



119  
21

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO**

FACULTAD DE INGENIERIAS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

**"CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES,  
PROPUESTA DEL MANUAL DE CALIDAD EN UNA  
EMPRESA DE TUBERIA DE PVC"**

**TRABAJO DE SEMINARIO  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A :  
ADOLFO DE JESUS MUÑOZ CHACON**

ASESOR: MCA. ARMANDO AGUILAR MARQUEZ.

CUAUTITLAN IZCALLI. EDO. DE MEX.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

1997



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN  
UNIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
DEPARTAMENTO DE EXÁMENES PROFESIONALES

DR. JAIME KELLER TORRES  
DIRECTOR DE LA FES-CUAUTITLÁN  
PRESENTE.

AT'N: ING. RAFAEL RODRIGUEZ CEBALLOS  
Jefe del Departamento de Exámenes  
Profesionales de la FES-C.

Con base en el art. 51 del Reglamento de Exámenes Profesionales de la FES-Cuautilán, nos permitimos comunicar a usted que revisamos el Trabajo de Seminario:

Calidad en las organizaciones

Propuesta del manual de calidad en una empresa de tubería de PVC.

que presenta el pasante: Adolfo de Jesús Muñoz Chacón.  
con número de cuenta: 8432877-4 para obtener el Título de:  
Ingeniero Mecánico Fléctricista.

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VISTO BUENO.

ATENTAMENTE.

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, a 10 de Octubre de 19 96

MODULO:	PROFESOR:	FIRMA:
I y III	Ing. Juan de la Cruz Hernández Tamayo	
II	Ing. Juan P. Garibay Bermúdez	
IV	MCA Armando Anzures Márquez	

DEP/VORQSEM

**A MI MADRE.**

*Ya que sin tu amor y dedicación hacia mí, no hubiera podido lograr mis metas en la vida. Te amo.*

**A MI PADRE.**

*Donde quiera que estes sabrás que lo logré y que seguiré mi camino aspirando alcanzar siempre algo mas.*

**A MIS HERMANOS.**

*Enrique.*

*Socorro.*

*José.*

*Lulú.*

*Quienes sin su apoyo no hubiera podido lograr este reto en mi vida.*

**A MIS PROFESORES.**

*Quienes desinteresadamente con sus conocimientos formaron en mí un hombre de bien y de provecho.*

**A MI UNIVERSIDAD.**

*Gracias por haberme permitido viajar por tus caminos de sabiduría y dejarme aprender todo lo que soy.*

**ADOLFO**

## CONTENIDO

CAPITULO I	PAGINA
<b>FILOSOFIAS DE CALIDAD</b>	
1.1 Antecedentes de la calidad.	3
1.2 Filosofía de calidad por Edwards Deming.	11
1.3 Filosofía de calidad por J. M. Juran.	12
1.4 Filosofía de calidad por Philip Crosby.	14
1.5 Filosofía de calidad por Genichi Taguchi.	16
CAPITULO II	
<b>INTRODUCCION AL PROCESO DE EXTRUSION DE PVC.</b>	
2.1 Generalidades del PVC.	17
2.2 Obtención del monómero de Cloruro de Vinilo.	19
2.3 Tipos de polimerización del monómero de Cloruro de vinilo.	20
2.4 Aditivos del PVC para la fabricación de tubería.	25
2.5 Equipos básicos del proceso de extrusión de PVC.	32
CAPITULO III	
<b>NORMAS ISO-9000</b>	
3.1 Introducción a ISO-9000.	37
3.2 Norma ISO-8402:1994.	40
3.3 Norma ISO-9000:1994.	41
3.4 Norma ISO-9001:1994.	42
3.5 Norma NMX-CC-7/1-1993-SCFI.	45
3.6 Norma NMX-CC-7/2-1993-SCFI.	46
3.7 Norma NMX-CC-8-1993-SCFI.	47

**CAPITULO IV**

**PAGINA**

**PROPUESTA DEL MANUAL DE CALIDAD.**

**4.1 Norma ISO-10013:1995.**

**48**

**Propuesta del manual de calidad.**

**49**

**CAPITULO V**

**Conclusión.**

**77**

**BIBLIOGRAFIA.**

**79**

## INTRODUCCION

La relación cliente-proveedor es el antecedente del aseguramiento de calidad. El propósito final de cualquier programa de aseguramiento de calidad es garantizar la plena satisfacción del cliente con los productos o servicios proporcionados por el proveedor. A su vez, esto implica una relación más activa que pasiva. En primer lugar se tienen que determinar las necesidades del cliente. De acuerdo con la naturaleza del producto o servicio, el cliente proporcionará, o al menos debe hacerlo, la especificación completa de sus necesidades; si esto no ocurre el proveedor producirá bienes o servicios de acuerdo con un posible cliente, necesidades determinadas mediante la investigación del mercado y la retroalimentación del mercado. Por consiguiente, en cualquier programa de aseguramiento de la calidad el cliente tiene que participar, en forma directa o indirecta. Aunque esta relación cliente-proveedor se puede considerar, al menos en forma parcial, como ajena a las actividades del proveedor, una filosofía muy parecida se aplica internamente dentro del lugar de trabajo del proveedor en cada etapa de las operaciones de la compañía, desde la recepción del pedido hasta la entrega definitiva. Puede considerarse al cliente como la siguiente etapa del proceso y por tanto, se aplica un programa que asegure la calidad a través de todo el conjunto de actividades.

Con frecuencia en el pasado el nivel de calidad de un artículo se definía más por la experiencia del proveedor que por las necesidades específicas del cliente.

Aunque esto ocurría hace muchos años, estas prácticas se han mantenido, hasta un cierto grado en la industria moderna. Pero últimamente el mercado se ha globalizado y las compañías requieren producir productos de la más alta calidad para poder competir comercialmente, tanto local como

internacionalmente. En nuestro país en los últimos años ha habido una apertura hacia el exterior y con el tratado de libre comercio firmado con los Estados Unidos, estamos mucho más abiertos a los productos extranjeros, por eso hoy más que nunca las compañías mexicanas requieren plantear metas y objetivos para producir bienes y servicios de excelente calidad que puedan competir con el mercado internacional.

Por lo que es necesario la implantación de sistemas de calidad funcionales en todas las empresas mexicanas. En este texto se ha querido dar una visión concreta de las filosofías de calidad que se han desarrollado en la últimas décadas. Se ha hecho énfasis en la norma ISO-9000 y se propone un manual de calidad para fines de una compañía que elabora tubería rígida de PVC.

## **CAPITULO I**

## *Capítulo I*

### **FILOSOFÍAS DE CALIDAD**

#### **1.1.- Antecedentes de la 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.

Cuando se dice que algo tiene calidad, esta expresión designa entonces un juicio positivo con respecto a las características del objeto. El significado del vocablo calidad en este caso pasa a ser equivalente al significado de los términos excelencia, perfección. El concepto de perfección durante la edad media era tal, que se consideraba como obra perfecta sólo aquella que no tenía ningún defecto. La presencia de uno de éstos, por pequeño que fuera, era suficiente para calificar a la obra como imperfecta.

Se ha acostumbrado hablar de perfección en relación con las mejores expresiones culturales, como son las obras maestras de arte en cualquiera de sus manifestaciones: arquitectura, pintura, música, etc. Últimamente, sin embargo, los términos perfección y calidad se aplican cada vez con mayor frecuencia a los productos que son el resultado de la actividad de manufactura, debido, sobre todo, a la importancia que esta actividad comenzó a tener desde la transformación industrial y, sobre todo, en la actualidad.

• **Calidad en la época artesanal.**

Los trabajos de manufactura en la época preindustrial, como eran prácticamente labores de artesanía, tenían mucho que ver con la obra de arte. El artesano ponía todo su empeño en hacer lo mejor posible cada una de sus obras cuidando incluso que la presentación del trabajo satisficiera los gustos estéticos de la época, dado que la perfección de su obra dependía su prestigio artesanal.

El juicio acerca de la calidad del producto tenía entonces como base la relación personal que se establecía entre el artesano y el usuario. Cuando alguien necesitaba de un producto, como podría ser una herramienta o un determinado vestido o traje, exponía sus necesidades al fabricante, quien lo elaboraba de acuerdo con los requerimientos del cliente. Como eran trabajos a la medida, el productor sabía de inmediato si su trabajo había dejado satisfecho al cliente o no.

• **Calidad en la época industrial.**

Con el advenimiento de la era industrial esta situación cambió. El taller cedió su lugar a la fábrica de producción masiva, bien fuera de artículos terminados o bien de piezas que iban a ser ensambladas en una etapa posterior de producción y que, por consiguiente, eran reemplazables.

El cambio en el proceso de producción trajo consigo cambios en la organización de la empresa. Como ya no era el caso de un operario que se dedicara a la elaboración de un artículo, fue necesario introducir en las fábricas procedimientos específicos para atender la calidad de los productos fabricados en forma masiva.

Dichos procedimientos han ido evolucionando, sobre todo, durante estos últimos tiempos:

lo cual ha sido a su vez ocasión para que se pusieran de relieve determinados matices involucrados en el concepto de calidad.

En este proceso de evolución se distinguen cuatro diferentes etapas :

**1. La etapa en la que se cuida la calidad de los productos mediante un trabajo de inspección;**

Esta etapa coincide con el periodo en el que comienza a tener mucha importancia la producción de artículos en serie. Ante esta situación era necesario ver si el artículo, al final de la línea de producción resultaba apto o no, para el uso para el que estaba destinado, por eso, en las fábricas se vio la conveniencia de introducir un departamento especial a cuyo cargo estuviera la tarea de inspección. A este nuevo organismo se le denominó departamento de control de calidad.

Según Frederick Taylor, el iniciador de la administración científica, toca a la administración definir la tarea de los operarios y especificarles el procedimiento y la relación que debe darse entre tiempos y movimientos. La tarea del control de calidad compete a los supervisores.

S. Radford, en su obra "El control de calidad en la manufactura "afirma que la inspección tiene como propósito examinar de cerca y en forma crítica el trabajo para comprobar su calidad y detectar los errores; una vez que estos han sido identificados, personas especializadas en la materia deben ponerles remedio. Lo importante es que el producto cumpla con los estándares establecidos por que el comprador juzga la calidad de los artículos tomando

como base su uniformidad que es resultado de que el fabricante se ciña a dichas especificaciones.

