarrollo de los análisis, los cuales se encontrarán organizados en las gavetas y área inferior del mesón. También contará con un escritorio para que el operador registre los resultados, además de contar con una calculadora, carpetas para el almacenamiento de los formatos de registros y del resto de la papelería. Mantener el escritorio ordenado facilitará la revisión y evaluación; tanto del personal supervisorio, como del personal analista del laboratorio.

La construcción del laboratorio se tiene contemplado según plan, que tenga una duración entre 1 mes y 1 ½ mes, de acuerdo a la llegada de los materiales solicitados y la realizará una empresa constructora contratada según licitación.

ETAPA 4: Capacitación del personal

La capacitación del personal operario de planta se estructuró de acuerdo a los resultados obtenidos de la aplicación de una entrevista. Esta se le aplicó a cada uno de los operadores y supervisores de las áreas de

planta aceite mencionadas anteriormente con la finalidad de recolectar información sobre el nivel educativo, conocimientos sobre el proceso en que desarrolla sus actividades, química básica del aceite y manejo de fallas y problemas en el proceso. La entrevista se diseñó de acuerdo a los lineamientos expuestos en el Capítulo III y la misma se encuentra en el Anexo N° A.

La duración de la entrevista fue de aproximadamente 30 minutos por cada persona, se realizó en un ambiente informal con la finalidad de no inhibir o crear una atmósfera que no fuera propicia para conseguir los resultados planteados en su diseño. Los resultados de la misma, nos dio la base para desarrollar el sistema de capacitación, el nivel de exigencia y la preparación del material de apoyo. En la siguiente tabla se resume los resultados de la entrevista:

Tabla No. 1: Resultados de la Entrevista

Personas encuestadas	16 personas. Distribuidos en 4 supervisores y 12 operarios de planta.
Actividades o tópicos a reforzar: Se detectaron debilidades en los tópicos que a continuación se enumeran, determinándose la necesidad de nivelar al personal entrevistado.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Tópicos de Sanidad: Higiene en planta de alimentos. 2. Tópicos de Seguridad: Equipos de seguridad y protección personal. 3. Tópicos de Procesos: Operación de equipos, paradas y arranques de planta, emergencias y acciones a tomar. 4. Tópicos de Calidad: Especificaciones de proceso, química del aceite y análisis de control.

Fuente de Información: El Investigador (2002)

La inclusión de los supervisores de planta en la aplicación de la entrevista y en el programa de entrenamiento, es importante; ya que este personal es el que mantiene mas contacto con los operarios de planta, por lo que deben estar en la misma sintonía, hablar el mismo lenguaje y ser los primeros en aclarar las dudas y reforzar el autocontrol desde sus actividades diarias.

El plan de entrenamiento se muestra a continuación y el desarrollo del mismo se explica etapa por etapa:

MAPA GUÍA : ETAPAS PARA LA CAPACITACIÓN DEL PERSONAL

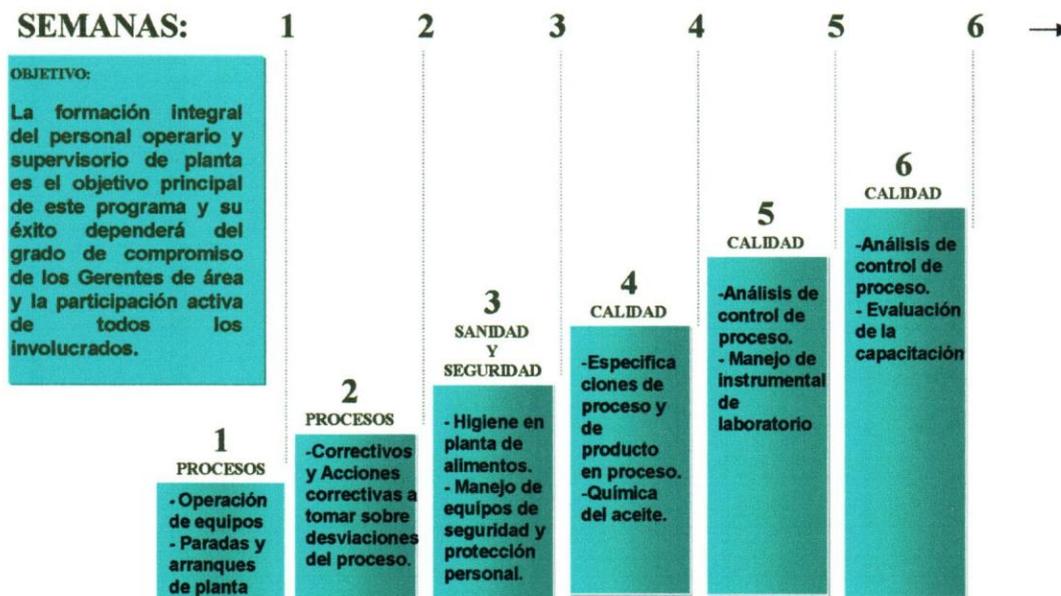


Figura No. 8

Fuente de Información: El Investigador (2002)

El plan de entrenamiento se llevará durante seis semanas repartidas de la siguiente manera:

1. En las dos primeras semanas se reforzarán temas relacionados con la operación de los equipos involucrados en la refinación del aceite: arranques y paradas de los mismos, control de parámetros de operación, manejo de fallas y correctivos y acciones correctivas a tomar en caso de fallas o desviaciones de proceso. Para esta etapa

de la capacitación se utilizarán como facilitadores al Gerente de producción y a los jefes de mantenimiento preventivo y control de la calidad, coordinado por mi persona; el material de apoyo que se utilizará serán los mismos manuales operativos de la planta, cabe señalar que toda esta documentación se encuentra bajo los lineamiento de ISO 9000.

2. En la semana 3 se reforzarán temas de Higiene de planta, lo cual involucra tópicos sobre buenas prácticas de manufactura y sobre Seguridad industrial: manejo de equipos de seguridad y protección personal, la capacitación estará a cargo del Gerente de Aseguramiento de la Calidad y del supervisor de Higiene y Seguridad Industrial, al igual que en el tópico anterior, el material de apoyo serán los mismos manuales de planta y los procedimientos relacionados a estos temas, es importante destacar que durante este entrenamiento se le estará inculcando al personal operario el manejo constante de los manuales de normas y procedimientos de planta.

