



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO** FACULTAD DE ESTUDIOS
SUPERIORES CUAUTITLAN

**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN**

Departamento de
Exámenes Profesionales

**CALIDAD EN LAS ORGANIZACIONES (EMPRESAS E
INSTITUCIONES DE PRODUCCION Y DE SERVICIOS).
MODELO DE CALIDAD PARA UNA FABRICA DE SOPORTES
DE TELEVISION.**

TRABAJO DE SEMINARIO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A :

ARTURO ERNESTO DOMINGUEZ BACA

ASESOR: ING. JUAN CONTRERAS ESPINOSA



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.

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
UNIDAD DE LA ADMINISTRACION ESCOLAR
DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

DR. JUAN ANTONIO MONTARAZ CRESPO
DIRECTOR DE LA FES CUAUTITLAN
P R E S E N T E



ATN: Q. Ma. del Carmen García Mijares
Jefe del Departamento de Exámenes
Profesionales de la FES Cuautitlán

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

Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones de Producción y de Servicios). Modelo de Calidad para una fábrica de soportes de televisión.

que presenta el pasante: Arturo Ernesto Domínguez Baca
con número de cuenta: 7309544-0 para obtener el título de :
Ingeniero Químico.

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

A T E N T A M E N T E

“POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU”

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 14 de Octubre de 2003.

MODULO	PROFESOR	FIRMA
I <u>Y</u> IV	Ing. Juan de la Cruz Hernández Zamudio	
II	Ing. Juan Rafael Garibay Bermúdez	
III	Dr. Armando Aguilar Márquez	

Agradecimientos

*A Dios por haberme concedido el tener serenidad,
aceptación valor y sabiduría para poder
terminar este trabajo.*

*A la memoria de mis seres queridos que ya se encuentran
descansando en paz. Incluyendo a mi Padre.*

*A mi madre quien con su esfuerzo y apoyo me guió por
el sendero bueno de la vida, sin pedir nada a cambio.*

*A mis hermanos Juan Carlos y Sonia quienes vieron
mi desarrollo profesional desde su inicio.*

*A mis profesores y asesores de esta Facultad, quienes
día a día transmiten sus conocimientos para
la realización y culminación de este trabajo.*

*En especial a mi compañera Miriam Ortega Estrada,
quien me ha apoyado con su amor,
consejos y comprensión.*

ÍNDICE GENERAL

OBJETIVOS DEL TRABAJO DEL SEMINARIO.....	1
--	---

INTRODUCCIÓN.....	2
-------------------	---

CAPITULO I Generalidades sobre los Soportes de Televisión

Introducción	5
Antecedentes de la Mecánica	5
Equilibrio de un cuerpo deformable	6
Cargas Externas.....	6
Fuerzas sobre una superficie.....	6
Fuerza del cuerpo.....	7
Reacciones de los soportes.....	7
Ecuaciones de Equilibrio.....	8
Cargas Internas.....	9
Procedimiento de Análisis.....	10
Reacciones en los soportes	10
Diagrama de cuerpo libre.....	10
Ecuaciones de Equilibrio.....	11
Análisis del Diseño de un Soporte.....	11
Cálculo del momento flector.....	12
Ecuación para cálculo del momento torsor.....	13

CAPITULO II Proceso de Fabricación

Recepción de materia prima	14
Corte y Troquelado	15
Doblado.....	16
Construcción del brazo principal.....	16
Barrenado	16
Soldadura.....	17
Lavado.....	17
Pintura y acabado final	17
Horneado.....	18
Empaque.....	18

CAPITULO III Modelo de Calidad.

