

195  
21



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

## " IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA DE CALIDAD "

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A  
ADOLFO FELIPE RAMIREZ MEDINA

DIRECTOR DE TESIS: ING. FERNANDO RAMIREZ GODOY

MEXICO, D. F.

1985

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## INDICE

	PAGINA
INTRODUCCIÓN	1
<b>CAPITULO 1 ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN LA CALIDAD</b>	
1.1 ¿QUE ES LA CALIDAD?	2
1.2 ¿QUE ES UNA ESTRATEGIA?	5
1.3 ASPECTOS DE LA NORMALIZACIÓN	6
1.4 CLASIFICACIÓN DE LAS NORMAS	11
1.5 DEFINICIÓN DE CONSUMIDOR	12
1.6 ¿CUALES SON LAS NECESIDADES DE LOS CONSUMIDORES?	13
1.7 DIVISIÓN DEL CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD	18
1.8 MUESTREO	24
<b>CAPITULO 2 PROBLEMÁTICA DE LA INSTITUCIÓN</b>	
2.1 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	27
2.2 DEFINICIÓN DE LO QUE ES LA PROFECO	27
<b>CAPITULO 3 DESCRIPCIÓN DEL MÉTODO PROPUESTO</b>	
3.1 ORGANIGRAMA ACTUAL	28
3.2 ORGANIGRAMA PROPUESTO	33
3.3 PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD.	35
3.4 METODOLOGÍA A SEGUIR	36
3.5 PLANEACIÓN PARA REPARAR EL EQUIPO E INSTRUMENTOS A UTILIZAR Y CALENDARIO PARA SU CALIBRACIÓN.	37
3.6 CONTROL ESTADÍSTICO	43
3.7 CAPACITACIÓN	44
3.8 LA COMUNICACIÓN EN EL LABORATORIO	45
CONCLUSIONES	47
BIBLIOGRAFÍA	48



PROCURADURIA FEDERAL  
DEL CONSUMIDOR

## AGRADECIMIENTOS

**A mis padres:**  
Por mi formación y su apoyo en  
que yo siga cada vez mejor.

**A mis hermanos:**  
Por su apoyo para poder llegar a  
mis objetivos propuestos.

**A mis compañeros:**  
que sin ellos no hubiera llegado hasta  
este momento.

**A mis amigos:**  
Que son parte de mi vida y que me  
apoyaron a lograrlo.

## INTRODUCCION

En estos tiempos en que la globalización es una realidad en el mundo, nuestro país esta cada día más involucrado con los países de América del Norte y América Latina, por lo que es de vital importancia que empresas gubernamentales como la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO) empiecen a revolucionar e implementar, un Sistema de Control de Calidad que permita hacer una evaluación muy confiable de los productos y servicios que produce e importa nuestro país.

La competencia de productos en el mercado mundial es cada vez más reñido debido a que algunos países se han preocupado no solo por la producción sino por la gente que hace esa producción, ellos saben que mientras menos errores existan a la hora de hacer un producto o prestar un servicio, este producto podrá salir al mercado a un costo menor y con menores defectos.

El siguiente trabajo consiste en organizar lo desorganizado y tratar de que la gente que se encuentra en un nivel directivo se de cuenta que debe existir una área de control de calidad o de ingeniería de calidad, en nuestro caso dentro de la Procuraduría Federal del Consumidor, (PROFECO) y de que los estudios de calidad deben empezar por que ellos mismos, deben entender lo que es la calidad y luego la gente que los realiza, para seguir con los fabricantes o prestadores de servicios que son los que fabrican los productos y brindan sus servicios y terminar con los consumidores que compran productos.

Otra cuestión de este trabajo fue el tomar en cuenta al consumidor, para saber detectar que es lo que desea, que al final de cuentas la evaluación de los productos analizados se verán afectados por ellos y que es lo que desean al comprar un producto de esta manera el fabricante tendrá una visión más amplia de su producto y las necesidades del consumidor. Por lo que estos productos tendrán la finalidad exacta para lo que van a ser fabricados así como los que prestan sus servicios si tienen una meta definida tenderán a servir con mayor eficiencia al consumidor.

Se hace énfasis en la normalización su historia y de donde se parte para hacer los estudios de calidad ya que estos forman la parte medular de ellos pero también deben ser susceptibles a modificaciones ya que no son perfectas y deben ir concatenadas con las necesidades de los consumidores por todo esto, es de gran importancia dentro de las pruebas de calidad y revierten gran relevancia, y su estudio para actualizarlas y mejorarlas por la gente que se dedica a esto, representa gran trascendencia debido a esta globalización que se está presentando.

Otra parte medular dentro de los estudios de calidad es la de los métodos estadísticos y se hace mención de ellos en el presente trabajo ya que representan una gran ayuda a la hora de aplicarlos tanto para los productos que van a ser parte de la muestra para su estudio y poder tener unos resultados que reflejen la realidad de los mismos. A la hora de evaluar los productos o servicios la aplicación de estos son parte muy importante para el criterio de evaluación.

## **ELEMENTOS DE LA CALIDAD**

Para dar una panorámica de los elementos que intervienen en un Sistema de Control de Calidad a continuación enunciaremos los más relevantes :

Lo primero que nos preguntaremos es ¿Qué es la calidad?

### **Significado de la palabra "calidad"**

La palabra **calidad** designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permiten emitir un juicio de valor acerca de él. En este sentido se habla de la nula, poca, buena o excelente calidad de un objeto. El significado del vocablo calidad en este caso pasa a ser equivalente al significado de los términos **excelencia** o **perfección**. Se ha acostumbrado hablar de perfección en relación con las mejores expresiones culturales, como lo son las obras maestras de arte en cualquiera de sus manifestaciones: arquitectura, pintura, música, literatura, etc. Últimamente se han aplicado a la actividad de la manufactura, debido, sobre todo, a la importancia que esta actividad económica comenzó a tener desde la transformación industrial y, sobre todo, en la actualidad.

### **Concepto tradicional de calidad**

En el concepto tradicional, la calidad tiene que ver casi exclusivamente con las especificaciones. Un artículo tiene calidad si cumple con las especificaciones establecidas. En la medida en que no las cumple, deja de tener calidad.

La calidad es hacer bien las cosas a la primera. Lo que cuesta más dinero son las cosas que no tienen calidad. Hacer bien las cosas a la primera es una auténtica generadora de utilidades.

### **¿Cómo lograr que las cosas se hagan bien a la primera?**

La alta dirección debe asegurarse de que todas las funciones administrativas tengan la oportunidad de desempeñar sus responsabilidades.

Los altos directivos pueden o no, darse cuenta de lo que es necesario hacer para lograr calidad. O peor aún pueden sentir, aunque estén equivocados, que sí entienden lo que debe hacerse.

Un programa de administración de la calidad se refiere a tres objetivos importantes:

- 1.- Implementar un programa competente de administración de calidad en el sector de servicios.
- 2.- Eliminar problemas imprevistos causados por no cumplir con los requisitos.
- 3.- Reducir el costo de la calidad.

Para lograr estos objetivos se necesita de que exista:

- Actitud y participación de la Dirección.
- Administración profesional de la calidad.
- Programas originales.
- Reconocimiento.

#### **Actitud y Participación de la Dirección.**

Lo primero que se debe intentar es lograr que los directores que participan en los programas, logren entender bien lo que es calidad y lo prediquen a otros. La dirección tiene que comprometerse a tomar acciones cuando se trata de la calidad. Lograr que todos los niveles directivos tengan la actitud correcta hacia la calidad.

#### **Programas de Desarrollo Personal;**

Conociendo la fortaleza y debilidades del personal se puede seleccionar en sumo las áreas de mejoramiento.

Los responsables de asegurar la calidad deben:

- 1.- Diseñar todo el proceso de mejoramiento de calidad.
- 2.- Representar a su departamento en el equipo.
- 3.- Representar al equipo en su departamento.
- 4.- Hacer que las decisiones del equipo se ejecuten en su departamento.
- 5.- Contribuir creativamente a la implementación de la actividad de mejoramiento.

Dentro de los programas para la calidad tenemos:

#### **El Programa de cero defectos**

Es una norma gerencial que permite que todos elijan su norma individual pero defectos es una herramienta administrativa que debe usarse para explicar las normas gerenciales de tal forma que no puedan ser malentendidos.

Se necesita la participación activa de la gerencia, no delegarse por completo esta responsabilidad a gente de menor nivel.

Se requiere de un poco de investigación y conocimiento de la cultura de la empresa. Los errores son causados por falta de atención y falta de conocimientos.

Los directivos dicen que la calidad es algo bueno que no es medible que el error es inevitable, que la gente no le interesa hacer las cosas bien desde un principio.

El objetivo es borrar las creencias erróneas y reemplazarlas con otras ideas mediante programas de que entiendan bien lo que es calidad.

- Formar consejos de calidad por áreas para determinar los programas requeridos por el personal corporativo.
- Programas como asuntos del consumidor. Autoevaluación de la calidad; del ambiente, mejoramiento de la calidad para proveedores de servicios etc.

La dirección tiene que invertir dinero para conducir pruebas de calidad con el objeto de que no haya problemas dentro de dos años. Debe implantarse de inmediato un programa de entrenamiento que cueste mucho tiempo y dinero, el cual puede ser benéfico. Inspecciones, pruebas y medidas correctivas deben llevarse a cabo antes que los problemas se agudicen al grado de convertirse en desastres.

La prevención, no es difícil de lograr, lo difícil es lograr su aceptación.

La administración de la calidad es una forma sistemática de garantizar que las actividades se lleven a cabo en la forma en que fueron concebidas.

Otras definiciones de calidad:

Satisfacción con el producto o servicio  
Ausencia de deficiencias  
adecuación al uso

#### La Tribagia de Juran

Joseph Juran, en su libro *Quality Control Handbook* editado en 1951, trató el tema de los costos de la calidad y de los ahorros substanciales que los administradores podían lograr si atendían inteligentemente el problema, el se refiere a los costos que cuestan el tener que reparar lo defectuoso, el tener que usar esas horas en lugar de usarlas para producir. Si se suprimieran todos estos costos invirtiendo en el mejoramiento de la calidad, se lograrían ahorros verdaderamente substanciales.

Por esto, Joseph Juran hace una propuesta de tres pasos para poder tener calidad, esta es traducida a la terminología financiera que aquí presentamos:

<b>PROCESOS DE LA TRILOGÍA</b>	<b>TERMINOLOGÍA FINANCIERA</b>
Planificación de la calidad	Presupuestar, planificar el negocio
Control de calidad	Control de costos, control de gastos, control de inventarios
Mejora de la calidad	Reducción de costos, mejora de beneficios

Lo primero que debemos contemplar es el diseño de una estrategia:

### **EL DISEÑO DE UNA ESTRATEGIA**

Una estrategia es el conjunto de acciones que deberán ser desarrolladas para lograr los objetivos estratégicos.

Es fundamental distinguir entre objetivos operacionales y estratégicos y entre problemas vitales y triviales.

Para hacer que las cosas salgan mejor o con mayor calidad, es preciso que exista conciencia de lo que aquella significa.

La calidad de un sistema empieza en el proceso anterior.