**2.- La etapa en la que se cae en la cuenta de que la atención a la calidad exige observación del proceso a fin de mejorarlo;**

Los trabajos de investigación llevados a cabo, en la década de los treinta, por Bell Telephone Laboratories fueron el origen de los que actualmente se denomina control estadístico de la calidad.

En 1931 W. A. Shewhart publicó su libro *Economic Control of Quality of Manufactured Product*, que significó un avance definitivo en el movimiento hacia la calidad. El autor proporciona una definición precisa del control a efectuarse en el proceso de manufactura, desarrolla técnicas eficaces para monitorear y evaluar día con día la producción.

Shewhart fue el primero en reconocer que en toda producción industrial se da variación en el proceso. Esta variación debe ser estudiada con los principios de la probabilidad y de la estadística. Observó que no pueden producirse dos partes con las mismas especificaciones, lo cual se debe, entre otras cosas, a las diferencias que se dan en la materia prima, a las diferentes habilidades de los operadores y a las condiciones que se encuentra el equipo. Más aún, se da variación aún en las piezas producidas por un mismo operador y con la misma maquinaria.

Shewhart desarrolló técnicas estadísticas sencillas para determinar dichos límites y gráficas de control en las que se pudieran presentar resultados.

La necesidad de elaborar programas de entrenamiento en asuntos referentes al control de la calidad con la cooperación de importantes universidades de Estados Unidos, fue la ocasión para que los conceptos y las técnicas del

control estadístico se introdujeran en el ámbito universitario. Los estudiantes que habían tomado cursos comenzaron a generar sociedades locales de control de calidad. Fue así como se originó la **American Society for Quality Control** y otras más.

**3.- La etapa en la que , además del mejoramiento del proceso, se percibe la necesidad de asegurar el mejoramiento introducido:**

Esta etapa se caracteriza por dos hechos muy importantes : la toma de conciencia por parte de la administración del papel que le corresponde en el aseguramiento de calidad y la implantación del nuevo concepto de control de calidad en Japón.

Cuatro son ahora los autores más importantes que figuran : Edward Deming, Joseph Juran, Armand Feigenbaum y Philip B. Crosby, Deming pone de relieve la responsabilidad que la alta gerencia tiene en la producción de artículos defectuosos. Juran investiga los costos de la calidad. Feigenbaum, por su parte , concibe el sistema administrativo como coordinador en la compañía, del compromiso de todos en orden al logro de la calidad. Crosby es el promotor del movimiento denominado cero defectos.

Edward Deming ocupa un lugar preponderante en el movimiento hacia la calidad debido sobre todo a su planteamiento visionario de la responsabilidad de la administración y a la influencia que tuvo en el movimiento Japonés hacia la calidad.

Su planteamiento es el siguiente: si se mejora la calidad, disminuyen los costos. La reducción de costos juntamente con el mejoramiento de la calidad se traducen en mayor productividad. La empresa con mayor productividad es capaz de capturar un mercado cada vez mayor . lo cual le va permitir

permanecer en el mundo de los negocios conservando así las fuentes de trabajo para sus empleados.

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. Algunos costos de producción son inevitables pero otros se pueden suprimir. Son inevitables los relacionados con el control de la calidad. Los que se pueden suprimir son los que se relacionan con los productos defectuosos, como son el material de desecho, las horas invertidas en reparaciones, en retrabajo y en atender reclamaciones y a las pérdidas financieras que resultan de clientes insatisfechos.

En 1956, Armand Feigenbaum en su libro *Total Quality Control*, propone por primera vez el concepto control total de la calidad. Su planteamiento es el siguiente: no es posible fabricar productos de alta calidad si el departamento de manufactura trabaja aisladamente. Para que el control de calidad sea efectivo éste debe iniciarse con el diseño mismo del producto y terminar sólo cuando este en manos de un consumidor satisfecho.

Diferentes departamentos deben intervenir en mayor o menor medida dependiendo de la actividad que le es propia, tanto en el control del diseño de un nuevo producto como en el control del material que entra y en el control del producto que sale a la venta. Si no intervienen grupos interdepartamentales en todas estas actividades, se corre el riesgo de cometer errores en el proceso, que tarde o temprano van a ser causa de problemas en la línea de ensamble o peor aún, cuando el producto este ya en manos del consumidor.

A fin de que el sistema funcione, es necesario que las compañías desarrollen matrices en las que expresen las responsabilidades que los diferentes departamentos tienen con respecto a determinadas actividades o funciones. De ahí la necesidad de constituir equipos interdepartamentales que tengan como función llevar a la mesa de discusión los puntos de vista de los diferentes departamentos y asegurar el que estos puntos de vista sean tenidos en cuenta en la actividad propia de cada departamento.

Tanto Juran como Feigenbaum señalan la necesidad de contar con nuevos profesionales de la calidad que reúnan conocimientos estadísticos y habilidades administrativas : expertos en ingeniería de control de calidad, que sepan planear la calidad a alto nivel, coordinar las actividades de otros departamentos, establecer estándares de calidad y proporcionar mediciones adecuadas.

Philip B. Crosby esta ligado con la filosofía conocida como cero defectos, que establece que cuando la administración pide perfección ésta se da. Si no se da la perfección en un trabajo, esto se debe a que la administración o no exige o los trabajadores no tienen la intención de darla.

Dicho razonamiento permitió ver la importancia que tiene motivar a los trabajadores y hacerlos conscientes de que pueden hacer su labor sin ningún defecto.

**4.- Y finalmente, la etapa en la que la administración misma redefine su papel con el propósito de que la calidad del producto sea la estrategia a emplear para tener éxito frente a los competidores.**

Se trata de un cambio profundo en la forma como la administración concibe el papel que la calidad desempeña actualmente en el mundo de los negocios. Si en épocas anteriores se pensaba que la falta de calidad era perjudicial a la

compañía, ahora se valora la calidad como la estrategia fundamental para alcanzar la competitividad y, por consiguiente como el valor más importante que debe presidir las actividades de la alta gerencia.

La calidad pasa a ser estrategia de competitividad en el momento en el que la alta gerencia tomo como punto de partida para su planeación estratégica los requerimientos del consumidor y la calidad de los productos de los competidores. Se trata de planear todo actividad de la empresa , en tal forma de entregar al consumidor artículos que correspondan a sus requerimientos y que tengan una calidad superior a la que ofrecen los competidores.

### **1.2.- Filosofía de Calidad por W. Edwards Deming.**

Deming propone 14 requisitos que la alta dirección debe de cubrir, los cuales son :

- Ser constantes en el propósito de mejorar el producto y servicio, con un plan de inicio en competitividad y negocios.
- Adoptar la nueva filosofía, estamos en la nueva era económica no podemos seguir aceptando niveles de demora, errores, materiales defectuosos y defectos de fabricación.
- Dejar de depender de la inspección en masa, exigir, en su lugar evidencias estadísticas acerca de la calidad involucrada para eliminar la necesidad de inspección en masa.
- Requerir a los proveedores dar evidencia estadística de calidad, para confiar solo en el control estadístico.
- Mejorar el sistema de producción y servicios, ser constante y permanente.
- Entrenar a todos los empleados, para que sepan como hacer el trabajo.
- Dar a todos los empleados las herramientas, para que sepan como hacer el trabajo.
- Impulsar la comunicación y la productividad. El personal estará motivado hacia la productividad cuando se hayan satisfecho sus necesidades de logros, reconocimiento y autodesarrollo.

- **Romper barreras entre departamentos.** La gente de investigación, diseño, ventas y producción deben trabajar como equipo para prever problemas de producción que pudieran presentarse con materiales y especificaciones.
- **Eliminar metas numéricas, posters y slogans en los que se pida alcanzar nuevos niveles de productividad sin haber provisto antes de métodos adecuados para lograr tales niveles.**
- **Eliminar estándares de trabajo que prescriban cuotas numéricas.**
- **Derribar barreras que impiden el orgullo de hacer un buen trabajo.**
- **instituir un vigoroso programa de educación y readiestramiento.**
- **Crear una estructura en alta dirección que fomente todos los días todos los días los trece puntos anteriores.**

### **1.3.- Filosofía de calidad por J. M. Juran.**

Juran sugiere que la alta dirección este involucrada en :

#### **a) La administración estratégica de la calidad.**

- **Establecer consejos de calidad.**
- **Actualizar las políticas de calidad.**
- **Designar las metas estratégicas de la calidad.**
- **Proveer recursos.**
- **Aprobar metas finales y proyectos.**

- establecer sistemas de medición.
- b) Planeación de la calidad.**
- Realizar auditorías preventivas
  - Identificación de clientes y necesidades de los mismos.
  - Desarrollar el producto.
- c) El control de la calidad**
- Establecer criterios que satisfagan el manual de control de calidad.
  - Revisar y actualizar el manual de control de calidad.
  - Establecer estudios de factibilidad.
- d) El mejoramiento de la calidad.**
- Comprender las percepciones del trabajador.
  - Otorgar Reconocimientos.
  - Servir en los equipos de proyectos.

#### 1.4.- Filosofía de calidad por Philip Crosby.

Philip Crosby sugiere un programa de mejoramiento de calidad que incluye:

- **Compromiso de dirección.** Reconoce el compromiso personal de la dirección para participar en un programa de mejoramiento de calidad.
- **Equipo de mejoramiento de calidad.** Reunir representantes de cada departamento para formar tal equipo.
- **Medición de la calidad.** Determinar el estándar de calidad para toda la compañía.
- **Evaluación de costos de calidad.** Establecer costos de calidad para indicar donde la acción correctiva será provechosa para la compañía.
- **Conciencia de calidad.** Compartir con los empleados las condiciones de que la no calidad es como por defectuamiento y material de comunicación.
- **Acción correctiva.** Revelar los problemas a todos para ver y resolver estos en base regular.
- **Establecer un comité.** Para el programa de cero defectos, después de un año de llevarlo, el día de cero defectos reafirma el compromiso de la dirección a las palabras "cero defectos" y la idea de que todos deberían hacer las cosas bien a la primera vez.