3. De la semana cuatro a la seis, se estará trabajando con tópicos relacionados a calidad: manejo de especificaciones del proceso y de los productos en proceso, normas de seguridad en los laboratorios, manejo de equipos e instrumentos volumétricos y entrenamiento en los métodos de análisis de AUTOCONTROL, la capacitación estará a cargo del Jefe de Control de la Calidad y del asesor; el material de apoyo utilizado serán los manuales de normas y procedimientos del laboratorio, así como de la política **“Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis de Laboratorio de Autocontrol en Producción Aceites”** y de los instructivos de trabajo **“Métodos de Análisis del Laboratorio de**

Autocontrol", elaborados específicamente para la capacitación del personal en este proceso (véase Anexo No. B), siguiendo los lineamientos de la Política sobre Elaboración y Control de los Documentos de la U.E.N. de Alimentos de Empresas POLAR.

El área física donde se desarrollará la capacitación será, de acuerdo a la semana de ejecución, un salón para la explicación de la teoría, así como las diferentes áreas de planta para el entrenamiento in situ. En el caso de calidad el entrenamiento sobre manejo de equipos, instrumentos volumétricos y de métodos de análisis se realizará en el área de laboratorio de Control de la calidad durante la cuarta y quinta semana; la última semana del entrenamiento se hará en el mismo laboratorio de AUTOCONTROL, con la finalidad de familiarizar al personal, con esta área, donde desarrollará parte del proceso de AUTOCONTROL.

Al final de la sexta semana, se evaluará con todos los facilitadores involucrados, la efectividad de la capacitación, habiendo evaluado el día a día del personal operario y supervisorio, y estableciendo la necesidad o no de prolongar un tiempo, que por lineamientos generales, no supere las dos semanas, para luego continuar con la etapa de implantación.

Al finalizar la capacitación del personal, la Gerencia de R.R.H.H. emitirá certificados de participación en el programa de capacitación de AUTOCONTROL de Procesos.

ETAPA 5: Implantación y Ejecución del Sistema

Una vez finalizada la etapa de capacitación del personal operario y supervisorio de planta, se inicia el proceso de AUTOCONTROL, tomando en consideración los siguientes pasos:

1. Por turno, el laboratorio ejecuta dos rutinas de análisis (cada 4 horas) para el control de los procesos. A partir del momento de implantación del AUTOCONTROL, la primera rutina la realizará el personal operario de planta y la segunda rutina, la seguirá realizando el personal analista del laboratorio.
2. Los análisis a realizar por rutina son los que se establecieron en la etapa dos de este diseño y se ilustran en la figura Nro.6 .
3. Cabe señalar que es lógico esperar que en el inicio del AUTOCONTROL los resultados de los operadores presenten desviaciones con respecto a los resultados de los analistas, por evidenciar estos últimos una mayor experiencia. Por lo que se establece, que en los primeros dos meses del AUTOCONTROL, la primera rutina de análisis será realizada en paralelo por los operadores de planta y por los analistas, tomando para el registro de los análisis los valores reportados por los últimos. Esto con la finalidad de permitir la práctica de los análisis hasta que la rutina realizada por los operarios sea confiable (verificación de la Repetibilidad de los ensayos realizados por los operarios), tomando las medidas correctivas necesarias en el caso de mantenerse las desviaciones de los resultados en el tiempo, lo cual incluye reentrenamiento del personal, si este fuera el caso.

4. El registro de los datos de análisis por parte de los operarios se hará en los mismos formatos que utiliza el personal analista del laboratorio, esto con la finalidad de no crear mas formularios, sino mantenerlos unificado, como parte de la mejora en el manejo de los registros. Estos formularios contemplan campos para el registro de las desviaciones del proceso y correctivos y acciones correctivas tomadas, los operarios de planta junto con sus supervisores, deben asegurar el correcto llenado de estos campos.
5. El personal analista del Laboratorio Central, coordinado por el jefe de Control de la Calidad, realizará el mantenimiento de la infraestructura del laboratorio de AUTOCONTROL de procesos, lo que incluye: mantenimiento y calibración de los equipos, mantenimiento del stock de soluciones de análisis y auditorías para corroborar el manejo adecuado de las instalaciones.
6. Una vez que los datos registrados por el personal operario de planta sean tomados en cuenta, los formatos de registro serán enviados al Laboratorio Central para su transcripción al sistema por parte de los analistas.
7. A partir de ese momento, se evaluarán los cambios en los indicadores de rendimiento, desperdicios y reprocesos que se llevan mensualmente. Estos cambios deben ser como consecuencia de la implantación del sistema de AUTOCONTROL de Procesos.
8. Se tiene establecido que en el sexto mes de implantado el AUTOCONTROL, el personal operario realice las dos rutinas de control de proceso.

ETAPA 6: Verificación de resultados

Esta etapa tiene como finalidad verificar el grado de confianza en los resultados emitidos por los operarios de planta, a través de su inclusión en Programas de Repetibilidad y Reproducibilidad.

En los actuales momentos existen estos Programas para el personal analista del Laboratorio Central, la propuesta es incluir en este Programa al personal operario que participa en el AUTOCONTROL de Procesos, una vez que sus resultados sean confiables (verificación de la Repetibilidad) y sean registrados en el Sistema.

El Programa se aplica trimestralmente a los analistas; en el caso de los operarios se aplicaría en los análisis que ellos realizan en el AUTOCONTROL (% Finos, % Acidez, determinación de color y jabón) y al inicio con una frecuencia semanal, la cual va a ir incrementándose hasta llegar a la misma frecuencia trimestral, donde solo se aplicaría un programa de verificación de resultados, esto dependerá del comportamiento de los operarios de planta en las actividades de AUTOCONTROL.

De igual forma se seguirá aplicando las técnicas establecidas en las Normas COVENIN 2972-1 y 2972-2 sobre "Método básico para la determinación de Repetibilidad y Reproducibilidad de un método estándar de medición" y 2679-1 "Desarrollo y Funcionamiento de Programas de ensayo de Aptitud", que ya son utilizadas para los Programas aplicados al personal de laboratorio.

Con la aplicación de estos programas, se trata de evidenciar desviaciones del personal y detectar las posibles causas, con la consecuente

aplicación de medidas correctivas que permitan eliminar o minimizar dichas desviaciones. Esto incluye períodos de reentrenamiento, mejoras en los métodos de análisis, infraestructura de laboratorio, etc.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

La implantación de un sistema de AUTOCONTROL de procesos incrementa el trabajo en equipo, produciendo un efecto de sinergia entre el personal de Calidad y Producción que conlleva a mejoras en el proceso productivo y de los productos que de él se derivan.