Una empresa es su gente y no sus activos. Más aún, éstos tomarán vida y serán medios de producción eficientes en la medida en que lo sean quienes los operan y administran.

Una organización que no tiene una política para renovar sus cuadros y que, por tanto, los modifica en forma aleatoria, tendrá más al fracaso que al éxito.

**¿Qué es una estrategia?**

Una estrategia es el conjunto de acciones que deberán ser desarrolladas para lograr los objetivos estratégicos, lo que implica definir y priorizar los problemas a resolver, plantear soluciones, determinar los responsables para realizarlas, asignar recursos para llevarlas a cabo y establecer la forma y periodicidad para medir los avances.

**Estrategia**

**Objetivos  
estratégicos**

**Problemas  
a solucionar**

**Acciones  
a desarrollar**

<b>Asignación de responsables y recursos</b>	<b>Mecanismos de seguimiento y control</b>
--	--

Hablaremos de las normas que ocupan la parte medular de los estudios de calidad del laboratorio de la PROFECO:

El proceso de normalización es el proceso de formular y aplicar reglas, con el propósito de aumentar la productividad y promover el intercambio de bienes y servicios, en nuestro caso el que conoce el consumidor de las posibilidades más viables para consumir y el fabricante mejore sus productos.

La naturaleza de la normalización es el esfuerzo del hombre por introducir un orden en el desorden, por reducir la multiplicidad de variedades superfluas, para pasar de un estado de complejidad a uno de simplicidad. La normalización es una disciplina que obliga al ser humano a tener orden.

Últimamente la normalización se aplica principalmente en relación con la tecnología, la industria y los negocios, sus productos y sus métodos.

#### **Aspectos de la normalización**

Se entiende por aspecto de la normalización al grupo de requisitos similares y relacionados.

La relación entre los requisitos de la normalización y el aspecto de la misma, puede establecerse en diferentes formas tanto definiendo un principio como determinando la extensión de un cierto aspecto. También debe notarse, que un determinado requisito puede quedar asignado a uno o más aspectos.

Los siguientes ejemplos de algunos aspectos de la normalización:

1. Una serie de nomenclatura o de definiciones de términos.
2. Un esquema para limitar un variedad de tamaños, formas, grados u otros parámetros, destinado a satisfacer más económicamente las necesidades del consumidor. Detalles de construcción.
3. Una especificación de calidad, composición o funcionamiento de un material, un instrumento, una máquina o una estructura.
4. Un método de muestreo o inspección, para determinar la conformidad de un lote de materiales o productos con un requisito especificado, mediante la inspección de una muestra.
5. Un método de prueba o análisis para verificar las características especificadas de un material o producto.
6. Un método para definir y clasificar productos naturales, tales como madera, minerales etc.
7. Un código de prácticas relativo al diseño, construcción, operación, seguridad, mantenimiento de un edificio, de una instalación o de una máquina.
8. Un código de práctica para el empaque, conservación y transporte de materiales o productos.

#### **Nivel de la normalización**

El nivel de la normalización determina el grupo de personas que van a utilizar la norma, pueden clasificarse como siguen y explicaremos las más importantes para nosotros:

**Normas empresariales**

**Normas de asociación**

**Normas a Nivel Nacional**

La normalización a nivel nacional, la cual influye en la productividad nacional y en el comercio, tanto nacional como internacional, está considerada como un elemento de la normalización internacional y como el más importante fundamento de los cinco niveles de normalización.

Una norma nacional es promulgada después de consultar a todos, los intereses afectados en un país, a través de una organización nacional de normas que puede ser gubernamental, no gubernamental o semigubernamental.

## **Normas Internacionales**

Son las resultantes de un acuerdo internacional entre naciones independientes y soberanas que tengan intereses comunes. Dichas normas se dividen en dos: Normas Regionales y Normas Internacionales.

**Normas Internacionales Regionales.** La creación de fórmulas complejas dentro del comercio internacional a originado un nuevo nivel de normalización denominado internacional regional, las normas regionales son producidas por un organismo que agrupa varios países que tienen intereses comunes.

Estas normas tienen el exclusivo propósito de favorecer el desarrollo del intercambio comercial y la prestación de servicios, entre estos países; así, desde hace algunos años se han formado estas organizaciones en diversas regiones del mundo, en el año de 1957 en Europa, fue creada la "Comisión de Normalización para el mercado común", que se transformó en 1961 en un organismo más complejo adoptando el nombre de "Comité Europeo de Coordinación de Normas" (CEN). Este comité se encuentra constituido por representantes de los organismos nacionales de normalización, de los países que pertenecen a la comunidad económica europea (CEE) y a la Asociación Europea de Libre Comercio.

En el año de 1965 en Kuwait, en la conferencia de Planeación Económica y Coordinación Industrial de los países Árabes, recomendó establecer la Organización Árabe para Normas y Medidas, la que constituyó poco después en la "Organización Árabe de Normalización y Metodología" (AOSM).

En 1967, se constituyó el "Comité Asiático de Normalización" (ASAC), formado por la mayor parte de los países de Asia, incluyendo a Japón y Australia.

Existen diversas organizaciones más que se encargan de preparar normas a nivel regional internacional, pero considerando la posición geográfica de nuestro país y los estrechos vínculos con otros países y dado que México firmó recientemente el Tratado de Libre Comercio con Chile, Colombia y Venezuela, resulta de relevante importancia el mencionar a la Comisión Panamericana de Normas Técnicas.

### **Comisión Panamericana de Normas Técnicas (COPANT)**

Se creó en el año de 1961 en Montevideo Uruguay, anteriormente había existido inquietud de parte de algunos países latinoamericanos principalmente Brasil por la creación de un organismo Panamericano de Normalización, así en el año de 1947, la Unión Panamericana de Ingenieros resolvió crear el Comité Panamericano de Normas Técnicas, Organismo que nunca fue ratificado por los miembros, y no fue sino hasta 1956, cuando la Asociación Brasileña de Normas Técnicas invitó a una reunión con el propósito de establecer los lineamientos para el comité Panamericano, durante la mencionada reunión se fijaron a grandes rasgos los intereses generales de la Organización, se destacó el atraso en que se hallaban los estudios de normalización en América Latina y las dificultades que significarían en el supuesto caso de que se creara un mercado común latinoamericano, finalmente en 1961, en la ciudad de Montevideo se aprobaron los estatutos, se eligió un Consejo Directivo y un Secretario General y se fijó el plan de trabajo a desarrollar; casi en forma similar se concretó el funcionamiento de la Asociación Latinoamericana de Libre Comercio (ALALC), cuyos países en su mayoría eran miembros de (COPANT).

Una vez que la ALALC, tuvo conocimiento de la existencia de COPANT reconoció a ésta con carácter de asesor, a nivel de secretaría, y finalmente en 1964, en Nueva York se reformaron algunos estatutos, quedando como principales fines los siguientes:

1. Fomentar la cooperación entre sus miembros activos y facilitar la divulgación de las normas emitidas por ellos.
2. Promover la comprensión de los gobiernos, la industria y público en general sobre la importancia de la normalización para el proceso científico, industrial y comercial y en consecuencia, para el bienestar económico de los pueblos.
3. Proponer normas panamericanas, que sirvan de guía a los miembros en el contenido técnico de sus normas nacionales, usando al máximo las normas existentes.
4. Procurar obtener una mayor uniformidad en las prescripciones de las normas que emitan sus miembros activos. En cuanto a la tecnología se procurará que sea igual a la de la organización internacional de Normalización (ISO) y de la Comisión Electrotérmica Internacional (IES).
5. Estimular la creación de organismos de organización en los países que no los posean y persuadirlos para que participen activamente en la Comisión.
6. Mantener relación con la ISO y la IEC, procurar que concuerden en lo posible las normas emitidas por la Comisión y las normas de sus miembros activos con las normas de aquellos organismos; estimular la participación de los miembros activo de la Comisión en los Comités técnicos de dichas organizaciones internacionales y prestarles su colaboración en las tareas en que ellos deben desempeñar.
7. Establecer si lo cree conveniente, relaciones con organizaciones internacionales, tales como Organización de los Estados Americanos (OEA), Comisión Económica para la América Latina (CEPAL) y Unión Panamericana de Asociación de Ingenieros (UPADI), a fin de facilitar el cumplimiento de sus fines.

Los países que pertenecen a COPANT, representados por sus correspondientes organismos nacionales de normalización son los siguientes:

Argentina.- Instituto Argentino de Racionalización de Materiales (IRAM).

Brasil.- Asociación Brasileña de Normas Técnicas (ABNT).

Bolivia.- Instituto Boliviano de Normalización (IBN).

Costa Rica.

El Salvador.

Honduras.

Nicaragua.

Guatemala.- Instituto Centroamericano de Investigación y Tecnología Industrial (ICAITI).

Colombia.- Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC).

Chile.- Instituto Nacional de Investigaciones Tecnológicas y Normalización (INDITECNOR).

Ecuador.- Instituto Ecuatoriano de Normalización (INEN).

EE.UU.- American National Standard Institute (ANSI).

Paraguay.- Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTERCNOR).

Perú.- Instituto Nacional de Normas Técnicas Industriales y Certificación (INTERCNOR).

Uruguay.- Instituto Uruguayo de Normas Técnicas Industriales y Certificación (INANTIC).

Venezuela.- Comisión Venezolana de Normas Industriales (COVENIN).

La COPANT, cuenta actualmente con 27 comités técnicos y 142 subcomités y se sostiene por las contribuciones financieras de sus miembros, cuyas cuotas son fijadas por la Asamblea General.

#### **Normas Internacionales**

Las normas internacionales son las normas elaboradas por una organización de normalización que agrupa un conjunto de naciones independientes y soberanas.

Actualmente existen dos organizaciones que elaboran normas a éste nivel. La Organización Internacional de Normalización (ISO) y la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC), mismas que trabajan coordinadamente cubriendo una, el campo de la electrotécnica y la otra todos los demás.

La normalización a este nivel es bastante más problemática que en los anteriores, debido a los diferentes niveles de desarrollo de los países participantes sus diferencias geográficas y climatológicas y la existencia de las llamadas zonas de influencia.

#### **Organización Internacional de Normalización**

En 1944 se constituyó el Comité Coordinador de Normas de las Naciones Unidas (UNSCC) constituido por Organizaciones de 18 países aliados cuyo objetivo principal fue coordinar las actividades de las industrias nacionales de sus miembros.

#### **Problemas de Normalización**

Un problema de normalización es aquel que incluye requisitos impuestos a cierto sujeto de la normalización a determinado nivel.

## **Problema de Normalización y Norma**

Una norma puede considerarse como un documento que contiene la solución a un problema de normalización.

Si determinado problema de normalización corresponde al nivel internacional, deberá intentarse encontrar una solución única, principalmente una norma internacional.

Si está afectando a nivel nacional, tendrá que haber tantas soluciones como países.

## **CLASIFICACIÓN DE NORMAS**

Por su esencia las normas pueden clasificarse en Normas Básicas o Fundamentales y Normas Industriales:

### **Normas Básicas o Fundamentales**

Son aquellas que definen conceptos fundamentales de la ciencia y de la técnica, tales como unidades, símbolos, terminología, definiciones, norma de normas, números normales, formato de papeles, dibujos, clasificación de documentos; éstas normas, por su naturaleza son el producto de investigación científica o tecnológica, y por lo tanto, no expuestas a discusión.