Definición de ISO.....	19
Normas ISO.....	19
Factores para la selección de un modelo de calidad.....	20
Complejidad en el diseño.....	21
Madurez en el diseño.....	21
Complejidad en el proceso.....	21
Características del producto.....	21
Seguridad del producto o servicio.....	21
Economía.....	21
Desarrollo del modelo de calidad para una empresa fabricante.....	22
de soportes de televisión.	
Responsabilidad de la Dirección.....	22
Política de Calidad.....	22
Ventajas.....	23
Desventajas.....	23
Política de organización.....	24
Responsabilidad de la Dirección.....	24
Recursos.....	25
Representante de la Dirección.....	25
Revisión de la Dirección.....	25
Sistema de Calidad.....	25
Procedimientos del Sistema de Calidad.....	26
Planeación de la calidad.....	26
Preparación de planes de calidad.....	27
Revisión del contrato.....	27
Modificaciones al contrato.....	27
Registros.....	27
Control del diseño.....	27
Generalidades.....	27
Planeación de Diseño y desarrollo.....	27
Interrelaciones Organizaciones y Técnicas.....	28
Datos de Entrada del Diseño.....	28
Resultados del Diseño.....	28
Revisión del Diseño.....	28
Verificación del Diseño.....	28
Validación del Diseño.....	29
Cambios del Diseño.....	29
Control de Documentos y Datos.....	30
Generalidades.....	30
Cambios en Documentos y Datos.....	31
Adquisiciones.....	31
Generalidades.....	31
Evaluaciones de Subcontratistas.....	31
Datos para Adquisiciones.....	32

Verificación de los productos Adquiridos.....	32
Control de los Productos Proporcionados por el Cliente.....	32
Identificación y Rastreabilidad del Producto.....	33
Control del proceso.....	33
Inspección y Prueba.....	34
Generalidades.....	34
Inspección y Pruebas de recibo.....	34
Inspección de Pruebas de Proceso.....	35
Inspección y Pruebas Finales.....	36
Requisitos de Inspección y Prueba.....	36
Control de Equipo de Inspección , Medición, y Prueba.....	36
Generalidades.....	36
Procedimientos de Control.....	37
Estado de Inspección y Prueba.....	38
Control de Producto no conforme.....	38
Generalidades.....	38
Revisión y Disposición de no Conformidades.....	39
Acción Correctiva y Preventiva.....	39
Generalidades.....	39
Acción Correctiva.....	40
Acción preventiva.....	40
Manejo Almacenamiento, Empaque Conservación y Entrega.....	41
Generalidades.....	41
Manejo.....	41
Almacenamiento.....	41
Empaque.....	41
Conservación.....	41
Entrega.....	41
Control de Registros de calidad.....	42
Auditorias de Calidad Internas.....	42
Capacitación.....	42
Servicio.....	43
Técnicas Estadísticas.....	43
 CONCLUSIONES.....	 44
 BIBLIOGRAFÍA.....	 45

OBJETIVOS DEL TRABAJO DE SEMINARIO

- Presentar las directrices generales para el desarrollo e implantación de un sistema de calidad, enfocado a la comercialización y distribución de distintos tipos de soportes de televisión como estrategia empresarial para mejorar la productividad
- Conocer los principios para establecer un sistema que permita satisfacer las necesidades de los compradores.
- Conocer las funciones normativas y aplicarlas en la obtención de un Certificado de Calidad.

INTRODUCCION

Este estudio estará enfocado al proceso que implica el implementar el sistema de calidad ISO 9001 en una empresa cuyo giro es la fabricación, comercialización y distribución de soportes para televisión en el país. A pesar de que sus productos son aceptados por los clientes y que cumplen con las normas internacionales de especificaciones y estándares de diseño, dicha empresa no cuenta con la certificación ISO 9001, por ello uno de sus objetivos es obtener dicha certificación.

Actualmente en los mercados mundiales se realiza una competencia muy fuerte para vender los productos o servicios, debido principalmente a la globalización de dichos mercados, mediante la formación de bloque económico como el Mercado Común Europeo, los países de la cuenca del Pacífico y el tratado de libre comercio con Norteamérica, entre los más conocidos. La formación de estos bloques impone restricciones de tipo arancelario a los productos de importación provenientes de países que no pertenecen al bloque o tratado, pero además establecen otro tipo de requisitos los cuales se aplican a los miembros del bloque y a los que pretenden vender sus productos en esa región, estos otros requisitos son de tipo técnico como especificaciones o normas internacionales aplicables a cada tipo de producto y normas de sistemas de aseguramiento de calidad .

Estas normas además de servir como restricciones también sirven para negociar sobre una base común, estableciendo requisitos de compra previamente acordados por los integrantes del bloque económico.

En Europa los integrantes del Mercado Común Europeo adoptaron la serie de normas ISO 9001 para los sistemas de aseguramiento de calidad con el fin de que todos los países miembros establezcan en sus países estas normas como normas nacionales.