En un sistema de AUTOCONTROL de procesos, las Gerencias de Producción y Calidad manejan los mismos criterios y son aliados en la búsqueda de soluciones. En este punto el manejo de la calidad en el control de los procesos es una responsabilidad compartida y no es específica del personal de la Gerencia de Control de la Calidad.

Un sistema de AUTOCONTROL permite racionalizar el número de análisis de control de la calidad en procesos en función de la redistribución de las rutinas.

La implantación de un sistema de AUTOCONTROL de los procesos permite redistribuir funciones y utilizar al personal de calidad en actividades de aseguramiento de la calidad, que incluye mejoras de procesos, implantación de Buenas Prácticas de Fabricación (B.P.F.), perfil sanitario de las plantas, mejoramiento del Sistema de la Calidad, etc.

Un sistema de AUTOCONTROL de los procesos disminuye los costos asociados al no cumplimiento de las especificaciones, como consecuencia

- Extender el sistema de AUTOCONTROL de procesos a otras áreas de producción: Margarina, manteca y jabonería.
- Iniciar mecanismos para la mejora del perfil profesional de los operarios de planta: planes de estudio, nivelación en educación básica.
- Una vez que se haya aplicado el AUTOCONTROL de procesos a todas las áreas de producción, evaluar la redistribución de funciones en el personal de calidad y la eliminación de turnos de trabajo (esto incluye tercer turno y fines de semana).
- Realizar una evaluación estadística sobre la incidencia del AUTOCONTROL en los costos de la calidad y no calidad asociados a los procesos productivos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. **BETALAUFFY L.** (1976) Teoría General de los Sistemas. Editorial Fondo de Cultura Económica.
2. **KAST F. y Rosenzwein.** (1974) Psicología Social de las Organizaciones. Editorial Trillas S.A.
3. **RINCÓN J. M.** (1987) Contabilidad de Costos e Informaciones Extracontables. Editorial. Deusto.
4. **GRANT E. L.** (1971) Control Estadístico de la Calidad. Ediciones. McGraw-Hill.
5. **SCHOUBERGER R.** (1990) Técnicas Japonesas de Fabricación. Editorial Reverté. S. A.
6. **JURAN J., Gryna F. y R. Bringham.** (1998) Manual del Control de la Calidad. Editorial Reverté.
7. **HOLOS CONSULTORES GERENCIALES.** (1994) Mejora Continua, Reingeniería, ISO-9000. 1er. Encuentro Venezolano sobre ISO-9000. FEDECAMARAS.
8. **CAMPANELLA J.** (1992) Principios de los Costos de la Calidad. Ediciones Díaz de Santos, S. A.
9. **DEMING E.** (1984) Calidad, Productividad y Competitividad. Versión Española.

10. **HARRINGTON J.** (1996) El Costo de la Mala Calidad. Ediciones Días de Santos, S. A.
11. **ROQUE J. A.** (2000) Artículo Controle su Proceso. Revista Calidad Empresarial.
12. **NORMA INTERNACIONAL ISO 9000:2000.** Sistemas de Gestión de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario. Traducción Certificada.
13. **ORIOL, A.** (1992) Costes de Calidad y de no Calidad. Ediciones Gestión 2000, S. A.
14. **IVANCEVICH J. y P. Crosby.** (1997) Gestión, Calidad y Competitividad. Ediciones McGraw-Hill.
15. **UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA EXPERIMENTAL LIBERTADOR.** (1990) Manual de Trabajos de Grado de Maestrías y Tesis Doctorales.
16. **DANKHE G.** (1986) Investigación y Comunicación. Editorial McGraw-Hill.
17. **MORLES V.** (1971) Técnicas de Estudio. Editorial Nueva América.
18. **MUNICH L. y E. Ángeles.** (2001) Métodos y Técnicas de Investigación. Editorial Trillas.

19. **HERNÁNDEZ Roberto y Fernández Carlos.** (1996) Metodología de la Investigación. Ediciones McGraw-Hill.

ANEXO A

**“CUESTIONARIO APLICADO EN LA ENCUESTA
AL PERSONAL OPERARIO Y SUPERVISOR
DE PLANTA ACEITE”**

CUESTIONARIO APLICADO EN LA ENCUESTA AL PERSONAL OPERARIO Y SUPERVISOR DE PLANTA ACEITE

1. Realizar preguntas sobre nivel educativo:
 - Si tiene aprobado el nivel básico, medio o si tiene algún grado de instrucción técnica (media o superior).
 - ¿Si le gustaría que la empresa le brindara la oportunidad de seguir realizando estudios?
 - ¿Como es el programa de mejoramiento profesional (cursos y entrenamientos) impartidos en la empresa?

2. Realizar preguntas sobre el dominio del proceso y los equipos involucrados:
 - Manejo de parámetros de control de procesos.
 - Dominio en el arranque y paradas de los equipos de planta, ¿cuándo parar un equipo?, ¿Cuándo debe arrancarse?, condiciones de las paradas y arranques.
 - Manejo de manuales operativos.
 - ¿Qué acciones debe tomar cuando ocurre una desviación de algún parámetro de proceso? Ilustrar con ejemplos: Altas temperaturas en el blanqueo, vacío deficiente en alguna etapa del desodorizador, etc.

3. Realizar preguntas sobre seguridad en planta:
 - Dominio sobre condiciones y actos inseguros.
 - ¿Cuáles son los equipos personales de seguridad que debe utilizar en planta y por que razón debe utilizarlo?
 - ¿Cómo es el manejo de la sanidad en una planta de alimentos.

- ¿Cuál es su aporte para garantizar la sanidad de la planta?

4. Realizar preguntas sobre calidad:

- Indagar sobre el manejo de los conceptos relacionados a la calidad del aceite: ¿Qué es un aceite crudo?, ¿Qué son las gomas?, ¿Qué es un aceite desodorizado?, etc.
- ¿Si conoce sobre las especificaciones de calidad en los productos en proceso?
- Si se basa en procedimientos para la toma de muestra.
- Manejo o destreza con equipos e instrumental del laboratorio.
- ¿Ha observado o realizado análisis de control de la calidad, tal como lo ejecutan los analistas del laboratorio central?

ANEXO B

**“POLÍTICA E INSTRUCCIONES
DEL AUTOCONTROL”**

AUTOCONTROL.

Título de la Política: Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis del Autocontrol en Producción Aceites.
Código : A001

TÍTULO:

Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis de Laboratorio de Autocontrol en Producción Aceites.