### **Normas Industriales**

Son aquellas que establecen las referencias respecto a las cuales se define, clasifica y califica un material, producto o procedimiento que satisfaga las necesidades de uso a que está destinada y deben ser producto de un proceso de normalización. Comprendidas en éste grupo, pueden considerarse las siguientes clases de normas:

#### **Normas de Calidad**

Que determinan, mediante especificaciones, el conjunto de características físicas, químicas o biológicas que debe tener una materia prima, elemento o producto útil para el uso a que se destina.

#### **Normas dimensionales**

Que definen formas, dimensiones y tolerancias de elementos, piezas y objetos. Este grupo de normas, difícilmente puede separarse del grupo de normas de calidad ya que, generalmente hay problemas dimensionales que a la vez son de calidad como por ejemplo, el grado de acabado de una superficie.

#### **Normas de Métodos de Prueba**

Que contienen las disposiciones que regulan los sistemas y procedimientos de pruebas elegidos, incluyendo ocasionalmente los procesos de muestreo, análisis químico, pruebas físicas y biológicas, la descripción del equipo utilizado e ilustraciones necesarias. Por ejemplo, determinación de la viscosidad de los aceites aislantes para transformadores y cables por medio del viscosímetro Eagler.

## **Normas de Seguridad**

Que tratan sobre las medidas que deben tomarse para prever y evitar accidentes de empleados y equipo, por ejemplo, empleo de los colores en la industria, equipo de protección personal, requisitos de seguridad para la conservación preventiva de aparatos y equipo eléctrico, concentración de sustancias tóxicas permisibles en la atmósfera y todas aquellas normas que tienden a la ordenación de un proceso de trabajo.

Todas estas normas existentes, no son perfectas, sean nacionales o internacionales; lo cual se debe tanto a que quienes establecen las especificaciones no se actualizan constantemente. Por eso, dichas normas son, en general deficientes.

De ahí que sea frecuente el caso de productos que cumplen con especificaciones y que, sin embargo, no resultan a entera satisfacción del cliente.

Por eso es importante en el laboratorio tener un nuevo punto de referencia de lo que es la calidad y por lo tanto saber que la calidad tiene que ver con los requisitos de los consumidores.

**Un producto o servicio tiene calidad en la medida en que satisface las expectativas del cliente.**

Como todas las normas se emplean para que los productos cumplan con ciertas restricciones el investigador no se debe conformar con solo saber que cumplen sino aplicar más allá de la norma para poder calificar el producto con mayor certeza y conocer lo siguiente:

## **Definición de Consumidor**

Se define como "consumidor" como la persona que compra cantidades pequeñas para su uso personal. Esta definición sirve para la mayoría de la población, afecta a un número elevado de personas. Estas personas suministran el poder de compras que sostiene a la mayoría de las industrias, incluyendo algunas de las más grandes. Estas mismas personas están en una posición única para proporcionar la información relativa a sus necesidades. Nadie está mejor informado acerca de las condiciones bajo las que se usa el producto, se ignora o se usa mal. Nadie ha acumulado tanta experiencia en el uso del producto. Nadie está cualificado, en cuanto a experiencia, para emitir juicios en cuanto a lo que gusta y lo que disgusta.

## **¿Cuáles son las necesidades de los consumidores?**

La misión consiste en determinar cuáles son las necesidades de los consumidores

La entrada es una lista de consumidores.

El proceso es una especie de investigación de mercado.

La salida es la lista de las necesidades de los consumidores.

**ENTRADA**

**LISTA DE CLIENTE**

**PROCESO**

**DETECTAR LAS NECESIDADES DE LOS CLIENTES**

**SALIDA**

**NECESIDADES DE LOS CLIENTES**

El objeto de las necesidades humanas es bastante complejo, porque los seres humanos son complejos. Al escarbar en este tema, pronto descubrimos que hay mucho por debajo de la superficie.

Los consumidores pueden manifestar sus necesidades en función de los bienes que desean comprar. Sin embargo, sus necesidades reales son las de los servicios que esos bienes pueden suministrar. Para aclararlo:

Los consumidores esperan que los productos:

- funcionen adecuadamente para el propósito para el que lo han comprado (funcionalidad del producto)
- durante un tiempo razonable (duración del producto)
- Y con servicio después de la venta que proporcione mantenimiento al producto (servicio de posventa)

A este primer grupo de requerimientos se le suele designar con la letra Q

Los consumidores esperan, además, que los productos:

- tengan un precio razonable

A este segundo requerimiento se le asigna la letra C

• y que la entrega se haga en el tiempo y en la cantidad convenidos, para poder calificar adecuadamente un producto que se estudie en el laboratorio se deben reconocer las características principales del producto a calificar.

A este tercer requerimiento se le conoce con la letra S (schedule) o D (delivery)

La funcionalidad del producto tiene que ver, además, con características adicionales, esto es, con características directamente relacionadas con el funcionamiento del producto, como lo puede ser el manejo a control remoto de un aparato de televisión, o el servicio de alimentos o bebidas que una línea aérea presta durante sus vuelos. Muchas veces es difícil establecer la línea de separación entre estas características fundamentales y las adicionales. La distinción depende muchas veces del énfasis e importancia que determinados grupos de usuarios atribuyen a ciertos aspectos del producto o servicio.

La duración es un concepto estrechamente ligado con el de confiabilidad. Se refiere al tiempo durante el cual el producto funciona correctamente. Como medidas para evaluar esta característica se suelen tomar en consideración el tiempo que en promedio transcurre hasta la primera descompostura, el tiempo que en promedio transcurre entre las primeras descomposturas y el porcentaje de descomposturas por unidad de tiempo.

El concepto de durabilidad se suele definir tanto desde un punto de vista técnico como económico.

Durabilidad desde un punto de vista técnico se entiende como la medida del uso de un producto antes de que se deteriore físicamente. Esta medida es fácil de definir cuando la reparación es imposible, como es el caso de los focos que duran mientras el filamento no se funde. Dicha medida es más difícil de definir cuando la reparación es posible, pues al concepto de durabilidad se añaden variables que dependen de las preferencias de los consumidores y de sus condiciones económicas. Durabilidad entonces es la medida del tiempo de uso de un producto antes de que éste se destruya o sea reemplazado por otro debido a que ya no conviene repararlo. Esto último se debe a que, ante las fallas del producto, se valoran los inconvenientes de reparación frente a la perspectiva de adquirir un producto nuevo que ofrezca mejores ventajas.

Es pues, difícil identificar en forma correcta las medidas adecuadas para evaluar la durabilidad.

En estrecha relación con el concepto de durabilidad está el concepto de servicio de la posventa. La competencia técnica de este servicio se refleja en el número de veces que es necesario recurrir al taller para corregir una misma falla.

El servicio al cliente se refiere, además, a la rapidez, cortesía, competencia y facilidad de reparación. Debido a que la mayoría de los consumidores identifican la calidad con rapidez en reparación y reducción de tiempo muerto, la competencia técnica del servicio pasa a ser a veces más importante que la cortesía o los estándares de comportamiento profesional. Se designan características primarias de calidad a las características que los clientes piden en los productos.

Es pues, difícil identificar en forma correcta las medidas adecuadas para evaluar la durabilidad.

En estrecha relación con el concepto de durabilidad está el concepto de servicio de la posventa. La competencia técnica de este servicio se refleja en el número de veces que es necesario recurrir al taller para corregir una misma falla.

El servicio al cliente se refiere, además, a la rapidez, cortesía, competencia y facilidad de reparación. Debido a que la mayoría de los consumidores identifican la calidad con rapidez en reparación y reducción de tiempo muerto, la competencia técnica del servicio pasa a ser a veces más importante que la cortesía o los estándares de comportamiento profesional.

Se designan características primarias de calidad a las características que los clientes piden en los productos.

**El consumidor desea comprar:**

**El cliente quiere realmente:**

Alimentos

Nutrición, buen sabor

Coche

Transporte

Televisor de color

Entretenimiento

Casa

Lugar para vivir

Pintura para la casa

Aspecto colorista, sin necesidad de mantenimiento

Para entender las necesidades de los consumidores hay que responder a las preguntas siguientes:  
¿Por qué compra usted este producto?

¿Qué servicios espera de él?

Los consumidores sienten sus necesidades, basándose en sus percepciones. Algunas de estas percepciones están relacionadas con el producto o la publicidad. Otras tienen que ver poco con el producto, son necesidades de tipo cultural. Vivimos en un mundo con diferentes patrones culturales.

Hay muchos casos en que los productos son semejantes, pero las percepciones de los consumidores no lo son.

Se designa Quality Function Deployment (QFD) al procedimiento mediante el cual las características de calidad que se han identificado como expectativas de los consumidores se convierten en definiciones operacionales, con el propósito de que dichas definiciones queden incorporadas en el diseño de los productos y en su fabricación.

Se trata de un trabajo que consiste básicamente

- Identificar qué es lo que los clientes desean del producto
- traducir las características en requerimientos de diseño y fabricación  
en nuestro caso estas características servirán en la forma de calificar el producto.

Se designan características primarias de calidad a las características que los clientes piden de los productos.

Se designan características secundarias, terciarias etc., de calidad a los requerimientos de diseño y de fabricación que van traduciendo en forma sucesiva la característica primaria..

El despliegue de una característica de calidad en requerimientos de diseño y fabricación se lleva a cabo utilizando la técnica por la cual se interrelacionan las metas y los procedimientos o medios para alcanzar dichas metas.

Esta técnica consiste en:

- definir la meta;
  - Identificar el procedimiento mediante el cual se consigue dicha meta;
  - considerar como nueva meta el procedimiento o medio correspondiente mediante el cual se logra dicha meta;
- y así sucesivamente:

El esquema que se sigue en esta técnica es, pues, el siguiente:



A este esquema se le conoce como diagrama de árbol

Existen ya matrices que facilitan el trabajo de convertir las características de calidad en definiciones operacionales.

Dichas matrices se construyen a partir de una distinción fundamental: la calidad deseada y los requerimientos técnicos que hacen factible la calidad deseada.

La calidad deseada se subdivide en características primarias (la calidad deseada por el consumidor), en secundarias y terciarias (las características que van puntualizando cada vez con mayor exactitud las características primarias).

En el área de la matriz destinada a los requerimientos técnicos se transcriben los diferentes aspectos técnicos que es necesario tomar en cuenta para obtener las características de calidad deseadas. Una matriz de esta forma es:

Características			Requerimientos técnicos			
Etapa	No. Primaria	No. Secundaria	No. Terciaria	Importancia	Espesor	Peso
1	1.1	1.1.1		C		
	1.2	1.2.1		B		
	1.3	1.3.1		B		
	1.4	1.4.2		C		
2	2.1	2.1.1		A		
				A		
				A		
				A		

Antes de entrar de lleno a los métodos estadísticos básicos para poder realizar nuestras pruebas de calidad, recordemos un poco los:

#### ASPECTOS GENERALES DE LA NORMALIZACIÓN

La normalización se basa en los resultados consolidados de la ciencia, la técnica y la experiencia, determinando no solamente un base para el presente sino también para el desarrollo futuro, manteniendo su paso acorde con el progreso.