- Supervisar la participación. Una orientación formal del programa de cero defectos con todos los niveles de dirección , deberían ser conducidos a priori para su implementación
- Establecer metas, reuniones regulares entre supervisores y empleados para ayudar a que la gente aprenda a pensar y llevar a cabo tareas como un equipo.
- Eliminación de causas de error. Los individuos serán cuestionados para describir algún problema que impida el cumplimiento de trabajo libre de error.
- Reconocimiento. Los programas elegidos serán establecidos para reconocer a quienes alcanzaron sus metas o realizaron actos notables. Lo otorgado no deberá ser económico.
- Consejo de calidad. Los profesionales de calidad y el equipo de presidentes de la compañía deberán encontrar la comunicación y determinar las acciones para ascender y mejorar el programa de mejoramiento de calidad.
- Volver a empezar. Establecer un nuevo equipo de representantes y comenzar otra vez para superar el movimiento y cambio de las situaciones que pueden ocurrir en el año o en 18 meses para mejorar el programa de mejoramiento de calidad.

### **1.5.- Filosofía de calidad por Genechi Taguchi.**

Taguchi propone un nuevo enfoque en el control de calidad y dice :

- Una medida importante de la calidad de manufactura de un producto es la calidad total generada por el productor a la sociedad.
- En un ambiente competitivo , el mejoramiento continuo de calidad de calidad y la reducción de costos son necesarios para el inicio de los negocios.
- El mejoramiento continuo de calidad incluye una continua reducción en la variación del producto, en el cumplimiento de las características sobre sus valores meta.
- La pérdida del consumidor debida a una variación en las especificaciones del producto es aproximadamente proporcional a el cuadrado de la desviación del valor observado con respecto al valor meta.
- La calidad final y el costo de manufactura de un producto son determinados por los ingenieros de diseño de producto y por el proceso de manufactura del producto.
- La variación de los resultados puede ser reducida explotando los efectos no lineales de los parámetros del producto o proceso en base al funcionamiento de las características.
- Los experimentos estadísticos planeados pueden ser usados para ajustar los parámetros del producto y proceso y como consecuencia reducir la variación.

## CAPITULO II

## *Capítulo 2*

### **INTRODUCCION AL PROCESO DE EXTRUSION DE PVC**

#### **2.1.- Generalidades del PVC.**

En el amplio mundo de los plásticos día con día surgen nuevos materiales, nuevos procesos y nuevas aplicaciones que revolucionan en el mundo entero el sector de Electrodomésticos, Empaque, Construcción, Electrónica y otros.

Sin embargo, aunque base de este desarrollo son descubrimientos de nuevos materiales, también tal crecimiento se fundamenta en la evolución de materiales relativamente antiguos. Este es el caso del PVC, que siendo uno de los primeros polímeros descubiertos y desarrollados a nivel industrial, hoy en día sea un material de actualidad debido a sus excelentes propiedades y variedad de productos.

Lo sorprendente es que, siendo el PVC el polímero de mayor inestabilidad, en lugar de ser un defecto es una ventaja, ya que por esta razón se formula con diferentes aditivos los cuales además de controlar dicha inestabilidad le confieren propiedades tales que ha logrado incursionar no sólo en artículos tradicionales como pelotas, zapatos, pisos, botellas y tubería, sino que también en carcazas de electrodomésticos y artículos de oficina, mangos de herramientas, protecciones exteriores de vivienda, etc, piezas propias de ingeniería.

Al Cloruro de Polivinilo se le conoce por sus siglas en inglés como PVC . El PVC parte del monómero de cloruro de vinilo y este compuesto se descubrió en 1835 por Regnault, el cual al tratar dicloetano con una solución

alcohólica de potasa lo obtuvo. Posteriormente en 1872 Baumann encierra el monómero de cloruro de vinilo en un tubo de ensayo y lo expone a la luz del sol, con lo que obtienen un polvo blanco al que no le da mayor importancia y que sin embargo Alemania encuentra su aplicación práctica y en 1930 inicia su fabricación industrial.

A partir de esos años, ha continuado y creciendo la fabricación de PVC, no fue hasta 1953 cuando se inició la inquietud de fabricar este material. Por ello se busco la tecnología adecuada y después de 1 año de trámites, negociaciones y la instalación de la planta misma se inició la fabricación de este polímero.

El PVC desde sus inicios se ha conocido como un material comodín y a lo largo de toda su historia o gran parte de ella se ha mantenido como el segundo lugar en consumo dentro de todos los Plásticos en México. Sin embargo en el año de 1989 pasó a ocupar tercer lugar debido a que el polipileno creció en forma acelerada.

## **2.2.- Obtención del Monómero de Cloruro de Vinilo.**

La fabricación del monómero de cloruro de vinilo ( VCM ), siempre va a partir del 1,2-dicloroetano, pero existen diferentes rutas químicas par obtenerlo.

### **1.- Por cloración con hidroclicación del HCl.**

Se alimenta etileno y cloruro en un reactor para formar el 1,2-dicloroetano, el cual pasa posteriormente a un proceso de pirólisis para producir el VCM y el HCl. La forma de aprovechar este HCL es mezclado con acetileno para producir más VCM.

### **2.- Por cloración con oxiclación del HCl.**

En este caso también reacciona el etileno con el cloruro para formar el 1,2-dicloroetano, siguiendo el mismo proceso de pirólisis que da lugar al VCM y al HCl. Aquí se recupera el HCl mezclándolo con oxígeno y etileno para obtener más dicloroetano y con ello más VCM.

Este proceso es el que se emplea en PEMEX para fabricar el monómero de cloruro de vinilo que suministra a todas las compañías fabricantes de PVC en México.

### **3.- Por cloración con oxidación del HCl.**

Otro proceso muy parecido al anterior, es aquel en el que en lugar de realizar una oxiclación de HCl, se realiza una oxidación para formar más cloruro que se alimente con el etileno para producir más 1,2-dicloroetano.

#### 4.- Por pirólisis de naftas.

En este caso se sustituye el etileno y acetileno por naftas, los cuales se producen al realizar un proceso de pirólisis a las mismas. Posteriormente se combinan con HCl para producir el monómero de cloruro de vinilo, además de combinar el etileno generado con cloruro para producir 1,2-dicloroetano y con ello posteriormente más VCM.

#### 2.3.- Tipos de polimerización del monómero de cloruro de vinilo.

Los procesos que emplean los fabricantes de PVC son su tecnología y entre una y otra existirán diferencias, sin embargo en esencia, cada proceso presentará determinadas características que no podrán ser cambiadas.

Los procesos de polimerización son :

##### 1.- Proceso en masa.

En este proceso se alimenta monómero de cloruro de vinilo ( VCM ) a presión para que se encuentre en forma líquida y el iniciador que puede ser peróxido de laurilo.

Como no interviene ninguna otra sustancia en la polimerización el producto que se obtiene es de elevada pureza. Sin embargo, como la reacción es exotérmica, si se tratará de convertir todo el VCM en PVC se tendrían problemas de control de temperatura.

Por esta razón este proceso se realiza en dos etapas :

• **Primera etapa.**

El VCM alimentado se hace reaccionar a una presión entre 5 y 12 kg/cm<sup>2</sup> y a una temperatura entre 40 y 70 °C, tratando de mantenerla a 62 °C mediante enfriamiento en el enchaquetado del reactor. Esta reacción se sostiene hasta que el VCM alcanza una conversión del 7 al 12 % y en ese momento se detiene la reacción. Hasta aquí el equipo es capaz de disipar el calor generado pero después ya no lo sería, por lo que se cambia la suspensión a otro reactor.

• **Segunda etapa.**

La suspensión de VCM y PVC se alimenta a otro reactor y se agrega más cantidad de VCM y de iniciador. Después de ello y a la presión de 5-12 kg/cm<sup>2</sup> y a una temperatura de polimerización de 62 °C se lleva hasta una conversión del 72 %.

Durante este proceso cuando alcanza la reacción una conversión aproximada al 25 %, la parte sólida ( PVC ) ya está presente en una cantidad considerable por lo que comienza a absorber la parte líquida ( VCM ) haciendo un poco más lenta la reacción.

Para ello al llegar al 72 % de conversión se disminuye la presión y la velocidad de agitación, ya que por un lado se requiere extraer el VCM que las partículas de PVC han absorbido y por otro lado la agitación afecta la forma y tamaño de la partícula.

Con esta disminución de presión y agitación se termina la reacción hasta alcanzar conversiones del 85 al 95 %

## 2.- Proceso de suspensión.

Por este proceso se alimenta monómero de cloruro de vinilo, agua desmineralizada, un iniciador que puede ser peróxido de laurilo y un coloide protector que puede ser metil celulosa, alcohol polivinílico ó metil con óxido de propileno condensado.

El peróxido se descompone para formar radicales libres e iniciar la reacción y con la agitación de 125 a 350 rpm. El monómero queda suspendido en pequeñas perlas en las que se realiza la polimerización.

Las condiciones de operación de la polimerización son una presión de 5 a 21 kg/cm<sup>2</sup> y temperatura de 60 °C.

Debido a que la reacción es fuertemente exotérmica, es necesario enfriar el reactor perfectamente .

A lo largo de la reacción el pH de la suspensión cambia, pero mediante agentes químicos se debe de mantener en niveles de 5 a 8, ya que si se hace muy ácida ó básica el coloide pierde su efectividad dejando de proteger a las partículas.

Via este proceso se alcanzan conversiones del 90% y es detenida la polimerización mediante agentes químicos ó por venteo del VCM residual.

Posteriormente se separa el VCM de la masa que involucra el PVC; agua y agentes químicos, para posteriormente centrifugarla y secarla y así llegar a las partículas de PVC puras.

### 3.- Proceso de emulsión.

En el proceso de emulsión se alimenta monómero de cloruro de vinilo, agua, iniciador como persulfato de sodio y un agente de superficie activa como el lauril sulfato de sodio, siendo una mezcla típica la siguiente:

	<u>Partes por peso</u>
Agua desmineralizada	150
VCM	100
Lauril Sulfato de Sodio	1.2
Persulfato de sodio	0.5

Esta mezcla de componentes tienen la característica de mantener en fase continua el agua junto con el iniciador y en fase discontinua como pequeñas perlas el monómero de cloruro de vinilo.

A diferencia del caso anterior en que el iniciador es soluble en el VCM y la reacción se lleva a cabo en un ambiente de agua, en el proceso de emulsión el iniciador es soluble en el agua y el agente tensoactivo es el que rompe la tensión superficial entre monómero y agua, ayudando a que el iniciador penetre en cada gota de agua. Es por ello que si se ve a nivel molecular la reacción, se podría decir que en cada gota de monómero de cloruro de

vinilo se lleva a cabo una polimerización tipo masa en el proceso de emulsión.