PROPÓSITO:

La presente política pretende involucrar a los operadores y supervisores de la planta de refinación de aceites en técnicas para el manejo y análisis de las muestras que se han establecido como críticas para el manejo del AUTOCONTROL del proceso de refinación de aceites. Por ello se pone especial énfasis en la necesidad de crear y fortalecer los criterios de calidad en relación con:

- Métodos de análisis de laboratorios, para lo cual se ofrece en las siguientes páginas lineamientos para el manejo de los equipos e instrumentos volumétricos involucrados, así como se hace referencia a las instrucciones de trabajo que detallan los métodos de análisis para el control de la calidad en productos en proceso. Dotar al personal operario y supervisorio de planta de producción aceites de las herramientas para muestrear y analizar el aceite en los diferentes puntos de control establecidos en el Autocontrol.
- Control de mermas en el proceso. Al incluir este se aspira minimizar las pérdidas de aceite en los puntos críticos.

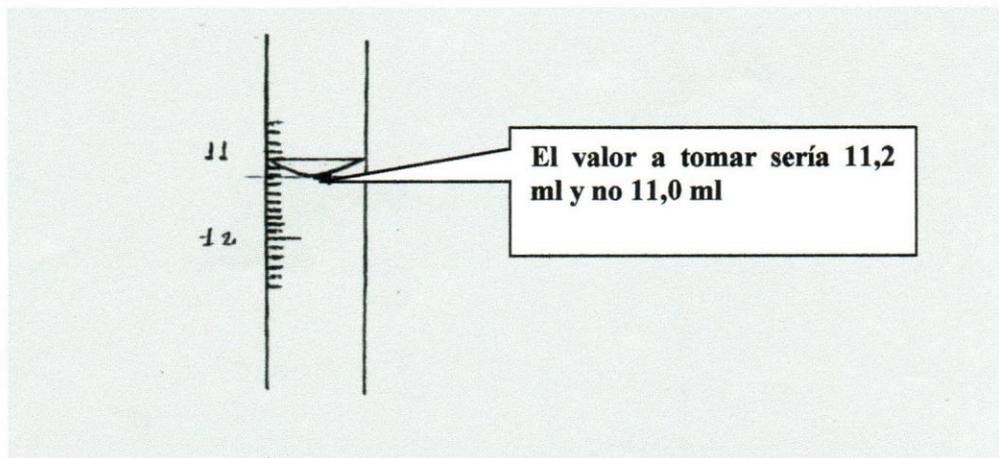
LINEAMIENTOS:

Para un mejor resultado de los métodos de análisis a realizar, se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

Fecha Ultimo Cambio:	Revisado por: Mario González	Pag. 1
----------------------	------------------------------	--------

AUTOCONTROL.

Título de la Política: Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis del Autocontrol en Producción Aceites.
Código : A001



- 6) Los pesos y volúmenes a medir deben ser lo mas parecido al solicitado en la metodología de análisis. Por ejemplo, en el análisis de % Finos, se pide que los tubos de centrífuga se llenen hasta 15 ml, ese volumen debe ser siempre el mismo para garantizar la confiabilidad en el método.
- 7) La balanza de trabajo debe mantenerse limpia, debe colocarse el material o cuerpo sobre el platillo de manera suave y no de forma brusca, ya que esto puede dañar el equipo, o producir desviaciones en las medidas de peso.
- 8) Verificar que la balanza de trabajo se encuentre centrada, de no ser así, los pesos reportados no serán confiables. Tomar en consideración la explicación de las figuras siguientes:

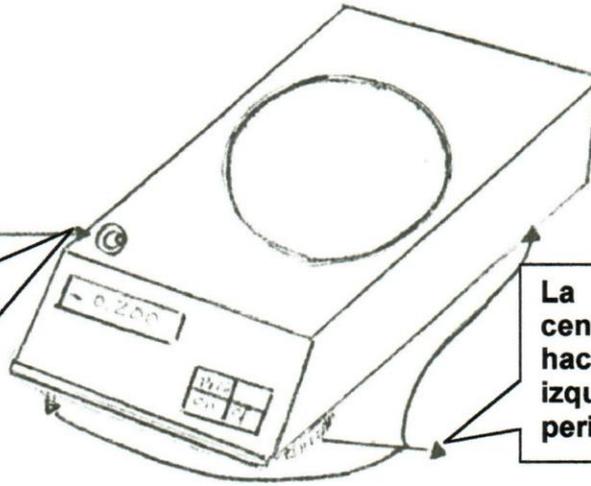
AUTOCONTROL.

Título de la Política: Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis del Autocontrol en Producción Aceites.

Código : A001

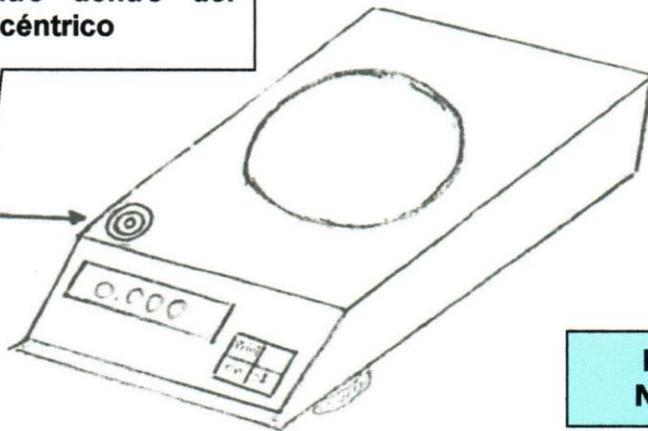
BALANZA DESNIVELADA

Burbuja de aire se encuentra fuera del círculo concéntrico. Asegurarse que el mesón del laboratorio sea plano.



La burbuja se centra, girando hacia la derecha o izquierda las perillas indicadas

La balanza está centrada cuando la burbuja de aire se encuentre dentro del círculo concéntrico



BALANZA NIVELADA

- 9) El laboratorio de Control de la Calidad proveerá las soluciones de trabajo preparadas al laboratorio de Autocontrol, y el personal operativo y supervisorio estará pendiente de los inventarios para informar a los

AUTOCONTROL.

Título de la Política: Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis del Autocontrol en Producción Aceites.

Código : A001

analistas de Control de la Calidad la necesidad de suplirlos en el momento oportuno. No esperar a quedarse sin soluciones para informar.