Al adoptar el Mercado Común Europeo esta serie de normas, recibieron un fuerte impulso en su difusión y aplicación de tal manera que esta serie se aplica en los países industrializados o en desarrollo.

Quizás el factor más importante para la aceptación de la serie ISO 9001 es el esfuerzo para unificar las doce naciones europeas principales que comprenden la Comunidad Europea en un solo mercado interno. Los doce países miembros son Alemania, Bélgica, Dinamarca, España, Francia, Grecia, Irlanda, Holanda, Italia, Luxemburgo, Portugal y el Reino Unido.

En Norteamérica; Canadá, Estados Unidos y México también han adoptado como normas nacionales esta serie de normas para el establecimiento de la calidad.

En los países de la cuenca del pacífico como Japón, China, Corea también han adoptado estas series de normas como nacionales debido a que es un requisito de sus clientes europeos o americanos.

Debido a lo anterior y a que los compradores han establecido como requisito la aplicación de sistemas de aseguramiento de calidad o calidad tal para contar con mayores garantías de que los bienes y servicios que adquieren cumplirán con las especificaciones establecidas, y de esta manera obtener mayores posibilidades que los productos o servicios, desarrollaran las funciones para las cuales fueron adquiridos.

Anteriormente las compras se basaban principalmente en el cumplimiento de especificaciones o normas internacionales aplicables al producto o servicio, pero los compradores se dieron cuenta que no era suficiente dicho cumplimiento, debido a que los productos que cumplían satisfactoriamente con las especificaciones, no siempre desarrollaban sus funciones plenamente, presentándose fallas en el servicio, esto se debe a que las especificaciones establecen requisitos mínimos los cuales son negociados por compradores y proveedores y es difícil establecer los requisitos o pruebas adecuadas para simular las condiciones reales de operación y de poder garantizar el buen funcionamiento de los productos durante el servicio u operación fue por esto que los clientes establecieron como requisito la aplicación del sistema de calidad de los productos en todas la etapas requeridas para el desarrollo de los mismos .

Entre las etapas controladas en este proceso mencionaremos las siguientes Mercadotecnia, Diseño, Compras, Verificación de Suministros y Evaluación de Proveedores, Control de Procesos de Inspecciones y Pruebas.

CAPITULO 1

GENERALIDADES DE LOS SOPORTES DE TELEVISION

En realidad los soportes para la televisión son un producto que ayuda a aumentar el espacio útil de una determinada habitación ya sea a la casa, la oficina, el bar, el hotel, el hospital, la fabrica etc. Debido a el incremento demográfico actual y a la creación de viviendas, surge la necesidad de crear un producto que ayude a economizar espacios es decir la creación de soportes de televisión.

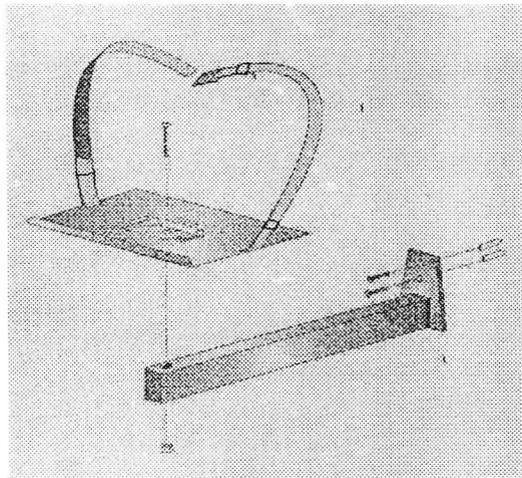


FIGURA 1. Soporte para televisión

En este capítulo revisaré algunos de los principios importantes de la estática y mostrare como se usan para determinar las cargas internas resultantes en un soporte. Después se presentaran los conceptos del esfuerzo normal y del esfuerzo cortante, y se comentaran aplicaciones específicas del análisis y diseño de piezas sujetas a una carga axial o a una fuerza cortante directa actuando sobre el soporte en cuestión.