Algunas aplicaciones particulares son:

- a).- Unidades de medida.
- b).- Terminología y representación simbólica.
- c).- Productos y procesos (definición y selección de las características de los productos para definir su calidad, regulación de variedades, intercambiabilidad, etc.).
- d).- Seguridad de personas y bienes.

## **El mejoramiento del proceso requiere un adecuado manejo de datos estadísticos**

Si el mejoramiento del proceso consiste en reducir su grado de variación, es necesario entonces:

- conocer cómo se comporta el proceso,
- identificar los factores a los que se debe dicha variación,
- emprender medidas para eliminar dichos factores
- y evaluar los resultados de las medidas adoptadas.

Se debe proceder con base en la metodología científica y en técnicas de la estadística.

La estadística se relaciona con la recolección, análisis, interpretación y presentación de los datos numéricos.

Existe una rama de la ciencia que se ocupa de la medición de magnitudes, su representación numérica, clasificación, ordenación y análisis, para descubrir las relaciones que las ligan y aquilatan su significado, esta rama en su aplicación industriales se le conoce como control estadístico de calidad, donde control significa mantener un proceso o un acontecimiento dentro de ciertos límites que permitan que el resultado obtenido corresponda a las metas fijadas durante su planeación.

El significado de calidad se dió en el primer capítulo. Por lo que podemos decir que el Control Estadístico de Calidad es que por medio del estudio y análisis de los datos recolectados, se puedan establecer las características de un proceso a fin de lograr que resulte en la forma como se desea o se necesita para su utilización.

El control estadístico de calidad, trata de la calidad del producto, es el grado de concordancia entre el producto y la rama a la que se debe de ajustar, o sea establece que se debe mantener dentro de ciertos límites. Por lo tanto este control no sirve para mejorar la calidad del diseño, sino para mantener el proceso de producción, con una calidad uniforme dentro de ciertos límites.

## **DIVISIÓN DEL CONTROL ESTADÍSTICO DE CALIDAD**

El control estadístico de calidad, según se aplique puede dividirse en estático o dinámico, en la inteligencia de que en ambos casos las técnicas empleadas son las mismas, cuando el control se aplica a un lote o partida de producto, con el fin de ver si cumple o no con la norma, y tomar una decisión consecuente para aceptarlo o rechazarlo, o simplemente para estimar su calidad, se dice que es un control estático, pues la inspección es continua y diferente, a la vez a este control se le llama dinámico y se refiere a producción presente y futura.

En estos tipos de control, o sea tanto estático, como dinámico, existen 2 maneras de llevar a cabo la inspección de un lote de producto, el que puede ser motivo de una transacción comercial o bien provenir de un periodo de fabricación. Una forma consiste en efectuar una inspección cien por ciento, la otra realizar un inspección por muestreo, es decir inspeccionar solo una muestra o sea una parte de lote, y sobre los resultados de ella inferir el comportamiento de todo el lote.

## **INSPECCIÓN CIENTO POR CIENTO**

La inspección cien por ciento, establece que en una determinada producción, o en la totalidad de un lote, la inspección de las cualidades del artículo deberá hacerse unidad por unidad, consecuentemente este tipo de inspección en la gran mayoría de los casos es cara su eficiencia, está de acuerdo al tamaño del lote, ya que si el lote es grande, se tiene el peligro que el operador de la prueba sufra un cansancio, ya sea manual o visual y puedan aceptarse unidades defectuosas, aunque en los casos en donde se requiere un alto grado de seguridad en el uso del producto es la inspección que obligadamente debe usarse, este es un método que se utiliza aquí dentro del laboratorio de pruebas de la PROFECO el cual nos mostrará un panorama amplio de la calidad de los productos a estudiar.

## **INSPECCIÓN POR MUESTREO**

En este tipo de inspección, conociendo un determinado número de unidades del lote, se puede certificar la calidad de un producto, esta inspección puede llevarse a cabo estableciendo el tamaño de la muestra en dos formas: una, adjudicándole un determinado porcentaje del tamaño del lote comúnmente conocida como muestreo porcentual y la otra calculándola estadísticamente. El muestreo porcentual varía de acuerdo al tamaño del lote y el muestreo estadístico desde un punto de vista general se dividen en dos grupos:

- 1) Los métodos que se usan para reunir o descubrir una serie de datos de tal manera que resulten útiles.
- 2) Los métodos que se usan para generalizar acerca de una gran cantidad de posibles datos a partir de una cantidad pequeña de datos disponibles.

nota:

Los muestreos estadísticos se pueden dividir de acuerdo a los atributos del artículo a verificar.

## **MUESTREO POR ATRIBUTOS**

La inspección por atributos es aquella en la que las unidades del producto y/o sus características correspondientes, se clasifican como defectuosas o como útiles, con relación a un requisito o conjunto de requisitos establecidos previamente.

Para los efectos de la inspección los defectos que caractericen a un elemento considerado, en tres categorías:

"Defectos críticos", un defecto crítico es aquel que ya sea por la experiencia o por el juicio, indique que pueden ocurrir causas de inseguridad para los individuos o las propiedades que usen o deben mantener ese producto, o bien que originen fallas que sean capaces de reducir en forma muy notable, su funcionamiento durante el periodo de uso previsto.

"Defectos mayores", comprenden aquellos defectos que puedan tener importancia en sus efectos sobre la operación o vida del producto, durante su uso normal o que simplemente afectan la presentación de la unidad.

### **TAMAÑO DEL LOTE**

Se entiende por tamaño del lote, la cantidad de unidades que se presentan en conjunto para su inspección o el número de elementos fabricados bajo determinadas condiciones iguales, o a los producidos durante un lapso fijo de tiempo (turno, día, semana, etc.) o bien el número de elementos que constituyan un embarque, de acuerdo con el destino o empleo que se vaya a dar al producto. Propiamente el tamaño de un lote se determina por conveniencia en su manejo y por economía.

### **TAMAÑO DE LA MUESTRA**

El tamaño de la muestra está formado por la parte proporcional de elementos de un lote presentado a revisión, la cual debe de ser representativa de la calidad de todo el lote y además de un tamaño conveniente. Hay que tener en consideración que si la muestra resulta pequeña, las inferencias que de ella se deduzcan no darán a conocer el verdadero nivel de la calidad del producto. Además para que una muestra resulte fiel representativa de la calidad del lote debe requerirse que sea tomada completamente al azar.

### **MUESTREO AL AZAR**

El muestreo al azar significa que todos los elementos que forman un lote deben de gozar de la misma probabilidad para ser elegidos en la formación de la muestra, es decir que no se debe dejar a la voluntad del inspector o a su preferencia la elección de los elementos que constituyan la muestra.

Una forma aproximada de muestreo al azar se puede lograr cuando sea posible ordenar todos los elementos o unidades del lote con números progresivos y contar además con igual número de bolitas que contengan los mismos números. Si se colocan posteriormente estas bolitas en una esfera grande a manera de lotería, y por cualquier medio ya sea mecánico o eléctrico se extrae igual número de bolitas que el tamaño de la muestra, los números de bolitas elegidas al azar indicarán el número de cada elemento del lote que se debe separar para formar la muestra.

Existen infinidad de tablas de números aleatorios o sea números inscritos al azar, que son de mucha utilidad en estos casos como ejemplos de estas, están las tablas de montecarlo y tablas de la Universidad de Cambridge en la cual los números están formados por pares de dígitos con la extracción de bolitas de dos esferas, para su empleo se inicia la elección en cualquier columna o línea, hasta completar el número de unidades para formar la muestra, cuando algún número de repite, se desecha, tomando el siguiente.

Es posible que las piezas que forman un lote se presenten a granel y no sea posible identificarlas por numeración, en estos casos se debe proceder a un muestreo ordinal, para este caso, supongamos que se tiene un lote de 500 piezas y que se necesita tomar una muestra de 25 elementos, el proceso adecuado será el de dividir el total de elementos entre el tamaño de la muestra o sea  $500/25=20$ , lo cual indica que de cada 20 elementos se debe tomar uno que constituirá la muestra total.

## CRITERIO DE ACEPTACIÓN

En términos generales el criterio de aceptación significa "la cantidad de defectivos que se puedan tolerar dentro de un producto aceptado". Puede suceder que la generalidad de los compradores piensen que no se debe tolerar ninguna pieza defectiva, sin embargo este punto de vista es irreal, ya que no existen ninguna forma, ya sea por medio del muestreo o por una inspección 100% que pueda asegurar que un material quede exento enteramente de defectos.

La forma práctica en que se puede determinar la cantidad de defectivos que se pueden tolerar en un material aceptado, sería tomando en consideración los costos, es decir comparando el costo de una inspección para descubrir ese defecto.

En otras palabras, es la relación entre el costo de inspección total de 100 piezas, contra el costo de tener que retirar posteriormente un defectuoso, ya sea durante el armado o bien en una operación subsecuente.

Por ejemplo, si la inspección total de 100 piezas sencillas resulta a un costo de N\$0.31 y el tiempo que pierde un obrero durante el armado al intentar colocar esa pieza, tener que retirarla y tomar una nueva, resulta con un costo de N\$0.10, la relación entre estos dos costos da un valor que corresponde al máximo de defectuosos que se pueden tolerar en el lote, para que resulte económica la omisión de la inspección.

Nivel Económico =  $0.31/0.10 = 3.1\%$  de defectuosos; en forma ideal se puede representar lo anterior en la figura V.1, en la cual la línea haría la separación en forma drástica de los lotes "buenos" y los lotes "malos", es decir lotes que requerirían determinada inspección. Pero en realidad no se dispone de ningún medio para poder discriminar en forma perfecta los lotes y existirá siempre un "riesgo" de tener que aceptar un lote malo.

Estos dos riesgos deben de tomarse en cuenta en todo plan de muestreo, bajo la forma de una condición de protección o seguridad del plan.

Supongamos por el momento, que el ejemplo anterior se considera un valor determinado de probabilidad de rechazar un lote bueno (5%) asumiendo como lote bueno al que contenga un valor pequeño de defectivos por ciento, digamos el 1.5% entonces para una ordenada de 95% de aceptación se toma la abscisa de 1.5% de defectuosos (punto A en la misma forma si se establece una probabilidad de 10% de aceptar un lote de calidad baja, o sea con un determinado por ciento de defectuosos que el comprador estime como el máximo que pueda tolerarse en un lote, por ejemplo de 5% de defectuosos), se tendrá un punto B, por lo que respecta a la línea de separación, siendo el lugar de equilibrio (nivel económico) se puede considerar un 50% de aceptabilidad para los lotes con ese 3% de defectuosos (punto C) se han colocado en esta forma tres puntos que pueden unirse por medio de una curva que nos representa la forma operativa de un plan determinado de

muestreo, en la cual solo faltaría determinar el tamaño de la muestra y el número de defectuosos que se puedan tolerar en esa muestra.

En realidad, a las curvas de esta especie se les designa como "Curvas Características de Operación, o simplemente como característica de Operación", a los riesgos considerados se les designa al A, riesgo del Productor y al B, riesgo del Consumidor y se deben considerar en todo plan de muestreo con un valor predeterminado.