- 10) El personal operativo debe seguir los planes de calidad para garantizar el cumplimiento de los muestreos y análisis establecidos, el personal supervisorio velará por su cumplimiento.
- 11) Las muestras deben ser tomadas en envases limpios y secos, con la frecuencia y cantidad establecida en el plan de la calidad. Para la toma de la muestra debe purgarse primero el punto de muestreo; en otras palabras, debe abrirse la llave de la toma, dejar drenar un tiempo no mayor de 15 segundos y se procede a tomar la muestra.
- 12) Los métodos de análisis que aplican y serán realizados por el personal operativo en el laboratorio de AUTOCONTROL son los referidos en las instrucciones de trabajo: I001 "Determinación del Índice de Acidez en el Aceite"; I002 "Determinación de Impurezas Insolubles"; I003 "Determinación de Color en el Aceite" y I004 "Determinación del Contenido de Jabón en el Aceite".
- 13) Las hojas de registros de resultados se pasarán al personal analista del laboratorio de Control de la Calidad al final de cada turno, para su confirmación.

AUTOCONTROL.

Título de la Política: Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis del Autocontrol en Producción Aceites.

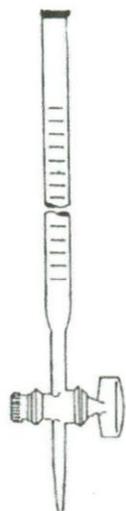
Código : A001

DOCUMENTOS DE REFERENCIAS Y ANEXOS:

Documento	Código
Manual de Química. Lange Norbert – Dean John. Editorial McGraw-Hill. 1989. 1era. edición en español.	-
ChemDT. The Merck Chemical Database. Published by Merck KgaA. 2000.	-

ANEXO N° 1

MATERIALES DE VIDRIO UTILIZADOS EN EL LABORATORIO



BURETAS

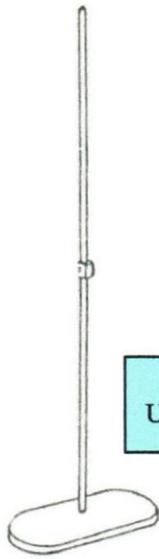
Las buretas utilizadas en los análisis son de 10 ml y 25 ml.

Estar pendiente del esmeril de la llave, debe mantenerse lubricado.

Los cilindros graduados para trabajar en los análisis son de 10 ml, 25 ml, 50 ml y 100 ml.



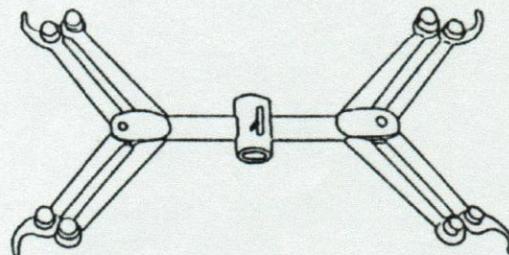
CILINDROS



SOPORTE UNIVERSAL

El soporte universal es utilizado para que con ayuda de las pinzas mariposas sostener las buretas. Deben mantenerse limpias de las soluciones de trabajo para evitar su deterioro.

Se coloca en el soporte universal para mantener a las buretas durante la titulación

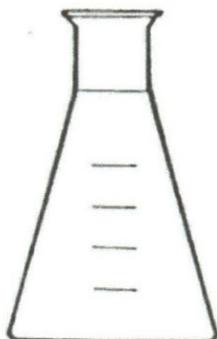


PINZAS PARA DOS BURETAS

AUTOCONTROL.

Título de la Política: Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis del Autocontrol en Producción Aceites.

Código : A001

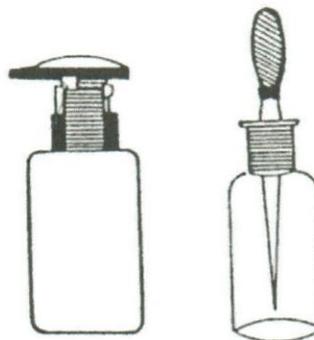


FIOLAS

Las fiolas erlenmeyer de 250 ml de capacidad se utilizan para realizar los análisis de acidez y jabón. Estas deben mantenerse limpias y secas para garantizar la calidad del análisis.

Los goteros se utilizan para mantener las soluciones de los indicadores.

Los goteros con la solución de indicador deben ser de color ámbar o estar forrados en papel de aluminio, ya que los indicadores son sensibles a la luz directa y se dañan.

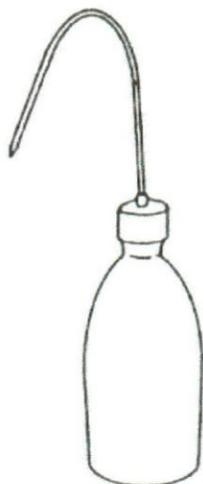


GOTEROS

AUTOCONTROL.

Título de la Política: Manejo de Equipos e Instrumentos Volumétricos en los Métodos de Análisis del Autocontrol en Producción Aceites.

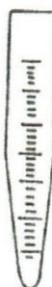
Código : A001



PIZETAS PLASTICAS

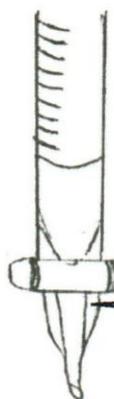
La pizeta se utiliza para contener el agua destilada que se utiliza en los análisis. Debe tenerse cuidado en su manipulación para evitar la contaminación del agua; de suceder esto vaciar la pizeta, curarla con agua y volverla a llenar.

Los tubos de centrífuga son de vidrio y se utilizan para centrifugar los aceites en los análisis de finos. Al utilizarse, todos deben llenarse al mismo nivel para mantener el equilibrio, de lo contrario se romperán, perdiéndose el análisis y el material.



TUBOS DE CENTRÍFUGA

- 1) Limpieza de los Instrumentos Volumétricos: Es importante que todo el instrumental volumétrico (material de vidrio) a utilizar se encuentre bien lavado y seco. En el laboratorio de Autocontrol se dispondrá de soluciones jabonosas, las cuales se utilizarán para la limpieza del material, después enjuagar con suficiente agua y dejar escurrir en las gradillas colocadas para tal fin.
- 2) Cuando se trabaja con las buretas (ver figura en el anexo 1), estas deben ser curadas; en otras palabras, una vez que se encuentre limpia, se enjuaga 2 o 3 veces con la solución de trabajo. Por ejemplo, si se va a trabajar con NaOH 0,25 N (nombre común Hidróxido de sodio) se debe enjuagar la bureta con esta solución 2 o 3 veces antes de llenarla.
- 3) Para el llenado de la bureta debe asegurarse que la llave se encuentre cerrada y debe tener en cuenta 2 aspectos: el primero, para llenarla debe tener cuidado que la punta o parte inferior este completamente llena, sin burbujas o secciones llenas de aire.