Por este proceso se puede obtener un polímero que sea empleado en forma de pasta que al mezclarlo con plastificantes ó se usa como un polímero de tamaño de partícula muy fino para calandreo, extrusión y algún tipo de perfiles.

Después de llevar a cabo la reacción se separa el PVC de la solución residual y se seca, para posteriormente realizar un tamizado en el que se separe el tipo de producto de acuerdo a su aplicación.

El equipo empleado es muy parecido al de suspensión, de hecho algunas compañías aprovechan sus instalaciones para producir PVC por suspensión y emulsión. La diferencia radica en la parte de secado donde por el tamaño de partícula obtenida por emulsión su secado se hace por esparado y en el caso de suspensión se realiza el secado con secadores rotatorios.

#### 4.- Proceso de solución.

Este proceso también se conoce como polimerización por precipitación y resulta el menos comercial entre todas las formas de polimerización .

En el proceso se alimenta monómero de cloruro de vinilo, un solvente como benceno, compuestos alifáticos clorados, tetrahidrofurano y compuestos parafínicos como butano o pentano, iniciador y algunos tipos de inhibidores.

Como el VCM es soluble en el solvente y el iniciador también, el fin de la reacción es producir PVC que precipite y después se puede separar. La reacción se lleva a cabo a 40 °C y el tiempo de la misma es entre 3 y 5 hrs.

En ocasiones este proceso se emplea para la fabricación de copolímeros en los que interviene el cloruro de vinilo en porcentajes del 75 al 90 % y acetato de vinilo entre 10 y 25 %.

El proceso es igual que para la fabricación de PVC y la separación del polímero se realiza por filtrado ó centrifugación. Los inconvenientes que presenta este proceso son, que para eliminar el solvente, el monómero residual y otros químicos, el polímero se somete a continuos lavados los cuales afectan la estabilidad térmica del producto final.

#### **2.4.- Aditivos del PVC para la fabricación de Tubería**

Para la fabricación de tubería rígida de PVC es necesario contar con la ayuda de algunos productos externos que mejoren la productividad, calidad y apariencia del producto, así como el cuidado de los equipos de producción. Estos aditivos externos generalmente son los siguientes :

- **Estabilizadores térmicos.**

Los estabilizadores térmicos son generalmente sales organominerales, desarrollados para prevenir la degradación del PVC, durante el procesado del producto y durante su vida de uso, así como al efecto a los rayos de luz.

Hay una gran variedad de estabilizadores que pueden ser seleccionados, dependiendo del producto que se va a aplicar y del proceso al que se someterá dicho producto.

Un átomo de cloruro de hidrogeno es fácilmente extraído, por futuras exposiciones al calor o a la luz y si la reacción no es detenida, el polímero seguirá degradándose, manifestándose esta degradación por el cambio de color del producto de un color claro a ligeramente amarillo, de ahí a

amarillo, naranja, rojo y finalmente a café oscuro, además de la pérdida de sus propiedades mecánicas.

Debido a que los estabilizadores contienen en su composición antioxidantes que pueden ser de tipo fenólicos, aril aminas, etc., esto ha motivado otras teorías respecto a la mecánica de estabilización, las cuales indican que son estos antioxidantes los responsables directos de proteger al PVC, de la degradación por efecto del calor o de la luz, y las sales metálicas y/o sales organominerales juegan un papel secundario en el proceso.

- Tipos de estabilizadores.

Los estabilizadores se pueden clasificar por su composición química, por el proceso al que va a ser sometido el compuesto que lo contienen como son extrusión, calandreado, inyección, etc., por el tipo de compuesto al cual se va a aplicar es decir compuesto flexible, semirígido, rígido o por los requerimientos del producto final en su vida de uso.

- 1.- Líquidos de Bario/Cadmio/Zinc.

Este tipo de estabilizadores son los más comúnmente usados, principalmente para los compuestos de PVC flexible y semirígidos, procesados por cualesquiera de los métodos existentes, extrusión, inyección, calandreado u horneado.

La presencia del Zinc en el estabilizador ofrece al compuesto un mejor color inicial en comparación con el que se obtiene usando estabilizadores del tipo Bario/Cadmio solamente, aunque se sacrifica la estabilizado a largo plazo, sobre todo cuando se trabaja a altas temperaturas de proceso.

Normalmente los estabilizadores líquidos son más económicos que los sólidos del mismo tipo, además de que ofrecen mejor claridad al compuesto y resistencia al manchado de los rodillos ( play-out ) cuando son calandreados.

#### 2.- Sólidos de Bario/Cadmio.

Se recomiendan usar principalmente para compuestos rígidos de PVC opacos o pigmentados que van a ser extruidos o inyectados principalmente. La razón es que este tipo de productos rígidos requieren en su proceso mayores temperaturas por lo que necesitan mayor protección, misma que se logra con este tipo de estabilizadores, siendo esta una ventaja sobre los estabilizadores líquidos ya que tienen mayor contenido de los metales en su composición.

Cuando se requiere un producto con resistencia al intemperismo, este tipo de estabilizadores son los más eficientes que los líquidos ya que en pruebas aceleradas en el laboratorio y a la intemperie se han obtenido los mejores resultados usando estos materiales junto con absorbedores de luz ultravioleta antioxidantes adecuados.

#### 3.- Sólidos de Plomo.

Fueron los primeros que se usaron tanto para compuestos flexibles como compuestos flexibles como rígidos de PVC. Actualmente su uso principal es en compuestos para cable eléctrico y para tubería de PVC rígida, tanto para agua potable, como conduit y sanitaria.

• **Lubricantes.**

Un lubricante es un compuesto químico que tiene influencia sobre las propiedades del PVC, reduciendo la fricción entre los polvos durante su mezcla y previniendo las asperezas y cohesión del compuesto en estado fundido sobre la superficie metálica del equipo, facilitando el flujo.

Los lubricantes son obtenidos de materias primas de origen animal ( sebo ) vegetal ( aceite de coco ), y petróleo ( parafinas y etilenos ).

De acuerdo a la compatibilidad que presentan con la resina de PVC y su funcionalidad, los lubricantes se clasifican en 3 grandes grupos :

1.- **Lubricantes internos.**

Son aquellos altamente compatibles con PVC gracias a que presentan un grupo polar del tipo alcohol, ácido, éter, jabón ó amida, y una cadena lineal relativamente corta ( de 14 a 18 carbonos ); provocando que sean atraídas a las partículas de PVC. Los lubricantes internos reducen, la fricción entre las partículas del polvo cuando se esta realizando el mezclado; también permiten un mayor flujo del polvo en ductos ó tolvas de alimentación de los equipos de transformación . Los lubricantes internos aceleran la fusión del compuesto y por lo general no tienen problemas de migración en los productos terminados.

2.- **Lubricantes externos.**

Estos productos presentan una baja compatibilidad con la resina, de PVC debido a que su estructura química contiene largas cadenas de carbonos ( por arriba de los 50 carbonos) sin que exista algún grupo químico que promueva

la atracción hacia el PVC, y que por lo tanto tienden a separarse durante la fusión del compuesto, permaneciendo sobre la superficie metálica y promoviendo un mayor flujo de salida debido a que se evita la adhesión del compuesto fundido en las partes metálicas del equipo. Los lubricantes externos retardan la fusión del compuesto de PVC degradado debido a que forman una película protectora en la superficie, y además dichos lubricantes externos presentan efectos positivos en la estabilidad térmica del compuesto.

### 3.- Lubricantes internos/ externos.

Dentro de este grupo se encuentran aquellos que tienen un cierto grado de compatibilidad con el polímero de PVC debido a que presentan en su estructura un grupo polar del tipo jabón metálico o éster fomentando la atracción hacia el PVC, pero a su vez contiene una cadena larga ( de 18-32 carbonos ) que promueve la incompatibilidad y separación del compuesto. Estos lubricantes realizan las 2 funciones, reducir la fricción entre las partículas del polvo y formar una película sobre las partes metálicas del equipo evitando la adhesión del compuesto fundido y promoviendo un mayor flujo del material.

- **Carga.**

Actualmente el procesador puede impartir al plástico las propiedades deseadas mediante la incorporación de aditivos y cargas tratadas. Esta modificación persigue básicamente tres finalidades,

Aumentar la producción, mejorando la procesabilidad de los plásticos, mediante la reología.

b) Mejorar la calidad, aumentando los valores de las propiedades físicas como resistencia al impacto, a la flexión, a la tensión, etc. y hacer al

plástico más resistente a la intemperie, a los rayos ultravioleta, a productos químicos, etc.

- c) **Abatir costos**, agregando cargas tratadas baratas, o aligerando el plástico por medio de esponjantes.

Las cargas son compuestos órgano/metálicos que actúan como puente molecular. Existen básicamente 3 tipos de agentes de acoplado. Los Titanatos, los Zirconatos y los Silanos. Los Titanatos y Zirconatos se aplican en seco mientras que los Silanos se tienen que aplicar en una solución de agua, que posteriormente se debe secar.

Las cargas son productos que adicionados a las materias primas básicas ( resinas, papel, hule ) confieren características físicas y químicas importantes al producto final mejorando sus propiedades, logrando a su vez una economía considerable en el uso de materias primas.

• **Pigmentos.**

Los pigmentos son sustancias sólidas formadas por pequeñas partículas que al ser combinadas con un vehículo en el que no se disuelven , desarrollan un color.

Los pigmentos tienen la propiedad de absorber una determinada longitud de onda de un rayo del espectro visible y la reflexión de la luz no absorbida imparte las características de tonos y colores a los pigmentos.

Además de la propiedad de color que es algo agradable, también se usan para opacar, proteger y como refuerzo mecánico a la película de pintura o tinta.

Los pigmentos desarrollan color y esta es la principal característica que proporcionan los pigmentos a las resinas termoplásticas.

Los medios de coloración para los plásticos se pueden dividir en dos clases.

- a) Pigmentos blancos. Pueden ser de alto o de bajo índice de refracción.
- b) Pigmentos de color. Pueden ser Orgánicos e inorgánicos.