INTRODUCCION

La mecánica de los materiales es una rama de la mecánica que desarrolla las relaciones entre las cargas externas aplicadas a un cuerpo deformable y la intensidad de las fuerzas internas que actúan dentro del cuerpo. Esta disciplina también se ocupa del cálculo de las deformaciones del cuerpo, y proporciona un estudio de la estabilidad del mismo cuando este está sujeto a fuerzas externas.

En el diseño de cualquier estructura o maquina, primero es necesario emplear los principios de la estática para determinar las fuerzas que actúan sobre sus diversas piezas y dentro de las mismas.

Además, el tamaño de las piezas, su deflexión, y su estabilidad dependen no solo de estas cargas internas, sino también de la naturaleza del material del cual están hechas las piezas. Como resultado, es de vital importancia para el desarrollo de las ecuaciones necesarias empleadas en la mecánica de los materiales una determinación precisa y un entendimiento de los fundamentos del comportamiento del material. Se establecerán los resultados experimentales y explicare como se usan.

ANTECEDENTES DE LA MECANICA.

El origen de la mecánica de los materiales data de principios del siglo XVII, cuando Galileo llevó a cabo experimentos para estudiar los efectos de las cargas en barras y vigas hechas de diversos materiales. Sin embargo, para un entendimiento apropiado, fue necesario tener descripciones experimentales precisas de las propiedades mecánicas de un material. Los métodos para hacer esto fueron notablemente mejorados al principio del siglo XVIII: En aquel tiempo el estudio tanto experimental como teórico de esta materia fue emprendido en Francia por personalidades como Saint-Venant, Poisson, Lamé, y Navier. A causa de sus investigaciones se basaron en aplicaciones de la mecánica en los cuerpos materiales, llamaron a este estudio "resistencia de materiales", Hoy día, sin embargo, nos referimos usualmente a lo mismo como "mecánica de los cuerpos deformables " o, simplemente, "mecánica de los materiales ".

En el curso de los años, y después de que muchos de los problemas fundamentales de la mecánica de los materiales han sido resueltos, fue necesario usar matemáticas avanzadas y técnicas de computación para resolver problemas más complejos. Como resultado, esta disciplina se extendió a otras disciplinas de la mecánica avanzada tales como la teoría de la elasticidad y la teoría de la plasticidad. La investigación en estos campos continua, no solo para satisfacer las

demandas para la resolución de problemas de ingeniería avanzados, sino también para justificar más el uso y las limitaciones en que se basa la teoría fundamental de la mecánica de los materiales.

EQUILIBRIO DE UN CUERPO DEFORMABLE

Puesto que la estática desempeña un papel importante en el desarrollo como en la aplicación de mecánica de los materiales, es necesario tener una buena comprensión de sus fundamentos. Por ello repasaremos algunos de los principios de la estática que se usaran a lo largo del capítulo.

CARGAS EXTERNAS. Un cuerpo puede estar sujeto a varios tipos diferentes de cargas externas; sin embargo, cualquiera de ellas podrá ser clasificada ya sea como una fuerza sobre una superficie o como una fuerza de cuerpo (o fuerza sobre la totalidad del cuerpo).

FUERZAS SOBRE UNA SUPERFICIE

Como su nombre implica, las fuerzas sobre una superficie son causadas por el contacto directo de un cuerpo con la superficie de otro. En todos los casos estas fuerzas están distribuidas sobre un área de contacto entre los cuerpos. (ver Fig. 2.)

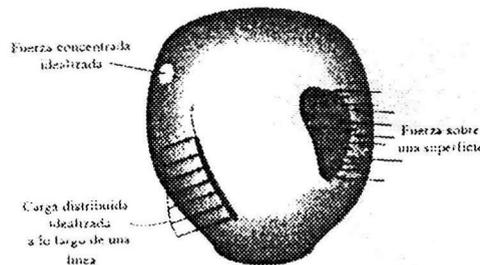


FIGURA 2. Distribución de las áreas de contacto.

En particular si esta área es pequeña en comparación con el área de la superficie total del cuerpo, entonces la fuerza sobre la superficie puede ser idealizada como una carga distribuida linealmente, $w(s)$. En este caso la carga se mide como si tuviera una intensidad de fuerza/longitud a lo largo del área y estaría representada gráficamente por una serie de flechas a lo largo de la línea "s". (ver Fig. 3)

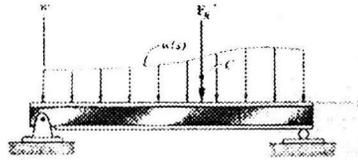


FIGURA 3. Distribución lineal de la carga.