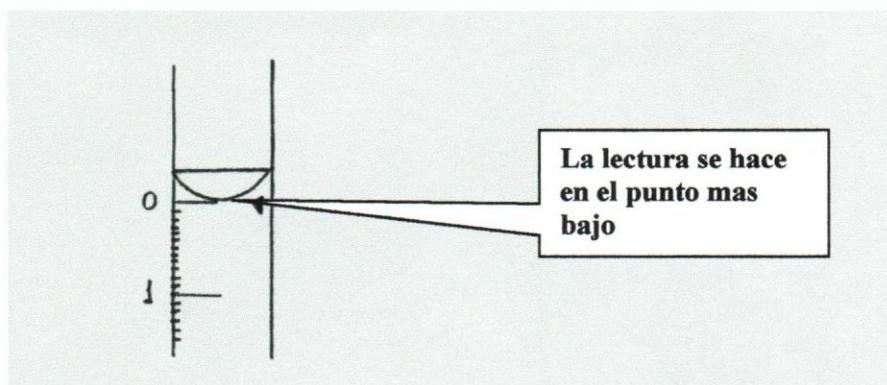


Chequear la inexistencia de burbujas o zonas de aire en la punta de la bureta .

De existir burbujas, debe abrir la llave y dejar salir solución, cerrarla y chequear la eliminación de las burbujas, repetir este paso las veces que sea necesario hasta la eliminación total de las mismas. Una vez que la bureta se llena, se coloca en la mariposa y soporte universal (ver figuras en el anexo 1).

Nota: Es importante que la solución que sale de la bureta al abrirse para la eliminación de las burbujas, sea recolectada en un beaker limpio (ver figura en el anexo 1), para su reutilización.

- 4) El segundo, es referente al enrase de la bureta; esta se lleva al nivel máximo, por ejemplo, si la bureta es de 25 ml de capacidad, el nivel debe llegar a 0, con la característica que dentro de la bureta el nivel o superficie del líquido es curva (se llama menisco) y se toma en cuenta el punto mas bajo de esa curva, tal como se indica en el dibujo a continuación



- 5) Así mismo, cuando se gaste un volumen en la bureta, se toma el valor del borde inferior de la curva,

ANÁLISIS: Determinación del Índice de Acidez en el aceite**CONCEPTO A MANEJAR:**

ACIDEZ: Es la cantidad de Ácidos grasos libres medidos como el porcentaje de ácido oleico, que posee una grasa o aceite.

SOLUCIONES Y/O REACTIVOS:

- 1) Hidróxido de sodio (NaOH) 0,25 N
- 2) Hidróxido de sodio (NAOH) 0,10 N
- 3) Indicador Azul de timol
- 4) Alcohol neutralizado

EQUIPOS Y/O MATERIALES:

- 1) 1 plancha de calentamiento
- 2) 1 balanza electrónica
- 3) 1 Bureta de 10 ml y 25 ml
- 4) 2 pizetas
- 5) 1 gotero para el indicador
- 6) 1 soporte universal
- 7) 1 pinza de doble gancho
- 8) 2 fiolas o matraz erlenmeyer de 250 ml
- 9) 1 fiola o matraz erlenmeyer de 5000 ml para el alcohol neutralizado
- 10) 1 cilindro graduado de 50 ml

INSTRUCCIONES:

1. Chequear si las pizetas contienen suficiente NaOH 0,1 N y 0,25 N respectivamente para realizar los análisis correspondientes.

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación del Índice de Acidez en el Aceite..

Código : I001

2. Chequear las buretas y llenarlas, enrasando a cero ml.
3. Chequear que el alcohol neutralizado sea el suficiente para realizar la rutina de análisis.
4. Chequear el color del indicador (debe ser azul).
5. Chequear que la balanza se encuentre nivelada.
6. Agitar manualmente la muestra en el envase donde se tomó para su homogenización.
7. Pesar en la fiola de 250 ml:
 - 10 gramos de muestra en el caso de: - Aceite crudo
 - Aceite descerado seco
 - Aceite winterizado
 - 30 gramos de muestra para aceite desodorizado
 - Menos de 1 gramo de muestra para el ácido graso
8. Después de pesar la muestra. Añadir con un cilindro graduado de 1000 ml, 40 ml de alcohol neutralizado, utilizar la bureta para la adición del alcohol.
9. Calentar en la plancha hasta que se inicie la ebullición (aparezcan las primeras burbujas de ebullición) y retirar de la plancha de calentamiento.
10. Añadir una gotas del indicador (azul de timol) que se encuentra en el gotero identificado con ese nombre.
11. Agregar con la bureta el hidróxido de sodio correspondiente :
 - 0.25 N para aceite crudo, deserrado, winterizado y ácido grasos.

Fecha Ultimo Cambio:

Revisado por: Mario González

Pag.2

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación del Índice de Acidez en el Aceite..

Código : I001

- 0,10 N para aceite desodorizado.

Se agrega continuamente y con agitación manual hasta que se torne de un ligero color verde, el cual debe mantenerse por mas de 5 segundos, de desaparecer el color seguir agregando hidróxido de sodio.

12. Anotar el valor del volumen gastado de hidróxido de sodio (NaOH).

13. Calcular la acidez con la siguiente fórmula:

$$\% A = V * F$$

Donde: % A = Porcentaje de acidez de la muestra de aceite

V = Volumen gastado de NAOH en la bureta

F = Factor de cálculo (ver nota)

14. Registrar el valor de acidez en el formulario "Control de Producto en Proceso – Refinación A" y "Control de Producto en Proceso Refinación B", de acuerdo a la muestra analizada.

Nota: Cada vez que el laboratorio de Control de la Calidad prepare una solución de NaOH nueva, el factor de cálculo F cambia, así que el personal del laboratorio suministrará el nuevo factor junto con la solución.

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación del Índice de Acidez en el Aceite..

Código : I001**DOCUMENTOS DE REFERENCIAS Y ANEXOS:**

Documento	Código
Aceites y Grasas Vegetales. Determinación de la acidez	COVENIN 325:2001

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación de Impurezas Insolubles (Finos) en el Aceite.

Código : I002

ANÁLISIS: Determinación de Impurezas insolubles (Finos) en el aceite**CONCEPTO A MANEJAR:**

FINOS: Son sólidos insolubles que provienen de la parte fina del pellet (material extraíble) cuando este se rompe y queda en el aceite crudo durante el proceso de extracción.