Las propiedades principales con que debe contar un pigmento para colorear plásticos son :

- a) Poder cubriente . Es el poder que tiene el pigmento de cubrir a otro color.
- b) Fuerza ó poder tintoreo. Es la actualidad que posee el pigmento de impartir su color.
- c) Resistencia a la luz. Es la estabilidad relativa del color al ser expuesto a la acción actínica de la luz.
- d) Resistencia al calor ó estabilidad térmica. Esto es la estabilidad relativa del pigmento a los cambios causados por la acción de altas temperaturas.

## **2.5.- Equipos Básicos del proceso de Extrusión de PVC.**

En el proceso de extrusión de tubería de PVC se ocupan básicamente los siguientes equipos:

- **Extrusora.**

Este equipo puede dividirse en tres partes principales partes :

### **1.-Unidad motriz.**

Esta consiste de :

- a) **Motor Principal.**
- b) **Sistema utilizado para reducir la velocidad del motor a la velocidad del motor a la velocidad requerida para el movimiento de los husillos.**
- c) **Sistema utilizado para transmitir la potencia del motor a los husillos.**
- d) **Guardas de seguridad y sistemas indirectos los cuales ayudan a lograr un mejor funcionamiento de toda la unidad motriz. Por ejemplo el sistema de contrapresión , el sistema de lubricación, etc..**

### **2.- Unidad de procesamiento**

- a) **Barril o cilindro con bandas de calentamiento.**
- b) **Husillo ó Husillos.**
- c) **Sistema de enfriamiento utilizado para el barril.**
- d) **Sistema de control de temperatura del aceite usado para el centro de los husillos.**

- e) Sistema de vacío usado para extraer volátiles del material que está siendo procesado.

### **3.- Instalación eléctrica.**

Controla y proporciona la energía necesaria para las otras dos unidades ya mencionadas. Consiste de :

- a) Gabinete de control, almacena los fusibles necesarios, relevadores, transformadores ( AC a DC ), controles de temperatura, etc.
- b) Panel de operación, en donde están localizados todos los botones e indicadores de las operaciones necesarias.

Existen dos tipos de extrusoras, la de tornillo ( o husillo ) simple y la de tornillos gemelos, aunque las dos constan de la misma unidad de procesamiento, su diferencia radica en el número de husillos

- Extrusor de tornillo simple.

Como su nombre lo indica, este tipo de extrusoras opera con un solo husillo, éste tiene uno o dos hilos o filetes en espiral a lo largo de su eje. El diámetro medido hasta la parte externa del hilo es el mismo en toda la longitud para permitir un ajuste preciso con la cámara cilíndrica que cubre a este husillo, con un claro apenas suficiente para dejarlo rotar. La raíz o núcleo es de diámetro variable, de manera que el canal en espiral varía en profundidad. En general, la profundidad del canal disminuye desde el extremo de alimentación hasta el extremo del dado, aunque existen modificaciones con fines especiales. Una consecuencia de la disminución de la profundidad del canal es el incremento de la presión a lo largo del extrusor y ésta es la que impulsa el material fundido a través del dado.

Con el fin de llevar a la temperatura de procesamiento correcto, se equipa al cilindro con unas bandas de calentamiento y un sistema de enfriamiento que son reguladas electrónicamente por controladores de temperatura, el calentamiento del cilindro se divide en secciones llamadas zonas, cada zona puede ser calentada a diferentes temperaturas, por lo tanto es posible obtener el perfil más adecuado de temperaturas para procesar el material. El interior del barril tiene una forma cilíndrica en donde se encuentra el husillo, pero no sólo sirve para almacenarlo, sino también funciona como unidad de calentamiento y enfriamiento para el material.

Como se mencionó, en el interior del cilindro se encuentra el husillo que es el corazón de la extrusora, el cual se divide en tres zonas :

1. Zona de alimentación.
2. Zona de compresión
3. Zona de dosificación.

Después de abandonar el husillo, en el caso de extrusión de tubería rígida de PVC, el material fundido pasa al cabezal, el cual está unido directamente a la extrusora por medio de un adaptador. El cabezal es la herramienta que le da al material fundido la forma deseada, también puede dividirse en diferentes zonas dependiendo del tamaño y forma requerida.

Cuando el material abandona el cabezal, aun se encuentra caliente y por lo tanto maleable, por lo que tiene que ser enfriado en un formador ( Bushing ), además de ser calibrado para proporcionarle determinadas dimensiones.

- **Extrusores de tornillos gemelos.**

Los Extrusores de tornillos gemelos se dividen en corrotatorios y contrarrotatorios. Como su nombre lo indica, la diferencia se haya en si los dos tornillos giran en el mismo sentido o en sentido opuesto.

Los Extrusores de tornillos gemelos actúan como bombas de desplazamiento positivo que dependen poco de la fricción, y esta es la razón principal de que fueran seleccionados para trabajar con materiales sensibles al calor como el PVC.

El funcionamiento mecánico de los Extrusores de tornillos es similar al de una bomba de desplazamiento positivo. El flujo de arrastre, que depende de la viscosidad y del comportamiento del polímero al someterse a fricción, es de menor importancia. En su forma más simple, la producción en una maquina de tornillos gemelos depende sólo de la velocidad de los husillos. Por otro lado, la maquina extrusora cuenta con equipos complementarios que le dan una forma determinada al tubo, de las cuales se mencionan :

I. Tina de enfriamiento.

II. Sistema de arrastre ( jalón ).

III. Sierra.

IV. Acampadora.



**Fig. 1**  
**Equipos para extrusión de PVC.**

### **CAPITULO III**

### *Capítulo 3*

#### **NORMAS ISO 9000**

##### **3.1.-Introducción a ISO-9000.**

###### **1.- Que son los estándares.**

Los estándares son documentos de acuerdo mundial que contienen especificaciones técnicas que son utilizados como reglas , guías, o definiciones de características que sirven para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios son los adecuados para los propósitos que fueron creados .

###### **2.- Que es ISO ?**

La Organización Internacional de Estandarización ( ISO ) es una federación mundial que agrupa aproximadamente 100 países en todo el mundo.

ISO fue establecida en 1947 y cuya principal misión es la de promover el desarrollo de los estándares , además de relacionar actividades que puedan facilitar el intercambio de servicios a nivel internacional.

La ISO-9000 es un conjunto de normas internacionales en administración de calidad y en aseguramiento de la calidad, estas normas están relacionadas entre sí. No son específicas para ninguna industria producto o servicio en particular. Existen dos elementos fundamentales en la adopción de la ISO-9000. Un elemento es la aceptación y adopción de su filosofía y su instalación como norma. El otro es obtener la aceptación o certificación de un tercero que permita a la compañía demostrar su estatus ISO-9000 a compradores y prospectos.

### **3.- Propósito de las normas ISO-9000.**

Las normas ISO-9000 ayudan a determinar a los proveedores competentes con sistemas de aseguramiento de calidad efectivos. Las normas ayudan a reducir los costos en calidad del comprador por medio de la confianza y la garantía en las prácticas de calidad de los proveedores. En conformidad con la norma ISO-9000 se proporciona un medio de acuerdo contractual entre el comprador y el proveedor. Las compañías que están certificadas y registradas con las normas ISO se perciben como proveedores viables y seguros para sus clientes. Los que no están registrados y certificados se perciben como proveedores de productos y servicios menos deseables.

Las normas se diseñan para tratar a una gran variedad de escenarios de administración de la calidad. Por ejemplo, si un proveedor tiene sólo instalaciones de manufactura sin diseño ó departamento de desarrollo, entonces la ISO-9002 debe ser usada para evaluar el sistema de calidad. Cada país tiene sus propias normas de calidad que se relacionan con las normas ISO-9000. Las series ISO-900 han sido adoptados en los estados unidos por la American National Standards Institute ( ANSI ) y la American Society for Quality Control ( ASQC ) como las normas ANSI/ASQC Q90. El equivalente europeo de la ISO-9000, se llaman series EN 29000. El equivalente mexicano se llaman Normas Mexicanas de Calidad NMX-CC.

**4.- Antecedentes de la norma ISO-9000 en México.**

- 1988** Se forma un grupo de trabajo voluntario para elaborar las normas sobre sistemas de calidad
- 1989** Se integra formalmente la COTENNSISCAL.
- 1990** Elaboración y revisión de los proyectos de la serie NMX-CC.
- 1991** Publicación de las normas NMX-CC-1 a NMX-CC-8.
- 1991** México a través del COTENNSISCAL inicia su participación en el comité ISO/TC 176.
- 1992** DGN emite la Ley sobre Metrología y Normalización.
- 1992** Publicación de normas NMX-CC-9 a NMX-CC-15 y NMX-Z-109.
- 1993** Se constituyen los primeros organismos de normalización y certificación en México.
- 1994** Se inicia la operación de organismos de certificación de sistemas de calidad acreditados por DGN en México.
- 1994** Se otorgan los primeros " Registros de Sistema de Aseguramiento de Calidad " por parte de CALMECAC y del IMNC.

En las paginas siguientes se hace un resumen acerca de las principales normas ISO-9000 y su equivalencia con el sistema de calidad mexicano ( NMX-CC ).

### **3.2.- Norma ISO-8402:1994 , NMX-CC-001:1995 IMNC.**

#### **Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad vocabulario**

En el ámbito de la calidad, muchos términos de uso frecuente se emplean con un sentido específico o restringido en comparación al conjunto de definiciones del diccionario, por razones que siguen :

- La adopción de una terminología de la calidad por diferentes sectores de negocios e industrias para responder a sus necesidades específicas percibidas.
- La introducción de una multiplicidad de términos por los profesionales de la calidad en diferentes sectores industriales y económicos.

**El principal objetivo de esta norma, es aclarar y normalizar los términos relativos a la calidad, que se aplican al ámbito de la administración de la calidad. Estos términos y definiciones son tratados y agrupados en esta norma, según su orden lógico de temas.**

Esta norma se divide en cuatro secciones a saber :

1. Términos generales .
2. Términos relativos a la calidad.
3. Términos relativos al sistema de calidad
4. Términos relativos a herramientas y técnicas.