### CURVAS DE OPERACIÓN

Las curvas operativas como se dijo anteriormente indican la forma de seguridad o protección que pueda ofrecer un plan de muestreo, estas tablas fueron desarrolladas por Harol D. Doge y Harry G. Romig en 1929 e indican la probabilidad de encontrar  $m$  defectuosos en una muestra de  $n$  elementos, tomando al azar de un lote finito de  $N$  elementos, conteniendo  $M$  defectivos, está dada con aproximación por el término  $(M+1)$  desarrollo del binomio:

$$\binom{M}{(1 - n/N) + n/N}$$

O bien, cuando el valor de  $p$ , 0.10 por el  $(M+1)$ , término del desarrollo de la Serie de Poisson:

$$P_m, p_n = \frac{e^{-pn} \cdot (pn)^m}{m!}$$

Y haciendo uso de las tablas calculadas por Frances Tordike se puede hacer el trazado de estas de acuerdo a los siguientes dos criterios:

1. Tamaño de la muestra por la fracción defectuosa.
2. Número de defectuosos tolerables en la muestra de acuerdo con el criterio de aceptación (C).

Debido a la variabilidad que se puede presentar en los diferentes lotes de una misma fabricación, es necesario considerar una gama de valores para la fracción defectiva posible, desde los más pequeños valores, hasta más allá del valor de los defectuosos máximos que se puedan tolerar en el lote y multiplicar estos diferentes valores por el tamaño constante de la muestra; con este valor como argumento se consulta la primera columna de las tabla "Suma de los términos de la Serie de Poisson", y en la intersección de esa línea con la columna del valor de  $C$ , se obtiene la probabilidad de aceptación de un lote que contenga hasta  $C$  defectuosos en la muestra.

Ejemplo de aplicación.

Tomando un mismo tamaño de muestra ( $N=140$ ) y dos números diferentes de aceptación  $C=0$  y  $C=2$  trazar las curvas C.O.

Fracción defectuosa	Producto	Probabilidad aceptación	
		$C=0$	$C=2$
$p$	$np$		
0.002	0.28	0.756	0.997
0.004	0.56	0.572	0.981
0.006	0.84	0.431	0.947
0.008	1.12	0.328	0.896
0.010	1.40	0.247	0.833
0.015	2.10	0.124	0.658
0.020	2.80	0.060	0.489
0.025	3.50	0.025	0.360
0.030	4.20	0.013	0.270
0.040	5.60	0.004	0.102

La interpretación del ejemplo anterior es el siguiente:

Las curvas operativas indican la proporción de los lotes que se aceptan de acuerdo a la fracción defectiva que contengan el lote; por ejemplo, si los datos mencionan una calidad de 1% de defectivos, la C.O. indicará que para el plan  $C=0$  únicamente se aceptaría el 25% de los lotes y se tendría que rechazar el 75% restante; para el plan  $C=2$ , se aceptaría el 83% y solo se rechazaría el 17%.

En toda operación de muestreo para aceptación se ha convenido que todo lote que sea rechazado (por ejemplo por tener más de  $C$  defectivos en la muestra) se devuelve al productor para que lo inspeccione 100%, se retiren todos los defectivos que se encuentran y se substituyan por elementos en condiciones de aceptabilidad.

En general, para determinar un plan de muestreo se parte de los datos siguientes:

$N$ . número de elementos que forman el lote.

$p$  o  $p$ . fracción defectiva media del proceso.

$p_t$ . fracción defectiva máxima tolerable en el lote.

$R_p$ . riesgo del productor (normalmente del 2 al 10%)

$R_c$ . riesgo del consumidor (generalmente del 10%)  
como garantía del plan de muestreo se consideran los valores:

AQL. (Acceptable Quality Level) nivel aceptable de calidad.

**LTPD. (Lot Tolerance Percent Defective)** Porcentaje de defectivos tolerables en el lote.

**AOQ. (Average Outgoing Quality)** Promedio de calidad final.

**AOQL. (Average Outgoing Quality Limit)** Límite del promedio de la calidad final.

Se ha respetado las siglas de las designaciones en inglés en virtud de que al hacer uso de las tablas de muestreo aparecen estas letras o su nombre en inglés, con estos datos se trata de determinar los siguientes parámetros:

**B. tamaño de la muestra por tomar**

**C. Número de aceptación (defectivos tolerables en la muestra)**

Todo plan de muestreo debe determinarse por medio del cálculo de probabilidades. Afortunadamente ya existen tablas que consideran planes de muestreo para determinadas zonas de tamaños de lotes, para zonas de AQL y para zonas de LTPD y del AOQL.

En las diferentes tablas se prevén varias formas para verificar la inspección por muestreo, las cuales son las siguientes:

#### **Muestreo Simple**

El cual consiste en tomar una sola muestra del lote de un tamaño específico, revisar esta muestra y separar los defectivos. Si el número de defectivos separados es menor o igual al número C de aceptación dado en las tablas, se acepta el lote; pero si los defectivos sobrepasan al número C, se devuelve el lote para su inspección 100% y retiro y reemplazo de los elementos defectivos.

#### **Muestreo Doble**

En este caso se permite tomar hasta 2 muestras de tamaño diferente o del mismo tamaño: N1 y N2 con 2 números diferentes de aceptación C1 y C2 dados por las tablas, se procede a tomar la primera muestra N1, se inspecciona y si contiene hasta C defectivos se acepta el lote, si llega a contener más de C2 defectivos se rechaza el lote; pero en el caso de que los defectivos queden comprendidos entre C1 y C2 se tomará la segunda muestra de tamaño N2 la cual se inspecciona, separando los defectivos que se encuentran, los cuales se agregan a los de la primera muestra; si la suma de estos defectivos no pasa de C2 se recibe el lote y en caso contrario se rechaza.

## Muestreo Múltiple

Este tipo de muestreo consiste en la toma sucesiva de varias muestras de pequeño tamaño (hasta siete muestras) en las cuales se ha fijado su correspondiente número de una de estas muestras de aceptación y de rechazo, a fin de que durante el examen de cada una de las muestras se puede llegar a una decisión de aceptación, o bien al rechazo si es que estos defectivos igualan estos defectivos o excedan el número de rechazo o también la toma de la muestra siguiente cuando estos defectivos que se van sumando en cada muestra, queden dentro de los valores de los números de aceptación y rechazo, que correspondan a la muestra de que se trate.

## LA NORMALIZACIÓN

La normalización se puede considerar que empieza a manifestarse en los albores de la civilización, cuando la convivencia humana necesita de vida, como un método para subsistir y conservar la especie; normas de comportamiento para evitar el peligro de acción, para la adquisición de alimentos y más adelante de advenimiento de formas más evolucionadas de existencia, crearon la necesidad de establecer reglas comunes de transacción, de evaluación, de acción, de expresión, etc. Debido a esto, en muchas ocasiones se mencionan a el lenguaje y a la escritura como las normas fundamentales de la civilización humana.

La normalización es el proceso de formular y aplicar reglas con el propósito de realizar un orden en una actividad específica, para el beneficio y coordinación de todos los intereses, y en particular para la obtención de una economía de conjunto óptima, teniendo en cuenta las características funcionales y los requisitos de seguridad.

FIG. V.1

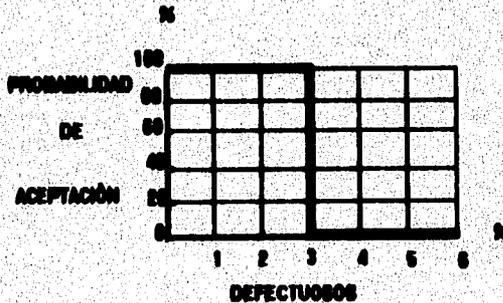
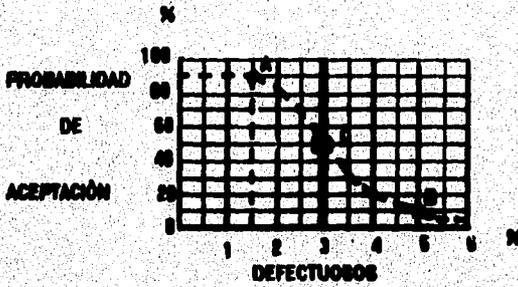


FIG V.2



## PROBLEMATICA DE LA INSTITUCION

### Problemática de la institución.

El detectar los problemas es parte importante de este trabajo ya que con ello se puede empezar a resolverlos, el eliminar cada uno de ellos es tarea importante porque así lograremos reducir los costos que implican no cumplir con los requisitos en los tiempos previstos, tener el tiempo necesario para poder pensar en lograr programas de calidad que eviten muchas tensiones que ocasiona los problemas, detectar otros e irlos solucionando de manera sistemática.

El Instituto Nacional del Consumidor fue creado en el año de 1976 igual que la Procuraduría Federal del Consumidor y hoy a través de la fusión INCO-PROFECO se crea una nueva institución en la que se reúne el potencial preventivo de la información y la autoridad para vigilar y proteger los derechos e intereses de los consumidores, se faculta a la nueva PROFECO para supervisar la calidad, ingredientes, pesas y medidas así como todas las Normas Oficiales Mexicanas que la Ley Federal de Metrología y Normalización establece.

El artículo 24 de la Ley Federal de Protección al Consumidor establece que, la Procuraduría tiene las siguientes atribuciones, se presentan los puntos de este artículo mas importantes para nuestro caso:

IV. Recopilar, elaborar, procesar y divulgar información objetiva para facilitar al consumidor un mejor conocimiento de los bienes y servicios que se ofrecen en el mercado;

VI. Orientar a la industria y al comercio respecto de las necesidades y problemas de los consumidores;

VII. Realizar y apoyar análisis, estudios e investigaciones en materia de protección al consumidor;

IX. Promover nuevos o mejores sistemas y mecanismos que faciliten a los consumidores el acceso a bienes y servicios en mejores condiciones de mercado;

X. Actuar como perito y consultor en materia de calidad de bienes y servicios y elaborar estudios relativos;

XIV. Vigilar y verificar el cumplimiento de normas oficiales mexicanas, pesas y medidas para la actividad comercial, instructivos, garantías y especificaciones industriales, en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

Existe dentro de la Institución un organismo encargado de difundir lo que se realiza dentro del laboratorio de calidad, este nació con el Instituto Nacional del Consumidor, los estudios analizados y publicados se distribuyen a través de una revista y un periódico que tienen una aparición mensual, el periódico es gratuito y se distribuye en las delegaciones federales y metropolitanas de la Procuraduría Federal del Consumidor y en instituciones públicas, la revista tiene un costo de \$36 y se distribuye en puestos de periódicos y tiendas de autoservicio.

La Institución se enfrenta a grandes y graves problemas entre ellos:

**Problemas con los métodos de prueba y procedimientos;**

- No existen manuales sobre métodos de prueba, ni referencia de pruebas de calidad hechas por el personal anterior, se tienen que hacer siempre nuevos métodos, pero tampoco se deja una referencia.

- Con lo anterior no existen procedimientos satisfactorios de retroalimentación y de acción correctiva, no se sabe cuando hay un discrepancia en una prueba.