SOLUCIONES Y/O REACTIVOS:

No incluye

EQUIPOS Y/O MATERIALES:

- 1) Balanza electrónica
- 2) Centrífuga
- 3) Tubos para centrífugas

INSTRUCCIONES:

1. Chequear que la balanza se encuentre nivelada.
2. Agitar la muestra manualmente para homogenizarla.
3. Llenar los tubos (2) de centrífuga hasta un volumen de 15 ml de manera que pesen igual los dos tubos (deben pesar igual para mantener el equilibrio dentro de la centrífuga).
4. Colocar los tubos con aceite, uno frente al otro, dentro del equipo centrífuga, garantizando el equilibrio de los pesos y evitar vibraciones del equipo, tal como se muestra en la figura 1:

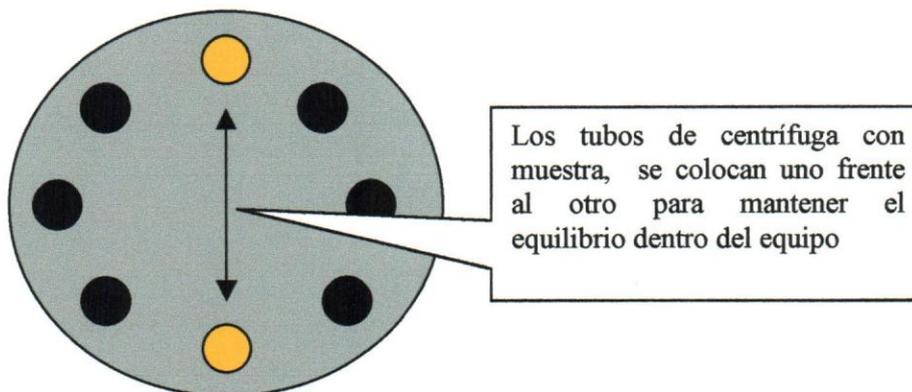


Figura 1: Vista superior del equipo con las posiciones ocupadas con los tubos

5. Cerrar la tapa del equipo, prender la centrífuga y centrifugar durante 10 minutos.
6. Cuando la centrífuga se apague y el eje no gire, destapar el equipo y sacar los 2 tubos.
7. Leer el nivel de sólidos (en mililitros), sin incluir la parte de gomas (color marrón oscuro). Los finos se observan como una arena de color claro depositada en el fondo del tubo.
8. Según sea el volumen de sólidos, se busca en la tabla N° 1 el porcentaje de finos correspondiente.
9. El % de Finos también puede calcularse por la siguiente fórmula:

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación de Impurezas Insolubles (Finos) en el Aceite.

Código : I002

$$\% \text{ Finos} = \frac{\text{Volumen de finos observados (ml)}}{\text{Volumen de llenado del tubo (ml)}} * 100$$

10. Registrar el valor de Finos en el formulario "Control de Producto en Proceso – Refinación A" , de acuerdo a la muestra analizada.

DOCUMENTOS DE REFERENCIAS Y ANEXOS:

Documento	Código
Aceites y Grasas Vegetales. Determinación del contenido de impurezas insolubles.	COVENIN 509:1996

TABLA N° 1
PORCENTAJE DE FINOS

Volumen Observado (ml)	% FINOS
0,05	0,33
0,06	0,40
0,07	0,47
0,08	0,53
0,09	0,60
0,10	0,67
0,11	0,73
0,12	0,80
0,13	0,87
0,14	0,93
0,15	1,00
0,16	1,07
0,17	1,13
0,18	1,20
0,19	1,27
0,20	1,33
0,25	1,67
0,30	2,00
0,40	2,67
0,50	3,33

ANÁLISIS: Determinación de Color en el aceite**CONCEPTO A MANEJAR:**

COLOR: Es el color que presenta el aceite como resultado de la mezcla de escalas Lovibond rojo y amarillo.

COLORIMETRÍA: Método de análisis basado en la medición de la intensidad de color de una sustancia particular o de un derivado coloreado de esta.

SOLUCIONES Y/O REACTIVOS:

No incluye

EQUIPOS Y/O MATERIALES:

- 1) Lovibond
- 2) Planchas de calentamiento
- 3) Tubos para Lovibond

INSTRUCCIONES:

1. Mezclar manualmente la muestra para homogenizarla, de presentar turbidez calentarla hasta desaparición de la misma.
2. Prender el equipo Lovibond (ver figura 1).
3. Agregar en el tubo de Lovibond la cantidad de muestra de acuerdo a:
 - 1 pulgada (marca inferior en el tubo) para aceite crudo
 - 5 ¼ pulgada (marca superior en el tubo) para aceite descerado seco, blanqueado y desodorizado.

Al agregar el aceite al tubo, este debe curarse agregando una o dos veces una porción del aceite a analizar y desechando estas porciones.

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación de Color en el Aceite.

Código : I003

4. Colocar el tubo dentro del equipo, en el agujero nº 1 (agujero anterior), en el agujero nº 2 (agujero posterior) debe de haber un tubo de Lovibond con agua destilada, chequear que el agua se encuentre en el nivel superior (5 ¼ pulgada) y que la misma se encuentre translúcida, de no ser así cambiar el agua destilada.
5. Cerrar el equipo, ver por el objeto óptico (ver figura 1), se observa dos círculos anexos, uno amarillo (el de la muestra) y el otro translúcido (el del agua), dándole a las clavijas de color rojo y amarillo (son cinco clavijas: tres para la escala roja y dos para la escala amarilla), colocar los dos círculos en la tonalidad de color mas parecida.
6. Al igualar los colores, contabilizar y totalizar el color rojo y amarillo.
7. Registrar el color en la escala de rojo y amarillo en el formulario "Control de Producto en Proceso – Refinación A" y "Control de Producto en Proceso Refinación B", de acuerdo a la muestra analizada.
8. Al finalizar el análisis, desechar la muestra y lavar el tubo.