### **3.3 .- Norma ISO-9000-1:1994 , NMX-CC-002/1: 1995 IMNC.**

#### **Administración de la calidad y aseguramiento de la calidad. Directrices para la sección y uso.**

Las organizaciones - industriales, comerciales o gubernamentales - suministran productos que intentan satisfacer las necesidades y/o los requisitos de los clientes. La competencia global creciente ha conducido a que sean cada vez más estrictas las expectativas de los clientes con respecto a la calidad. Para ser competitivo y mantener un buen desempeño económico, las organizaciones y los proveedores necesitan emplear sistemas cada vez más efectivos y eficientes. Es conveniente que esos sistemas den como resultado el mejoramiento continuo de la calidad y una satisfacción creciente de los clientes de la organización y de otros interesados ( los empleados, los propietarios, subproveedores, la sociedad ).

La familia de las normas NMX-CC pretende proporcionar un sistema o núcleo genérico de normas de sistemas de calidad aplicables a una escala amplia de los sectores de la industria y la economía.

Esta Norma Mexicana tiene la misión de ser una guía para la familia de normas NMX-CC además :

- Aclara los principales conceptos relacionados con la calidad y las diferencias e interrelaciones entre ellos.

Proporciona la guía para la selección y uso de las familia de normas NMX-CC sobre la administración de la calidad y el aseguramiento de calidad.

**3.4.- Norma ISO-9001:1994 , NMX-CC-003:1995.**

**Sistema de calidad-Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.**

Esta norma es una de tres normas referidas a los requisitos de los sistemas de calidad que pueden utilizarse para propósitos de aseguramiento de calidad externo. Los modelos de aseguramiento de calidad establecidos en las tres normas listadas a continuación representan tres distintas formas de requisitos del sistema de calidad, adaptables, con el propósito de que un proveedor demuestre su capacidad y para la evaluación de la misma por una organización externa.

- NMX-CC-003. Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de la calidad en diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados durante el diseño, desarrollo, producción, instalación y servicio.

- NMX-CC-004. Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados durante la producción, instalación y servicio.

- NMX-CC-005. Sistemas de calidad - modelo para el aseguramiento de la calidad en inspección y pruebas finales.

Es aplicable cuando un proveedor debe asegurar la conformidad con los requisitos especificados solamente en la inspección y prueba final.

Se enfatiza que los requisitos de los sistemas de calidad especificados en esta norma, y en las normas NMX-CC-004 y NMX-CC-005 son complementarios a los requisitos técnicos especificados. Estos especifican los requisitos que determinan los elementos del sistema de calidad que tienen que ser cubiertos, pero no es el propósito de estas normas forzar la uniformidad en los sistemas de calidad. Son genéricas e independientes de cualquier industria o sector económico específico. El diseño e implementación del sistema de calidad tiene necesariamente que estar influido por las diversas necesidades de una organización, por sus objetivos particulares, por los productos y servicios suministrados y los procesos y prácticas específicas empleadas.

Esta norma especifica los requisitos del sistema de calidad, que deben utilizarse cuando se necesite demostrar la capacidad de un proveedor para diseñar y suministrar productos conformes.

Los puntos o etapas que se manejan en esta norma son :

- 1.- Responsabilidad de la dirección.
- 2.- Sistema de calidad.
- 3.- Revisión de contrato.
- 4.- Control del diseño.
- 5.- Control de documentos y datos .
- 6.- Adquisiciones.
- 7.- Control de productos proporcionados por el cliente.

- 8.- Identificación y rastreabilidad del producto.
- 9.- Control de procesos.
- 10.- Inspección y prueba.
- 11.- Control de equipo de inspección y prueba.
- 12.- Estado de inspección y prueba.
- 13.- Control de producto no conforme.
- 14.- Acción correctiva y preventiva.
- 15.- Manejo, almacenamiento, empaque conservación y entrega.
- 16.- Control de registros de calidad.
- 17.- Auditorías de calidad internas.
- 18.- Capacitación.
- 19.- Servicio.
- 20.- Técnicas administrativas.

### **3.5.- Norma NMX-CC-7/-1993-SCF1.**

#### **Directrices para auditar sistemas de calidad auditorías**

La serie NMX-CC enfatiza la importancia de la auditoría de calidad como una herramienta clave en la administración ,para alcanzar los objetivos establecidos en la política de calidad de un organismo.

Las auditorías deben efectuarse para determinar que los diferentes elementos dentro de un sistema de calidad son efectivos y apropiados para alcanzar los objetivos de calidad establecidos.

Esta norma da a las directrices para efectuar una auditoría al sistema de calidad de un organismo. Se permite a los usuarios adecuar estas directrices para satisfacer sus necesidades.

La auditoría del sistema de calidad también provee evidencias objetivas concernientes a la necesidad de reducir, eliminar y especialmente prevenir las no conformidades.

Los resultados de estas auditorías pueden ser usados por la gerencia para mejorar el desempeño del organismo.

Esta norma mexicana, establece los principios básicos, criterios y prácticas de auditoría y da las directrices para establecer, planear, efectuar y documentar auditorías de sistema de calidad.

Así mismo da las directrices para verificar la existencia e implantación de los elementos de un sistema de calidad y para verificar la habilidad del sistema para alcanzar objetivos definidos de calidad.

Esta norma es de naturaleza general, para permitir su aplicación o adaptación a diferentes tipos de organismos. Cada organismo debe desarrollar sus propios procedimientos específicos para implantar estas directrices.

Esta norma abarca los siguientes puntos:

- 1.- Objetivos de la auditoría y responsabilidades.
  - 2.- Auditoría.
  - 3.- Terminación de la auditoría.
  - 4.- Seguimiento de la acción correctiva
- 3.6.- Norma NMX-CC-7/2-1993 SCFI.**

**Directrices para auditar sistemas de calidad, administración del programa de auditorías.**

Cualquier organismo que tiene necesidad de realizar auditorías a sistemas de calidad debe contar con la capacidad para administrar todo el proceso de auditorías.

Esta norma describe las actividades que deben ser administradas por dicho organismo.

Esta norma abarca los siguientes puntos:

- 1.- Administración del programa de auditorías.
- 2.- Código de ética.

### **3.7.- Norma NMX-CC-8-1993-SCFI**

#### **Criterios de calificación para auditores de sistemas de calidad**

Para que las auditorias a los sistemas de calidad se efectúen en forma efectiva y uniforme, se requieren criterios mínimos para calificar a los auditores.

Esta norma, describe estos criterios mínimos. También provee un método mediante el cual debe juzgarse y mantenerse el cumplimiento del auditor potencial con los criterios.

Esta norma abarca los siguiente puntos:

- 1.- Educación.
- 2.- Entrenamiento.
- 3.- Experiencia.
- 4.- Atributos personales.
- 5.- Capacidad administrativa.
- 6.- Mantenimiento de competencia.
- 7.- Idioma.
- 8.- Selección del auditor líder.

## **CAPITULO IV**

*Capítulo 4*

**PROPUESTA DEL MANUAL DE CALIDAD.**

**4.1.- Norma NMX-CC-018:1996 IMNC, ISO 10013:1995.**

La serie de normas de la familia NMX-CC, incluye requisitos para sistemas de calidad; los cuales pueden ser usados para alcanzar la interpretación común, desarrollo, implantación y aplicación de la administración y el aseguramiento de la calidad.

La familia de normas de sistemas de calidad, requieren del desarrollo e implantación de un sistema de calidad documentado, que incluya la preparación de manuales de calidad.

Es importante que los requisitos y el contenido del sistema de calidad y del manual de calidad se rijan por la norma de calidad mexicana que se proponen satisfacer.

Esta norma mexicana proporciona las directrices para el desarrollo, preparación y control de los manuales de calidad adaptados a las necesidades específicas del usuario. Los manuales de calidad resultantes, reflejarán los procedimientos documentados del sistema de calidad requerido por la familia de normas NMX-CC. Las instrucciones de trabajo detalladas, los planes de calidad, los folletos informativos y otros documentos relacionados con el sistema de calidad, no están cubiertos por esta norma.

En las siguientes páginas de esta literatura se mostrará la propuesta de un manual de calidad para una empresa dedicada a la producción de tubería de PVC, apegada a los requisitos establecidos por la norma anterior.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION ASIGNACION
	FECHA/REV: 960929.0
	SUSTITUYE A: INICIAL
	PAGINA 1 DE 1

COPIA No : 1  
ASIGNADA A : Adolfo Muñoz Chacon  
COMPAÑIA : ALFA PLASTICOS S.A de C.V.  
PUESTO : Jefe de Producción

El presente Manual de Aseguramiento de Calidad y su contenido, son propiedad de ALFA PLASTICOS S.A de C.V., por lo tanto, no podrá utilizarse ni reproducirse sin la autorización escrita emitida por la jefatura de Aseguramiento de Calidad.

FECHA DE ENTREGA : 29 de Septiembre de 1996  
AUTORIZADO POR : XXXXXX  
COPIA CONTROLADA : x  
COPIA NO CONTROLADA:

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b>  <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION:      INDICE
	FECHA/REV:  260929/0
	SUSTITUYE A: INICIAL
	PAGINA      1 DE 1

INDICE

SECCION	TITULO	PAGS.	FECHA/REV.
	Control de cambios		
	Indice y autorizaciones.		
	Introducción.		
1.	Objetivo y campo de aplicación.		
2.	Definiciones.		
3.	Elementos del sistema de calidad.		
4.1.	Responsabilidad de la dirección.		
4.2.	Sistema de calidad.		
4.3.	Revisión del contrato.		
4.4.	Control del diseño.		
4.5.	Control de documentos y datos.		
4.6.	Adquisiciones.		
4.7.	Control de productos proporcionados por el cliente.		
4.8.	Identificación y rastreabilidad del producto.		
4.9.	Control de proceso.		
4.10.	Inspección y prueba.		
4.11.	Control de equipo de inspección y prueba.		
4.12.	Estado de inspección y prueba.		
4.13.	Control de producto no conforme.		
4.14.	Acción correctiva y preventiva.		
4.15.	Manejo, almacenamiento y empaque.		
4.16.	Control de registros de calidad.		
4.17.	Auditorías internas de calidad.		
4.18.	Capacitación.		
4.19.	Servicio.		
4.20.	Técnicas estadísticas.		