**Problemas de instalaciones y medio ambiente**

- El lugar donde está cada aparato no tienen algunos el suficiente espacio, están mal ubicados.
- Aunque existen políticas de entrada de personal externo al laboratorio, no se cumplen.
- No hay instrucciones generales fácilmente accesibles a todo el personal, referentes al manejo del laboratorio;
- Ni disposiciones para asegurar que las construcciones, reparaciones o trabajos de mantenimiento, que forzosamente se llevan a cabo en el laboratorio, no perjudiquen las funciones del mismo;
- No se suministra ropa de protección adecuada, para el personal del laboratorio y para visitantes, en los casos en que sea necesario;
- No hay ningún programa de limpieza del laboratorio en la forma adecuada para su tipo de función.
- No se establecen prácticas de seguridad y de conservación ambiental.

#### **Problemas de organización;**

- Problemas de organización; el personal está sujeto a presiones y estímulos indebidos, debido a que los directivos influyen en los juicios y resultados de su trabajo.
- Éstos resultados pasan por un sistema de cómputo donde la gente que maneja la computadora no tienen la capacitación suficiente el cual produce muchos errores tanto de ortografía como de interpretación.
- Después pasan a un departamento de difusión donde vuelven a sufrir cambios debido a condensación de información, interpretación de los estudios a un lenguaje no técnico.
- Ninguna de las personas está enterada, tanto de la extensión, como de las limitaciones de su área de responsabilidad.
- No se cuenta o no se conocen los manuales de organización y procedimientos, debidamente actualizados y oficializados por la administración.

#### **Problemas del personal;**

- El personal no está sujeto a programas continuos de capacitación y entrenamiento.
- El personal de nuevo ingreso no es adiestrado para el desempeño de sus funciones y ejecuta pruebas sin ser supervisado y sin saber si es aprobada su actitud.
- Se cuenta con un representante autorizado por la administración sin saber si es aprobada su actitud y tiene la capacidad, los conocimientos técnicos y experiencia para desempeñar satisfactoriamente su función.

- El personal no cuenta con conocimientos suficientes sobre el manejo e interpretación de las normas, métodos y equipos de prueba.
- No se cuenta con el personal suficiente para asegurar una adecuada supervisión de las operaciones del laboratorio.
- Se busca personal con mucha experiencia en laboratorios, pero los salarios son muy bajos y se cambia constantemente al personal en lugar de capacitarlo.

#### **Problemas de seguridad**

- No existe suficiente equipo de seguridad, tales como: anteojos de seguridad, guantes, zapatos, mascarillas, cascos, ropa apropiada, etc., y lo que hay está en malas condiciones.
- Nunca se ha establecido un programa de capacitación en el área de seguridad para todo el personal que trabaja en el laboratorio.
- No se proporciona al personal información sobre los riesgos que implican las sustancias con las que trabajan, los antidotos para las mismas y sus técnicas de manejo y almacenaje.
- No hay carteles alusivos a seguridad; indicando las acciones a seguir en caso de accidentes, tales como quemaduras, heridas, golpes, intoxicaciones, etc.

#### **Problemas en el manejo de muestras que van a ser objeto de pruebas**

- No existe un procedimiento para almacenar las muestras.
- No hay reglas perfectamente claras para la recepción, retención y desecho de las muestras.
- El laboratorio no conserva en lugar adecuado los tipos de muestras para posteriores aclaraciones.

#### **Problemas con las formas de registro**

- No existe el tiempo necesario para realizar un prueba y se registre en forma adecuada y también registrar cualquier anomalía o condición especial que presente la muestra o que aparezca durante el proceso de la misma.

#### **Problemas de comunicación**

- Un problema grave que existe dentro del laboratorio es la comunicación entre la directiva y los investigadores.

## **DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA PROPUESTO**

### **Descripción del sistema propuesto.**

Dentro del programa de administración de la calidad uno de los programas que se proponen y destacan de manera importante es:

Deberá existir un manual de calidad que deberá contemplar la información específica sobre los métodos y procedimientos de operación del sistema. Dicho manual se deberá mantener actualizado, función que podrá efectuar uno de los miembros del personal de laboratorio.

Este manual deberá estar o estará disponible para el uso de personal del laboratorio. Y contendrá :

- Definición clara de la estructura organizacional dentro de la cual se planea y establecerá el Programa de Aseguramiento de la Calidad y deberá indicar claramente la responsabilidad y autoridad de las diferentes personas y organizaciones involucradas.

- Las obligaciones con respecto a las funciones, operaciones y servicios concernientes a la calidad, de tal manera que cada persona involucrada conozca los límites y extensión de su responsabilidad.

- Los procedimientos para el aseguramiento de la calidad, específicos para cada prueba según sea conveniente. Procedimientos satisfactorios de retroalimentación y de acción correctiva siempre que se detecten discrepancias en las pruebas efectuadas;

- El procedimiento para resolver quejas de tipo técnico.

- El equipo tiene la responsabilidad de crear y dirigir el proceso.

- El equipo deberá desarrollar su plan de implementación y presentarlo a los miembros del equipo directivo para que sea aprobado y apoyado. Habrá de fijarse fechas definidas para el cumplimiento de cada paso, y en cada reunión del equipo deberá evaluarse el avance. Este énfasis constante asegurará el éxito.

Dentro de este manual de calidad se propone lo siguiente:

La organización estructural está formada por:

**ORGANIGRAMA ACTUAL**

**DIRECTOR**

**SUBDIRECTOR**

**JEFE DE DEPARTAMENTO      JEFE DE DEPARTAMENTO**

Área de investigaciones físico-tecnológicas							Área de investigaciones químico-biológicas						
IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN	IN
VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE	VE
STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI	STI
GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA	GA
DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO	DO
R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R

**JEFE DE TALLER**

**AUXILIAR DE TALLER**

**ALMACENISTA**

Dentro del Área Físico-Tecnológicas están las siguientes áreas:

- Eléctrica
- Electrónica
- Metal-Mecánica
- Textil y del Vestido
- Metrología

Se propone el siguiente organigrama:

Ya que las condiciones económicas del país están en proceso de mejoramiento de los sueldos y en este momento son muy bajos, se propone utilizar en las pruebas físicas de calidad: profesionales técnicos y para los protocolos a Ingenieros en la materia en largo plazo los estudios de calidad tendrían mas fuerza dado que se harían cada vez mejor y esto redundaría en los salarios.

**DIRECTOR**

**SUBDIRECTOR**

**JEFE DE DEPARTAMENTO**

<b>SUPERVISOR ELÉCTRICA</b>	<b>SUPERVISOR ELECTRÓNICA</b>	<b>SUPERVISOR METAL- MECÁNICA</b>	<b>SUPERVISOR TEXTIL Y DE VESTIDO</b>	<b>SUPERVISOR METROLOGÍA</b>	<b>SUPERVISOR DE CALIDAD</b>
---------------------------------	-----------------------------------	---	---	----------------------------------	----------------------------------

<b>INVS TIGA BOR</b>									
------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------	------------------------------

**JEFE DE TALLER**

**AUXILIAR DE TALLER**

**ALMACENISTA**

Se proponen la siguiente responsabilidades:

La responsabilidad del director es de organizar al personal, y lograr que participe en los programas de calidad, formando consejos de calidad por áreas.

Informar el rol de cada integrante para que ellos puedan entender el rol que deben tomar dentro del laboratorio y saber que es lo que tiene que esperar de cada uno de ellos.

El lograr que los fabricantes no influyan en los resultados de las pruebas de calidad ni distorsionen los resultados al aportar ellos los elementos a los estudios de calidad.

El apoyar en todo los resultados obtenidos en estos estudios.

El lograr los programas de capacitación del personal.

El lograr los programas de mantenimiento y calibración del equipo para las pruebas de calidad.

El lograr que los estudios de calidad se puedan realizar con el presupuesto que estaba dado en el protocolo porque este presupuesto si es menor redundará en la calidad.

El apoyar todos los programas de calidad que en ese momento se propongan.

El lograr que toda la gente participe en dichos programas y también participen con propuestas.

tendrá autoridad sobre el subdirector, jefe de departamento, supervisores e investigadores, jefe de taller, auxiliar de taller y almacenista.

La responsabilidad del subdirector también es la de organizar el personal pero este tendrá la función de que todos los logros que tenga el director se lleven a cabo en su totalidad y supervisar de que siempre sean continuos y en su caso el tener la responsabilidad del director cuando este no este presente tendrá autoridad sobre el jefe de departamento, supervisores e investigadores, jefe de taller, auxiliar de taller y almacenista.

La responsabilidad del jefe de departamento es de supervisar el trabajo de los supervisores, de que los programas se lleven a cabo y de informar al subdirector de los resultados de los estudios de calidad así como de los programas de calidad que en ese momento se estén realizando.

Llevar un sistema de planeación de los estudios de calidad que se estén efectuando así como planear los futuros estudios de calidad.

Llevar la planeación de los programas de capacitación de los investigadores. Tendrá autoridad sobre los supervisores e investigadores, jefe de taller, auxiliar de taller y almacenista.

Podrá en cualquier momento tomar las obligaciones del subdirector en momento en que falte este y podrá tomar decisiones que le imputen al subdirector.

La responsabilidad de los supervisores es que ellos tendrán el compromiso de los estudios de calidad que se realicen en el laboratorio así como los resultados que de ellos se generen .

Tendrán la responsabilidad de que los productos a analizar sean verdaderamente escogidos al azar y que los equipos con que se van a realizar las pruebas estén calibrados para que den resultados ciertos.

Tendrán la responsabilidad de que los métodos que se propongan cuando no exista una norma para tal prueba tenga la teoría necesaria para realizar tal método.

Tendrán la responsabilidad de que las pruebas, resultado de los estudios de calidad sean almacenados en un lugar adecuado para futuras aclaraciones sobre los estudios.

Tendrá autoridad sobre los investigadores, jefe de taller, auxiliar de taller y almacenista.

La responsabilidad del supervisor de calidad será la de que actualizar el manual de calidad periódicamente, informar al director de todos los métodos y operaciones del sistema, informar de la existencia de este manual a todo el personal para su lectura.

La responsabilidad de los investigadores será la de checar que todos los instrumentos tengan a su debido tiempo la calibración necesaria para que sean usados en los estudios de calidad.

Checar que los métodos propuestos tengan la congruencia con lo que se quiera demostrar en tal o cual prueba.

Checar que los resultados de cada prueba tengan la congruencia, ya sea verificando con resultados anteriores o comparando con resultados de otros laboratorios.

Checar que las condiciones ambientales, sean las adecuadas para las pruebas.

Checar que las normas a las que se van a someter las pruebas concuerden con el producto a analizar.

Tendrá autoridad sobre el jefe de taller, auxiliar de taller y almacenista.

La responsabilidad de el jefe de taller, será la de mantener el taller con la herramienta necesaria para cada método de prueba que se proponga, y tener los materiales consumibles en el almacén para que puedan ser utilizados en cualquier momento en que se necesiten.

Tendrá autoridad sobre el auxiliar de taller y almacenista.

La responsabilidad del auxiliar de taller será la de auxiliar en la elaboración de material para los métodos de pruebas propuestos en las pruebas de calidad, como la de almacenar los consumibles para las pruebas.

La responsabilidad del almacenista será la de almacenar en forma adecuada todas las pruebas que salgan de los estudios de calidad y llevar un control adecuado de la herramienta que se utiliza para los métodos de prueba propuestos en las pruebas de calidad.