DOCUMENTOS DE REFERENCIAS Y ANEXOS:

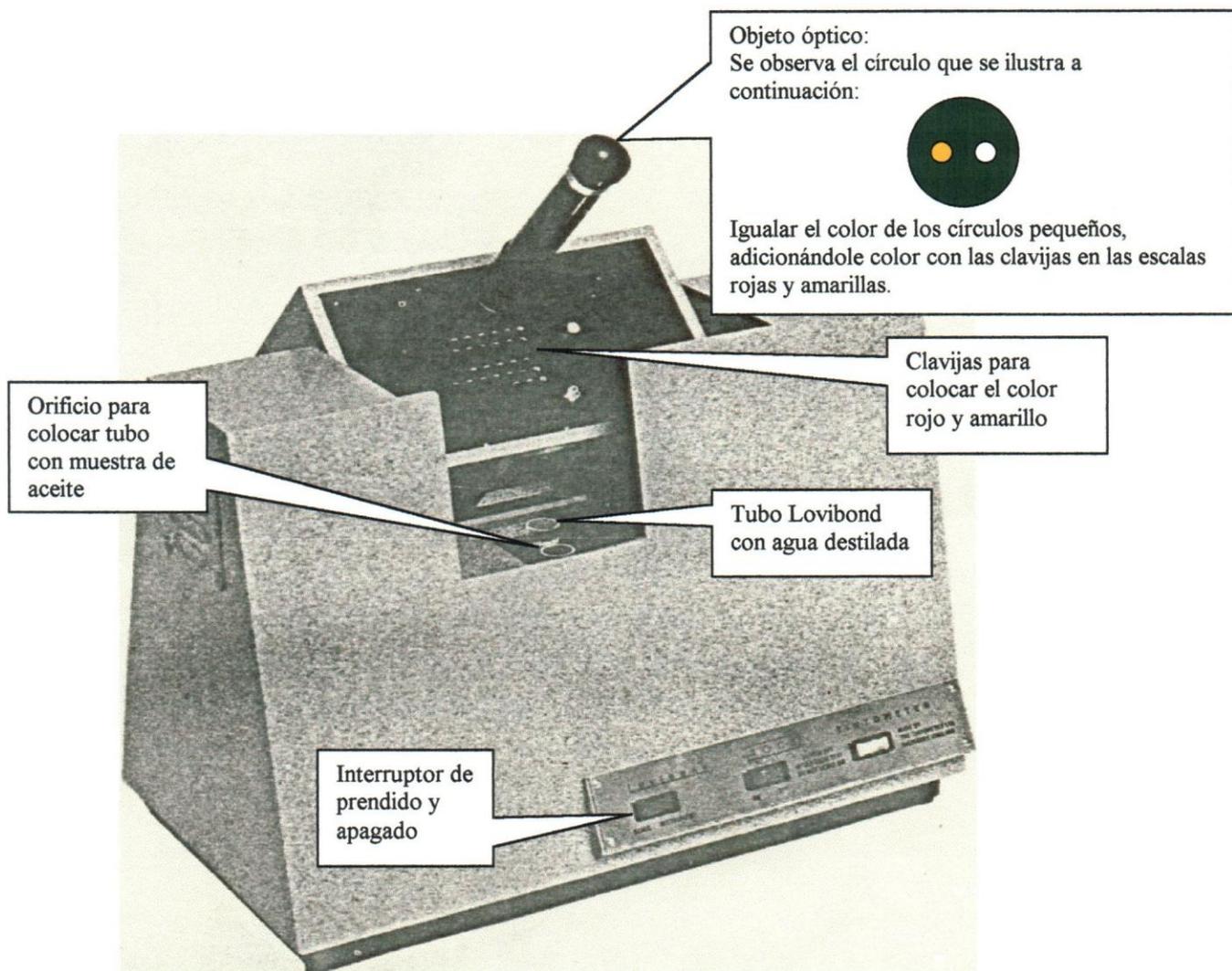
Documento	Código
Aceites y Grasas Vegetales. Determinación de color.	COVENIN 1191:1996

Fecha Ultimo Cambio:

Revisado por: Mario González

Pag.2

FIGURA Nº 1
EQUIPO LOVIBOND



ANÁLISIS: Determinación del contenido de jabón en el aceite**CONCEPTO A MANEJAR:**

JABÓN: Producto hidrosoluble de la reacción entre un éster de ácido graso y un metal. En realidad se trata de un tipo específico de sal, en la que el metal sustituye un hidrógeno del ácido graso, en los jabones corrientes este metal es el sodio.

SOLUCIONES Y/O REACTIVOS:

- 1) Ácido clorhídrico, HCl 0,01 N
- 2) Solución de acetona acuosa al 2 %
- 3) Indicador azul de Bromofenol al 1 % en etanol
- 4) Solución indicadora de trabajo
- 5) Agua destilada

EQUIPOS Y/O MATERIALES:

- 1) Balanza electrónica
- 2) Cilindro graduado de 100 ml
- 3) Bureta de 10 ml de capacidad
- 4) Pipeta graduada de 1 ml
- 5) Erlenmeyer de 250 ml

INSTRUCCIONES:

1. Agregar con el cilindro graduado de 100 ml, 50 ml de solución de acetona acuosa y con el cilindro de 10 ml, 1 ml de agua destilada en un erlenmeyer de 250 ml.
2. Pesar 40 g de la muestra de aceite sobre la solución de acetona acuosa que se encuentra en el erlenmeyer de 250 ml. Si no se torna azul verdosa y

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación del Contenido de Jabón en el Aceite.

Código : I004

permanece de color amarillo, se considera que la prueba de jabón es negativa (no contiene jabón).

3. Si se torna azul verdosa, titular la muestra con la solución de HCl 0,01 N que se encuentra en la bureta identificada, agitar constantemente mientras se realiza la titulación, hasta que la solución pase a color amarillo.
4. Calcule los p.p.m. (partes por millón) de jabón a través de la siguiente fórmula:

$$\text{Contenido de Jabón} = V * F_J$$

Donde: Jabón = Contenido de jabón en p.p.m.
V = Volumen gastado de HCl en la bureta
F_J = Factor de cálculo (ver nota)

5. Registrar el valor de jabón en el formulario "Control de Producto en Proceso – Refinación A" y "Control de Producto en Proceso Refinación B", de acuerdo a la muestra analizada. Si el resultado es negativo, registrarlo como negativo.
6. Todo el instrumental volumétrico debe ser lavado con una solución jabonosa especial y enjuagado con bastante agua. Nunca utilizar jabón o solución jabonosa normal para el lavado, ya que interferirá con el resultado del análisis.

Nota: Cada vez que el laboratorio de Control de la Calidad prepare una solución de HCl nueva, el factor de cálculo F_J cambia, así que el personal del laboratorio suministrará el nuevo factor junto con la solución.

AUTOCONTROL.

Título de la Instrucción : Determinación del Contenido de Jabón en el Aceite.

Código : I004**DOCUMENTOS DE REFERENCIAS Y ANEXOS:**

Documento	Código
Aceites y Grasas Vegetales. Determinación del contenido de jabón.	COVENIN 710:1997