Este Manual de Aseguramiento de Calidad está autorizado por:

Jefe de aseguramiento de calidad. ALFA PLASTICOS. \_\_\_\_\_

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b>  <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION: C CAMBIOS
	FECHA/REV: 960929/0
	SUSTITUYE A: INICIAL
	PAGINA 1 DE 2

**CONTROL DE CAMBIOS**

Sección 1	Introducción. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 2	Objetivo y campo de aplicación. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 3	Definiciones. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.0	Elementos del sistema de calidad. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.1	Responsabilidad de la dirección, 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.2	Sistema de calidad. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.3	Revisión del contrato. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.4	Control del diseño. No aplica.
Sección 4.5	Control de documentos y datos. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.6	Adquisiciones. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.7	Control de Productos proporcionados por el cliente. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.8	Identificación y rastreabilidad del producto. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.9	Control de proceso 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.10	Inspección y prueba. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.11	Control de equipo de inspección y prueba. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.12	Estado de inspección y prueba. 960929/0 Elaboración inicial.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b>  <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	C CAMBIOS
	FECHA/REV.	960929/0
	SUSTITUYE A	INICIAL
	PAGINA	2 DE 2

Sección 4.13	Control de producto no conforme. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.14	Acción correctiva y preventiva. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.15	Manejo, almacenamiento y empaque. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.16	Control de registros de calidad. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.17	Auditorías internas de calidad. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.18	Capacitación 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.19	Servicio. 960929/0 Elaboración inicial.
Sección 4.20	Técnicas estadísticas. 960929/0 Elaboración inicial.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	I
	FECHA/REV.	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	I DE I

#### I.- INTRODUCCION

Alfa plásticos S:A: de C.V. Inicio sus labores en el año de 1990 y esta ubicada en AV. 5 de Mayo estado de México.

Esta dedicada a la fabricación de tubos de PVC, en diámetros que van desde 13 mm hasta 110 mm, para la conducción de agua potable.

La Gerencia de Operaciones administra las funciones comunes : Compras, Relaciones Industriales, Aseguramiento de Calidad y Materiales.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	2
	FECHA REV.	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

## 2.- OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

### 2.1 Objetivo.

Describir la estructura del sistema de calidad de ALFA PLASTICOS, como medio para asegurar la conformidad de sus productos y servicios con los requisitos establecidos con su cliente.

### 2.2 Campo de aplicación.

Este manual es aplicable a todas las áreas que dependen de la Gerencia de operaciones de ALFA PLASTICOS.

### 2.3 Emisión y actualización.

Este manual es el documento rector del sistema de aseguramiento de calidad de ALFA PLASTICOS y su emisión, distribución y actualización es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad.

La actualización del manual se realiza cada tres años, o antes si existe algún cambio en la organización.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	3
	FECHA REV.	960929-0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

**3.- DEFINICIONES.**

En esta sección se enlistan con su respectivo significado, las palabras más usuales de este manual.

Ejemplos.

**PVC** Polímero de Cloruro de Vinilo utilizada como materia prima en **ALFA PLASTICOS**.

**Sistema de calidad** Estructura organizacional, conjunto responsabilidades, procedimientos, procesos destinados a implantar la administración de calidad.

ETC.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4 0/4 1
	FECHA/REV.	960929-0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 2

4.- **ELEMENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD.**

4.1 **Responsabilidad de la dirección.**

Esta sección del manual tiene como propósito describir la política, objetivos de calidad de ALFA PLASTICOS

4.1.1 **Misión, política y objetivos de calidad.**

4.1.1.1 **Misión.**

La misión de ALFA PLASTICOS es :

**Elaborar productos que satisfagan las necesidades del cliente, para poder ser una empresa líder y rentable como fuente de trabajo.**

4.1.1.2 **Política de calidad.**

Todas las personas que laboramos en ALFA PLASTICOS :

**Realizamos todas nuestras tareas de manera profesional, con ética y honradez para poder brindar a nuestro cliente y al sociedad en general productos que satisfagan sus necesidades, de manera permanente.**

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.1
	FECHA/REV:	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	2 DE 2

4.1.1.3 Objetivos de calidad.

Proporcionar a nuestros clientes productos de calidad, de manera oportuna y conforme a sus requisitos y así mantener la confianza que los clientes depositan en ALFA PLASTICOS.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.2
	FECHA REV.	2609290
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

#### 4.2 SISTEMA DE CALIDAD.

Esta sección del manual de calidad, tiene como propósito describir la estructura de la documentación que forma parte del sistema de calidad.

##### 4.2.1 Documentación del sistema.

La Gerencia de operaciones, por conducto del departamento de aseguramiento de la calidad, coordina la implantación del sistema de calidad, para asegurar el cumplimiento de los requisitos de los clientes.

El documento que rige la operación del sistema es el manual de aseguramiento de calidad, el cual cumple con los requisitos que indica la norma ISO 9002 (NMX-CC-4), vigente.

El manual hace referencia a los procedimientos generales, en ellos se describen las actividades que realiza ALFA PLASTICOS para cumplir con los elementos de la norma contenidos en el manual.

Cuando se requiere mayor detalle, los procedimientos generales hacen referencia a los procedimientos particulares.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.3
	FECHA REV:	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

**4.3.- REVISION DEL CONTRATO.**

Esta sección del manual, tiene como propósito describir la manera en que se lleva a cabo la revisión de los requisitos de los pedidos del cliente.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	: 4.4/4.5
	FECHA REV.	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 2

**4.4.- CONTROL DE DISEÑO.**

Este elemento no es aplicable en ALFA PLASTICOS.

**4.5.- CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS.**

Esta sección del manual, tiene como propósito describir la manera en que se controlan y distribuyen los documentos relacionados con el sistema de aseguramiento de calidad, empleados en ALFA PLASTICOS.

**4.5.1 Aprobación y distribución de documentos.**

La gerencia de operaciones aprueba los procedimientos generales del sistema de calidad. La distribución de estos procedimientos y elaboración de la lista maestra es responsabilidad del departamento de aseguramiento de calidad.

El responsable de área aprueba y distribuye los procedimientos particulares generados por personal a su cargo. Elabora y entrega al responsable de aseguramiento de calidad la lista maestra de sus procedimientos.

Los procedimientos se encuentran disponibles en los lugares donde se necesitan para su uso.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	<b>SECCION</b> 4.5
	<b>FECHA/REV:</b> 960929/0
	<b>SUSTITUYE A</b> INICIAL
	<b>PAGINA</b> 2 DE 2

#### 4.5.2 Cambios en los documentos.

Cualquier cambio a los documentos, se solicita por escrito al área emisora y son aprobados por las personas o áreas que desempeñen en ese momento las funciones del que los generó originalmente. Los cambios a los procedimientos son registrados en la hoja de historia.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.6
	FECHA/REV:	960929/D
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

#### 4.6.- ADQUISICIONES.

Esta sección del manual tiene como propósito describir la forma en que se asegura que la adquisición de las materias primas, artículos de compra venta y materiales de empaque cumplan con los requisitos de calidad de ALFA PLASTICOS:

##### 4.6.1 Selección y aprobación de proveedores de materia prima.

El departamento de aseguramiento de calidad realiza la selección y aprobación de proveedores de nuevas materias primas, para asegurar su capacidad para cumplir con los requisitos. Las materias primas seleccionadas y sus proveedores, se incluyen en un listado de materias primas aprobadas, que utiliza el área de compras para colocar pedidos solamente a proveedores autorizados.

##### 4.6.2 Evaluación de proveedores.

El área de compras, cuenta con un sistema de evaluación y desarrollo de proveedores, que se utiliza para asegurar la confiabilidad y consistencia en el cumplimiento de requisitos. Este sistema se basa en la evaluación del cumplimiento de especificaciones, tiempos de entrega y sistema de calidad.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	<b>SECCION</b> -4.7/4.8
	<b>FECHA/REV:</b> 960929G
	<b>SUSTITUYE A:</b> INICIAL.
	<b>PAGINA</b> 1 <b>DE</b> 1

**4.7.- CONTROL DE PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE.**

Este elemento no es aplicable en ALFA PLASTICOS.

**4.8.- IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO.**

Esta sección del manual, tiene como propósito describir la forma en que funciona el sistema de identificación y rastreabilidad de las materias primas y productos de ALFA PLASTICOS:

**4.8.1 Rastreabilidad de materias primas.**

La identificación de las materias primas es por medio de etiquetas de : Detenido, Rechazado o Aceptado; estas dos últimas permiten la rastreabilidad hacia los formatos de materia prima.

**4.8.2 Rastreabilidad de producto terminado.**

Se basa en la identificación de los productos por medio de la marcación del producto, la cual contiene la identificación del producto, una referencia a las características técnicas y los datos de la fecha, operador y planta de fabricación.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	49
	FECHA REV.	960929/0
	SUSTITUYE A	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

**4.9.- CONTROL DE PROCESO.**

En esta sección del Manual, describe las actividades que realiza ALFA PLASTICOS para mantener el control de los procesos de producción.

Los procesos empleados por ALFA PLASTICOS son : Mezclado, Extrusión y molienda. El control de estos procesos lo realizan las áreas de producción, como lo indican el procedimiento general XXX.

El área de programación, elabora el listado del programa de producción para las líneas y máquinas de producción.

El encargado del área, supervisa la fabricación de la orden y se asegura de que se cuenta con las especificaciones y demás información para el control de proceso. Esta documentación se encuentra en el área de trabajo, en lugares disponibles, para que el personal los consulte.

El área de mantenimiento, realiza el mantenimiento preventivo de acuerdo al programa anual negocia al principio del año con producción y programación.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.10
	FECHA/REV.	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 2

#### **4.10.- INSPECCION Y PRUEBA.**

Esta sección del manual, describe las actividades de inspección y prueba que realiza ALFA PLASTICOS las materias primas, materiales de empaque, materiales en proceso y productos terminados.

##### **4.10.1 Recibo, inspección y pruebas.**

El laboratorio de materias primas realiza un muestreo e inspección, de acuerdo a las especificaciones y métodos de prueba autorizados por aseguramiento de calidad.

Una vez obtenidos los resultados de la inspección, el personal de laboratorio identifica el estado de inspección del material, siguiendo las indicaciones del procedimiento xxx.

4.10.2 El personal de producción, realiza la inspección durante el proceso de las dimensiones, acabados y pruebas destructivas con base en las especificaciones del producto.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.10
	FECHA/REV:	960929/0
	SUSTITUYE A	INICIAL
	PAGINA	2 DE 2

**4.10.4.- INSPECCION Y PUEBAS FINALES.**

Los productos terminados se inspeccionan con ayuda de especificaciones, procedimientos de inspección y métodos de prueba autorizados.