## **EL PROCEDIMIENTO PARA EL ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD**

Se llevará a cabo una reunión básica anual para analizar los estudios de calidad que se llevarán a cabo en el año, los que se llevan por tradición y las fechas programadas por la temporada como lo son uniformes escolares, juguetes y útiles escolares y después se proponen los demás estudios con fecha de inicio y se analiza su duración para la fecha de terminación dependiendo del tema que se proponga, su novedad y si se tiene antecedentes de los que ya se hayan realizado.

Después de que ya se tiene un calendario de la fecha de estudio, se reparten los estudios entre los supervisores y los investigadores.

Estos tienen que revisar y analizar los procedimientos que se emplean en los protocolos y su metodología para realizarlos:

**La metodología será la siguiente:**

- 1.- Nombre del estudio a realizar: TITULO.**
- 2.- OBJETIVO.**
- 3.- GENERALIDADES.**
- 4.- EQUIPO E INSTRUMENTOS QUE SE VAN A UTILIZAR.**
- 5.- LOS MATERIALES QUE SE VAN A EMPLEAR.**
- 6.- LAS HERRAMIENTAS QUE SE VAN A UTILIZAR PARA FABRICAR EL EQUIPO, PARA LAS PRUEBAS.**
- 7.- LOS REACTIVOS QUE SE UTILIZARÁN EN CASO DE QUE SE HAGAN PRUEBAS QUÍMICAS.**
- 8.- LOS LABORATORIOS QUE NOS PUEDAN AUXILIAR, PARA HACER PRUEBAS, EN CASO DE QUE NO EXISTA EL INSTRUMENTAL EN EL LABORATORIO.**
- 9.- LAS CONDICIONES AMBIENTALES ESPECIALES DONDE SE PUEDAN REALIZAR LAS PRUEBAS.**
- 10.- NÚMERO DE PRUEBAS A REALIZAR.**
- 11.- TIEMPO APROXIMADO DE REALIZACIÓN DE PRUEBAS.**
- 12.- NÚMERO DE MUESTRAS QUE SE NECESITARÁN PARA EL ESTUDIO.**
- 13.- ESPACIO MUESTRA QUE SE NECESITARÁ PARA EL ESTUDIO.**
- 14.- NORMAS OFICIALES QUE SE VAN A UTILIZAR.**
- 15.- MÉTODOS PROPUESTOS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.**
- 16.- PRESUPUESTO APROXIMADO DE TODO EL ESTUDIO.**

**Segunda reunión para analizar cada uno de los protocolos realizados. En esta reunión se deben tratar:**

- PROBLEMAS GENERALES EN LA REALIZACIÓN DE PROTOCOLOS**
- PROBLEMAS DE TIPO TÉCNICO PARA LA REALIZACIÓN DE PRUEBAS**
- CALENDARIO PARA LA UTILIZACIÓN DEL EQUIPO E INSTRUMENTOS A UTILIZAR**
- PLANEACIÓN PARA REPARAR EL EQUIPO E INSTRUMENTOS A UTILIZAR.**

## **- CALENDARIO PARA LA CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS Y EQUIPO.**

**1.- Los problemas generales son:**

**-bibliografía**

**-extensión**

**2.- Los problemas técnicos se pueden resolver entre todos los integrantes del laboratorio si no se encuentra la solución en ese instante se da un tiempo para la investigación y si no se encuentra se busca entre otros laboratorios ya reconocidos la solución.**

**3.- Los problemas de calendario para la utilización de equipo e instrumentos. El calendario que se debe realizar, debe ir de acuerdo a lo siguiente:**

**-Tener referencia de calibraciones anteriores, si no se tiene se debe planear para que todos los equipos e instrumentos tengan un registro como el siguiente:**

**Los registros del equipo deben llevar:**

**a) El nombre y marca del equipo.**

**b) El nombre del fabricante.**

**c) Tipo de identificación.**

**d) Número de serie.**

**e) La fecha de recepción y la puesta en servicio.**

**f) Localización actual.**

**g) Detalles de mantenimiento.**

**h) Intervalo y precisión.**

**i) Fecha de la última calibración y las referencias del informe de calibración.**

**j) El período de tiempo dentro del cual deben efectuarse las calibraciones sucesivas.**

**k) Evidencia objetiva de condiciones de operación, según lo requiera cada equipo.**

**Intervalos de calibración.**

**Ya obtenido esto se proponen unos intervalos de calibración:**

La siguiente tabla establece los periodos nominales máximos entre calibraciones sucesivas para un número de instrumentos de medición y patrones de referencia. Se debe puntualizar que éstos periodos se consideran, por lo general, como el máximo apropiado en cada caso, con tal de que se cumplan los otros criterios que se especifican a continuación:

- a) Que el equipo sea de buena calidad y con una estabilidad adecuada comprobada.
- b) Que el laboratorio cuente tanto con la capacidad en equipo como con el personal experto para realizar las verificaciones internas adecuadas, y
- c) Que si surge cualquier sospecha, o indicios de sobrecargas o malos manejos, el equipo será verificado inmediatamente y después a intervalos moderadamente frecuentes, hasta que se demuestre que su estabilidad no ha sido dañada.

Cuando los criterios que se han señalado no puedan cumplirse adecuadamente, se especificarán intervalos más cortos.

El periodo nominal máximo puede extenderse en casos especiales, cuando el laboratorio haya demostrado una capacidad de autoverificación excepcional o una participación exitosa en programas de pruebas de eficacia que comprendan patrones portátiles.

TIPO DE EQUIPO	PERIODO MÁXIMO ENTRE CALIBRACIONES
ATENUADORES	Tres años (respuesta de frecuencia) verificación de la resistencia cuando sea procedente.
FUENTES	Cinco años (calibración completa) supervisión anual contra patrones de laboratorio.
CAPACITORES	Cinco años. Intercomparaciones anuales.
MEDIDORES DIGITALES	Un año.
INDUCTORES	Cinco años, Intercomparaciones anuales.
WATTHORIMETROS	Dos años. Intercomparación cada tres meses.
ACELERÓMETROS	Un año.

<b>ANEMÓMETROS</b>	Dois años.
<b>CÁMARAS AMBIENTALES</b>	Cinco años (variaciones de temperatura, tiempo de recuperación, rangos de ventilación).
<b>MAQUINAS DE PRUEBA DE ESFUERZOS</b>	De dos años a cinco años, dependiendo del tipo.

<b>HIGRÓMETROS:</b>	
<b>(i) PSICÓMETROS DE LOS DE TIPO BADA ASEMAN.</b>	
<b>(ii) REGISTRADORES CON UNA APROXIMACIÓN DEL +1%.</b>	Dois años.
<b>(iii) OTROS REGISTRADORES INCLUYENDO LOS DEL TIPO CABELLO</b>	Semanalmente (con un psicómetro Aseman)
<b>BARAS</b>	De dos a cinco años dependiendo del uso y de la precisión requerida.
<b>MICRÓMETROS, CALIBRADORES</b>	Dois años o menos, dependiendo del uso y de la precisión requerida.
<b>MEDIDORES DE PRESIÓN Y VACÍO</b>	Un año.
<b>CRONÓMETROS</b>	Verificación cada tres meses por el laboratorio y calibración completa cada dos años.
<b>TERMOPARES:</b>	
<b>DE METAL RARO</b>	i) A las 100 horas de uso o a los tres años; lo que ocurra primero.
<b>(ii) DE METAL BASE</b>	Los intervalos de calibración serán de acuerdo a la aplicación particular.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

<b>TERMOMETROS:</b>	
<b>DE REFERENCIA</b>	(i) Diez años(calibración completa). Verificar el punto de congelación al menos cada seis meses.
<b>(ii) DE TRABAJO</b>	Diez años(calibración completa). Intercomparación con termómetros de referencia en dos puntos del rango de trabajo. Cada seis meses.

Los instrumentos aquí mostrados no son todos los que tienen registrados en el laboratorio, se debe investigar con que otros aparatos se cuenta para poder establecer su periodo de calibración y algunos ya se encuentran dañados por su mal uso.

Se analizan los métodos propuestos para planear lo siguiente.

Primero se debe establecer un criterio para elaborar un manual de métodos de prueba que estén vigentes y disposición del personal para facilitar su trabajo y evitar errores de ejecución.

Cada uno de los métodos deben contemplar:

- Título.
- Objetivo.
- Campo de Aplicación.
- Documentos Conexos a Consultar.
- Generalidades.
- Equipo e Instrumentos
- Materiales.
- Reactivos.
- Condiciones Ambientales.
- Preparación y Acondicionamiento de la Muestra.
- Procedimientos.
- Fórmulas de Cálculo para Resultados
- Índices de Reproducibilidad y Repetibilidad.
- Bibliografía o Referencia.

Con los métodos propuestos se registra lo siguiente:

Con la herramienta necesaria para la fabricación de equipo para la realización de las pruebas de calidad de los productos.

- Se hace un registro de cada herramienta o juego de herramientas con:
  - Nombre de la herramienta
  - Condiciones
  - Número
  - Localización
- Si se da de alta una o de baja la fecha en que se dió de alta o baja y porqué se dió de alta o de baja.

En nuestro caso los equipos del taller son los siguientes:

- Una Soldadora Eléctrica
- Una Dobladora
- Un Torno
- Una Soldadora de Punto

Todo este equipo debe llevar el mismo registro que mencionamos anteriormente.

### CONSUMIBLES

Se hace una planeación de los consumibles que se necesitan para las pruebas de calidad, por lo tanto se debe hacer lo siguiente:

- Se hace un inventario de los consumibles que se tienen
- Se evalúan las condiciones en que se encuentran y se desechan los que están en mal estado
- Se registran, el registro debe llevar:

nombre  
lugar de almacenamiento  
cantidad

### NORMAS

- Se analizan las normas (capítulo I) que se van a utilizar, para saber si estas cumplen con su cometido de demostrar que un producto pasa las pruebas a las que va a ser sometido, también saber:
  - Qué tan actualizadas están.
  - Qué tan congruentes resultan para las pruebas de tal o cual producto.
  - Si están completas.
  - Si tienen errores.

### LAS ENCUESTAS

Las encuestas es un estudio de mercado para saber las preferencias de los consumidores hacia un producto o servicio, a través de estas encuestas se trata de saber por que la gente compra este producto:

- Cuál es la marca que compra o compró y porqué.
- Qué es lo que espera de los productos que compra.
- Cuales son los lugares que utiliza para comprar estos productos.

De gran importancia representan los resultados de estas encuestas, por lo que es necesario que se tenga una precisión exacta de lo que es un consumidor, así como tener un sistema de encuestas como aquí se propone, para poder tener un control estadístico del espacio muestral, así como del número de muestras a utilizar.

## CONTROL ESTADÍSTICO

Dependiendo del estudio que se haga el control estadístico que apliquemos se analizará y aplicará, se mencionan los métodos que se aplican en el control estadístico de calidad, (capítulo I) ahora toca al realizador del estudio escoger el más apto para ese momento, además de que podremos calificar con mayor precisión los productos o servicios que estamos analizando.

La mayor parte de los estudios de calidad, se emplea la inspección cien por ciento dado de los artículos analizados, su muestra es relativamente pequeña y nos da un alto grado de seguridad, lo que nos dará un amplio panorama de la calidad de los productos a estudiar.