Unicamente personal autorizado de control de calidad liberan el producto terminado.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION: 4.11
	FECHA/REV: 960929/0
	SUSTITUYE A: INICIAL
	PAGINA 1 DE 1

#### **4.11.- CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION MEDICION Y PRUEBA.**

Esta sección del manual, describe las actividades que realiza ALFA-PLASTICOS para controlar los instrumentos de medición, inspección y prueba que se utilizan para determinar la conformidad de los productos, equipos y procesos, con los requisitos establecidos.

##### **4.11.1 Control de equipos.**

Todos los instrumentos se identifican y se registran, según lo indica el procedimiento xxx.

Los servicios de calibración son solicitados a proveedores que cuentan con la aprobación de CENAM o SNC o de un organismo internacional reconocido.

El área de Aseguramiento de calidad es responsable de los códigos, hojas de características, establecimiento de frecuencias y programas de calibración, mantener registros de calibración y almacenaje de los instrumentos.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.12
	FECHA/REV:	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

**4.12 ESTADO DE INSPECCION Y PRUEBA.**

Esta sección del manual describe las formas en que se identifica en ALFA PLASTICOS el estado de inspección de las materias primas, productos en proceso y productos terminados.

La conformidad de las materias primas, productos en proceso y productos terminados se realiza mediante el resultado de las actividades de inspección con el uso de las tarjetas que se definen en el procedimiento general xxx.

Sólo personal de calidad, coloca las etiquetas que indican el estado de inspección de materias primas productos en proceso y productos terminados

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.13
	FECHA/REV:	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

**4.13.- CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME.**

Esta sección del manual, describe la forma en que se identifica, separa a los materiales y productos no conformes en ALFA PLASTICOS:

**4.13.1 Revisión y disposición de productos no conformes.**

Solamente el personal de calidad tiene autorización para revisar y dar disposición a las materias primas, materiales y productos no conformes.

Cualquier producto no conforme que es seleccionado o reparado, se somete nuevamente a inspección para determinar su aceptación.

**4.13.2 Concesiones de producto no conformes.**

Excepcionalmente y cuando la no conformidad no afecte la vida útil del producto, el área de producción solicita a aseguramiento de calidad una concesión para aceptar el producto.

**ESTA PESTA NO DEBE  
SALIR DE LA INDUSTRIAL**

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.14
	FECHA/REV:	960929.0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

#### 4.14.- ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA.

Esta sección del manual, describe las actividades que realiza ALFA PLASTICOS para llevar a cabo las acciones encaminadas para prevenir, reducir y eliminar las no conformidades de los productos, procesos y los incumplimientos al sistema de aseguramiento de la calidad.

##### 4.14.1 Acciones correctivas y preventivas.

Las acciones correctivas y preventivas se generan dentro de las reuniones mensuales de revisión, cuando se detectan problemas en las operación de la planta a través del análisis de los niveles de incumplimiento de calidad de los productos.

La apertura y la asignación del responsable para coordinar el equipo de trabajo para la solución, se lleva a cabo como se define en el procedimiento general xxx.

El responsable de coordinar la acción correctiva o preventiva, realiza una investigación de las causas reales y establece e implanta las acciones correctivas y preventivas que eliminen en forma definitiva la posibilidad de una no conformidad.

El responsable de aseguramiento de calidad, da seguimiento durante la implantación de las acciones correctivas o preventivas y cuando estas se cierran, mantiene sus expedientes.

**ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.**  
**MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD**

SECCION	4 15
FECHA/REV.	960929/0
SUSTITUYE A:	INICIAL
PAGINA	1 DE 1

**4.15.- Manejo, almacenamiento y empaque.**

Esta sección del manual, describe las actividades que realiza ALFA PLASTICOS encaminadas a preservar la calidad de los materiales y productos terminados, durante su recepción y almacenamiento.

**4.15.1 Manejo.**

El manejo de los materiales y productos terminados, se lleva a cabo utilizando equipos adecuados adecuados al tipo de empaque, como : montacargas y polipastos.

**4.15.2 Almacenamiento.**

Para el almacenamiento de los materiales se utilizan áreas techadas. La tubería se puede almacenar a la intemperie.

**4.15.3 Empaque.**

Aseguramiento de calidad, establece como parte de las especificaciones de los productos de línea, la cantidad a empaçar y las características de los materiales utilizados para su empaque.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4 16
	FECHA/REV.	960929/0
	SUSTITUYE A	INICIAL.
	PAGINA	I DE I

#### **4.16.- CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD.**

Esta sección del manual, describe las actividades que realiza **ALFA PLASTICOS** para identificar, recolectar, controlar, mantener y disponer de los registros correspondientes al sistema de aseguramiento de calidad.

Los registros de calidad se mantienen como evidencias del cumplimiento de los requisitos del sistema de aseguramiento de calidad.

Para cada registro de calidad, se define un responsable que los llena, los archiva y resguarda durante el periodo especificado. Una vez que el periodo concluye, el responsable se asegura de que los registros sean destruidos.

Los registros de calidad sólo pueden ser consultados por personas externas a la empresa para efectos de auditoría.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.17
	FECHA/REV.	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 2

#### 4.17 AUDITORIAS INTERNAS DE CALIDAD.

Esta sección del manual, describe las actividades que realiza ALFA PLASTICOS para la planeación realización y documentación de las auditorias internas al sistema de calidad

##### 4.17.1 Revisión preliminar.

Esta se realiza por medio de los documentos que describen el sistema de calidad del área auditada. Si esta revisión revela que no se cumple con los requisitos ¿, se suspende la auditoría hasta que sean cubiertas las incongruencias.

##### 4.17.2 La auditoría.

El responsable del área de aseguramiento de calidad, avala el plan de la auditoría y lo comunica a auditores y auditado.

Al empezar la auditoría se realiza una reunión con el responsable del área auditada.

Durante la auditoría , los miembros del grupo auditor reúnen evidencias del sistema de calidad, anotando e investigando los indicios de las no conformidades.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	417
	FECHA/REV.	960929/0
	SUSTITUYE A	INICIAL
	PAGINA	2 DE 2

Al término de la auditoría, el equipo auditor prepara su informe y se reúne con el responsable del área auditada, en esta reunión, el auditor presenta las observaciones y las conclusiones del equipo auditor.

La auditoría se complementa cuando se presenta el informe a la gerencia de operaciones.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	: 4.18
	FECHA/REV:	960929/0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

**4.18.- CAPACITACIÓN.**

Esta sección del manual describe las actividades que realiza ALFA PLASTICOS para llevar a cabo la capacitación de su personal

Los responsables del área definen las descripciones y el perfil de cada puesto del personal a su cargo y con el apoyo de relaciones industriales, elabora la relación de conocimientos y habilidades requeridos para el puesto.

<b>ALFA PLASTICOS S.A. DE C.V.</b> <b>MANUAL DE ASEGURAMIENTO DE CALIDAD</b>	SECCION	4.19-4.20
	FECHA REV.	960929-0
	SUSTITUYE A:	INICIAL
	PAGINA	1 DE 1

**4.19.- SERVICIO.**

Este elemento no es aplicable en ALFA PLASTICOS.

**4.20.- TECNICAS ESTADISTICAS.**

Esta sección del manual, describe las actividades que realiza ALFA PLASTICOS para identificar, implantar y controlar las técnicas estadísticas que se aplican a la capacidad del proceso y las características del producto.

Las técnicas estadísticas que se aplican en cada área están registradas en el plan de calidad. Adicionalmente cada área puede emplear otras técnicas estadísticas cuando así lo requiera.

## CAPITULO V

## *Capítulo 5*

### **CONCLUSIÓN**

En su mayor parte los criterios de las normas de aseguramiento de calidad están encaminados a producir artículos y servicios que sean adecuados para el proceso final. Sin embargo existen muchas otras funciones, además de aquellas especificadas en las normas que contribuyen a la eficiencia general de negocios de una organización ; entre ellas están las de administración, secretarial, contabilidad, investigación de mercados, mantenimiento, servicios posteriores a las ventas y relaciones publicas. Las fallas en cualesquiera de estas áreas pueden conducir a pérdidas de negocios.

Por lo general se considera que la satisfacción de las necesidades del cliente y la mejoría global de la eficiencia del negocio son las principales razones para iniciar un programa de aseguramiento de calidad; pero existen otros objetivos desde mi punto de vista que pueden considerarse como :

- Aumentar la confianza del cliente.
- Mejorar la imagen corporativa de la compañía.
- Mejorar la participación y la moral del empleado.
- Obtener el registro como una compañía de calidad asegurada.

Por lo que podemos concluir que al implantarse y ponerse completamente en práctica un sólido y funcional sistema de calidad, asegurará y comprobará que los requisitos de documentación y certificación se lleven a cabo en la forma más eficiente, además que logrará la integración de todo el personal de la compañía creando un mejor ambiente de trabajo, todo esto redundará en un aumento de la rentabilidad de la empresa creando así más fuentes de trabajo.

**Adolfo de Jesús Muñoz Chacón.**

## **BIBLIOGRAFIA**

**W. Edward Deming**  
Calidad, productividad y  
competividad.  
Editorial Diaz de Santos.

**J. M Juran.**  
Juran y la planificación de la  
calidad.  
Editorial Diaz de Santos.

**Philip Crosby.**  
La calidad no cuesta.  
Editorial Secsa.

**Duncan Acheson.**  
Control de calidad y estadística  
industrial  
Editorial Afa-Omega.

**Daniel E. Whitney.**  
La enorme importancia del diseño  
en la fabricación .  
Editorial Review Harvard.

**Normas Mexicanas NMX-CC-  
1995.**

**Guy Laudoyer.**  
La certificación ISO-9000.  
Editorial Cecsa.

**Brian Rothery ISO-9000.**  
La norma y su implantación.  
Editorial Panorama.

**Lionel Stebing.**  
Aseguramiento de calidad.  
Editorial Cecsa.

**Mario Gutierrez.**  
Administrar para la calidad.  
Editorial Limusa.

**Rubén Roberto Rico.**  
Calidad Estrategica Total.  
Editorial Macchi.

**Angel Pola.**  
Tratado de la calidad total.  
Editorial Maseda.