Aquí también aparte de la inspección cien por ciento debemos tomar en cuenta la inspección por atributos y saber distinguir entre los defectos "críticos" y los defectos "mayores"

Un ejemplo:

En un estudio que se hizo sobre bicicletas deportivas podemos decir que es un defecto "crítico" es que el cuerpo presente rebabas que podrían poner en peligro la seguridad del usuario, y un defecto "mayor" sería que la pintura se pudiera desprender fácilmente, esto solo afectaría la presentación de la bicicleta.

Todo esto nos daría razón para poder elaborar un manual y poder calificar al final del estudio y así cualquiera tendría unificado un criterio de calificación.

Partiendo de la inspección por atributos se plantea la siguiente tabla:

"DEFECTOS CRÍTICOS"	"DEFECTOS MAYORES"
FUNCIONAMIENTO 30%	PRESENTACIÓN 30%
SEGURIDAD 20%	GARANTÍA 50%
DURABILIDAD 20%	INSTRUCCIONES 20%
RESISTENCIA 15%	
PRECIO 15%	
TOTAL 70%	TOTAL 30%

En Servicios:

"DEFECTOS CRÍTICOS"	"DEFECTOS MAYORES"
CONFIABILIDAD 40%	AMABILIDAD 50%
EFICIENCIA 40%	CORTESÍA 50%
PRECIO 20%	
TOTAL 70%	TOTAL 30%

Los investigadores se sentirían más interesados y orgullosos de sus trabajos si se les permite influir en la decisiones totalmente que se toman respecto a sus labores. Un mayor orgullo redundará directamente en una mejor calidad del trabajo realizado. Los subordinados desean que se les reconozca como seres humanos con el potencial intelectual y el deseo de participar en la solución de problemas de calidad. Si se aprovecha este potencial, la dirección agregará una dimensión óptima al trabajo; la oportunidad de trabajar con las manos y con la mente.

Para evitar errores de interpretación de los resultados de las investigaciones en su captura en la computadora, así como el trabajo de investigación, esta labor la deben efectuar los investigadores o por lo menos alguien ligado a la rama de las investigaciones.

Como toda esta información tiene que ser interpretada por reporteros para después ser resumida y poder editarla en una revista que emite la PROFECO al público en general, mucha de la información se pierde al ser traducida por estos reporteros, por lo que se propone tener ya establecido un formato de espacio para la revista y el investigador pueda lograr resumir su investigación y resultados en ese espacio y al final de la revista editar un glosario de términos para que el público pueda entender el estudio, esto resultaría que el consumidor se familiarizara con los términos técnicos y lograría una ventaja con los reparadores de aparatos en su caso.

La labor y responsabilidades de cada integrante del laboratorio resultará más eficiente si cada uno sabe lo que tiene que realizar y las decisiones que tiene que tomar evitando conflictos con otros compañeros y también tensiones de obligaciones contraídas. Si cada uno sabe lo que tiene que realizar y las decisiones que puede tomar, existiría más confianza y entonces se podría medir fácilmente el trabajo de cada uno y detectar las fallas y errores de cada uno.

Todo esto, el manual de organización y procedimientos puede solucionar, si se tiene conocimiento de él, por lo cual se debe investigar si en la institución se cuenta con uno o en su caso crear uno.

### Capacitación

Elaborar un manual en el cual se indique mediante un calendario programas de capacitación. Esta capacitación se puede obtener con gente de otros laboratorios que tengan acreditación, lo mismo respecto a los métodos que utilizan, también se puede tener capacitación de empresas en la cuales existan pruebas de calidad y utilicen las normas oficiales.

Un formato de este manual se propone como:

NOMBRE DEL INVESTIGADOR	INVESTIGACIONES POR REALIZAR	FECHA POR ENTREGAR	PERIODO DE CAPACITACIÓN	TEMA DE CAPACITACIÓN	LUGAR	HORA

Todo este programa debe dejar constancia por escrito de todo los programas de capacitación, este programa puede ser anual o mensual para un mejor control ya sea por grupos o individual aunque lo primero es lo ideal, deberá quedar constancia de cada curso ya sea para futuras investigaciones o investigaciones que se atañen o para nuevos integrantes investigadores o para el mejoramiento de métodos o pruebas y el uso del equipo de laboratorio y su mantenimiento.

Dentro de estos programas de capacitación se escogerá a la persona que reúna las características ideales como son : liderazgo, conocimientos capacidad para poder ocupar el puesto de supervisor y además también ser capacitado para este puesto.

Estos programas de capacitación redundarán en evitar buscar gente de experiencia porque se tendría a la gente con la capacitación y además con el tiempo se podría ir buscando mejores salarios para el personal que se encuentra laborando.

### La comunicación en el Laboratorio

La directiva necesita descubrir cómo comunicarse más efectivamente con sus trabajadores . Necesita explicarles con sinceridad las oportunidades y problemas de la institución, y explicar cómo estas situaciones afectan el propio interés individual del trabajador. Si la directiva logra una buena comunicación, los trabajadores van cómo su propio interés y sentido de auto-satisfacción corresponden al éxito de la institución. La directiva necesita iniciar un diálogo de doble sentido y obtener retroalimentación de sus subordinados, revisar, y seguir sus recomendaciones válidas; y a

su vez, aplaudir sus contribuciones. El reconocimiento hace que los trabajadores, y también los gerentes, se sientan más satisfechos y más orgullosos de su trabajo.

Los problemas de comunicación pueden conducir a cometer errores que están detectados como: errores conscientes, que son intencionados y deliberados. La persona que comete el error lo sabe y tiene la intención de seguir con él. Los errores conscientes pertenecen a varias subespecies:

Estar a la defensiva frente a ofensas reales o imaginadas (por ejemplo, una atmósfera de reproches estimula a los subordinados a ocultar la información que pudiera ser ocasión de reproche).

Coloración, que consiste en una distorsión deliberada de los datos percibidos y que sirve a diversos objetivos humanos: reducción de la carga de trabajo, evitar tareas desagradables, autoengrandecimiento, temor de ser castigado por llevar malas noticias.

En esta situación pueden entrar los nuevos elementos dado que desconocen el funcionamiento del laboratorio y al manipular los instrumentos los llegan a descalibrar o descomponer y ocultan estos hechos.

### **Prejuicio**

El prejuicio es una de las fuentes más problemáticas de error en los sensores humanos. El prejuicio se parece a la coloración, pero existen unas sutiles diferencias. En la coloración el sensor humano conoce los hechos pero los distorsiona conscientemente. En el prejuicio la distorsión no es necesariamente consciente. Puede que existan fuerzas internas que influyen sobre la respuesta del sensor. El prejuicio puede incluso ser inherente al diseño del plan de percepción.

En esta situación puede entrar todo el personal al no demostrar su falta de conocimiento hacia algún tema de análisis o de estudio.

### **Futilidad**

Otra fuente más de prejuicio humano es el sentido de futilidad, es un sensor en potencia de las condiciones del lugar de trabajo. Por medio de sus contactos diarios e íntimos con esas condiciones, los trabajadores están en situación de reconocer las condiciones favorables así como las deficiencias.

---

## **TIPOS DE ERRORES**

---

## **REMEDIOS**

---

Interpretación errónea

Definición exacta, glosario, listas de comprobación

---

Errores inadvertidos

Pruebas de aptitud, Reorganización del trabajo para reducir la fatiga y la monotonía.  
Diseños a prueba de error.  
Automatización.

---

**Falta de técnica**

**Detección de las habilidades especiales de los buenos trabajadores**  
**Revisión de la tecnología para incorporar esa habilidad especial.**

---

**Reciclaje.**

**Errores conscientes**

**Revisión del diseño del plan de recogida de datos.**  
**Eliminación de la atmósfera de reproche.**  
**Actuación sobre los informes, o explicación si no se hace.**  
**Despersonalización de las órdenes**  
**Establecer responsabilidades.**  
**Proveer un énfasis equilibrado en los objetivos**  
**Realizar auditorías de calidad.**  
**Crear competencia, incentivos.**  
**Reorganización de tareas**

---

## CONCLUSIONES

El trabajo siguiente nos permite visualizar el grave problema al que se enfrentan las empresas tanto gubernamentales como empresas privadas al no existir internamente, un programa de planeación en el cual se incluya la calidad, y el que enfrenta cada vez que hay un cambio de personal dentro de la dirección, lo que provoca confusión en el demás personal además de que la gente de más bajo nivel, el que se llega a quedar sufre las consecuencias de esto.

La calidad bien entendida por la dirección nos lleva hacia un mejoramiento de todo el laboratorio dado que ellos buscarán que el demás personal entienda también lo que es calidad.

El lograr que existan métodos de trabajo y sistemas para resolver los problemas de calidad nos conducirá a una excelencia en los resultados de las pruebas que se hagan a los productos.

La comunicación es una tarea muy importante de resolver ya que aliviaría muchos problemas dentro del laboratorio así como podríamos descubrir a tiempo los errores que se pudiesen cometer, así como los cometidos.

El laboratorio debe ser más eficiente porque con el Tratado de Libre Comercio con Estados Unidos y Canadá y firmados también con Chile, Venezuela y Colombia, es de vital importancia su existencia dado que los resultados que se den de las investigaciones y pruebas que deben tener un alto grado de confiabilidad podrán dar una imagen para que los productores nacionales busquen siempre una mejor calidad en sus productos y claro con menor costo, a la vez que no existen muchas publicaciones que nos enseñen cuales son los mejores productos o servicios.

Las pruebas de calidad a las que se sometan los productos y hacerlo más allá de los que establece la norma logrará que se logre una mejor confiabilidad de estos.

El saber lo que los consumidores quieren de un producto o servicio ayudará a calificar a los investigadores con más acierto estos productos.

El llevar un control de calidad de los productos que salen al mercado es tan importante al consumidor, como al productor ya que saben que producto les podrá servir mejor a sus necesidades, y el productor nacional sabrá cual es su competitividad en el mercado tanto nacional como internacional.

La calidad de los estudios dependerá en grado máximo de la organización que se haga dentro del laboratorio de los programas de capacitación y el tomar en cuenta a la gente para mejorar los programas, métodos y aplicación de las normas.

## **Bibliografía**

### **Círculos de Calidad en Operación**

Ralph Barra

Edt. Mc Graw-Hill 1985

### **Productividad**

David Brain

Edt. Mc Graw-Hill 1985

### **Administar Para la Calidad**

Conceptos Administrativos del Control de Calidad

Dr. Mario Gutierrez.

Edt. Limusa.

### **Aspectos Técnicos en la Normalización de la Cinta Magnética**

Tesis Universidad la Salle

Guadalupe del Carmen Cervantes Yates

1989.

### **La Calidad no Cuenta**

Philip B. Crosby

Edt. CIBCEA

6a Edición.

### **Bases Técnicas para el Acreditamiento de Laboratorios**

Vol. I

SENALP

### **Calidad de Vida en el Trabajo**

Pierre R. Turotte

Edt. Trillas

1a Edición

### **Planeación Estratégica y**

**Control Total de Calidad**

Alfredo Acio Tomacini

Edt. Grijalbo

5a Edición.