La carga a lo largo de una viga es un ejemplo típico de donde se aplica frecuentemente esta idealización, (Fig.3) La fuerza resultante F_r de $w(s)$ es equivalente al área bajo la curva de carga distribuida, y esta resultante actúa en el centroide C o la curva de carga distribuida, y esta resultante actúa en el centroide C o centro geométrico de esta área.

FUERZA DEL CUERPO. La fuerza del cuerpo se halla presente cuando un cuerpo ejerce una fuerza sobre otro sin contacto físico directo entre los mismos. Como ejemplos podemos citar los efectos causados por la gravitación de la tierra o su campo electromagnético. Aunque las fuerzas sobre los cuerpos afectan a cada una de las partículas que constituyen el cuerpo, normalmente están representadas por una sola fuerza concentrada que actúa sobre el cuerpo. En el caso de la gravitación esta fuerza se llama peso del cuerpo y actúa sobre el centro de gravedad del mismo.

REACCIONES DE LOS SOPORTES.

Las fuerzas de superficie que se desarrollan en los soportes o puntos de apoyo entre cuerpos se llaman reacciones. En problemas bidimensionales, es decir en cuerpos sujetos a sistemas de fuerza coplanares, el soporte más comúnmente encontrado en la (figura 4.)



FIGURA 4. Fuerza de superficie.

Nótese el símbolo usado para representar el soporte y el tipo de reacciones que se ejercen sobre su miembro de contacto.

Una manera posible de determinar un tipo de reacción en el soporte es imaginar al miembro conectado como si se trasladara o girara en una dirección determinada. Si el soporte impide la traslación en una dirección dada, entonces se desarrolla una fuerza sobre el miembro en esa dirección. Del mismo modo, si se impide la rotación, se ejerce sobre el miembro un momento o par.

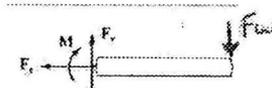


FIGURA 5. Fuerzas concentradas.

Si las fuerzas concentradas y el momento que se muestran en la (Fig. 5) representan en realidad las resultantes de las fuerzas de superficie que existen en el soporte y el miembro conectado.

Aunque estas resultantes son las que se determinan en la práctica, generalmente no es importante determinar la distribución real de la carga, puesto que el área de la superficie sobre la que actúan es considerablemente más pequeña que el área total de la superficie de la pieza en contacto.

ECUACIONES DE EQUILIBRIO

El equilibrio de un cuerpo requiere tanto un balance de fuerzas, para impedir que el cuerpo se traslade o se mueva al lo largo de una trayectoria recta o curva, como un balance de momentos, para impedir que el cuerpo gire. Estas condiciones pueden ser expresadas matemáticamente por las dos ecuaciones vectoriales.

$$\sum F = 0$$

$$\sum M_0 = 0$$

Aquí, $\sum F = 0$ representa la suma de todas las fuerzas que actúan sobre el cuerpo y M_o es la suma de los momentos de todas las fuerzas con respecto a cualquier punto o ya este dentro o fuera del cuerpo. Si se establece un sistema de coordenadas x, y, z , con el origen en el punto O , los vectores de fuerza y de momento pueden ser resueltos en componentes a lo largo de los ejes de coordenadas y las dos ecuaciones anteriores pueden escribirse en la forma escalar como seis ecuaciones a saber.

$$\begin{array}{ccc} \sum F_x = 0 & \sum F_y = 0 & \sum F_z = 0 \\ \sum M_x = 0 & \sum M_y = 0 & \sum M_z = 0 \end{array}$$

Frecuentemente en la práctica de la ingeniería, la carga sobre un cuerpo puede ser representada como un sistema de fuerzas coplanares.

Si este es el caso, y las fuerzas están situadas en el plano $x-y$, entonces las condiciones para el equilibrio del cuerpo pueden ser especificadas por solo tres ecuaciones escalares de equilibrio; esto es

$$\begin{array}{c} \sum F_x = 0 \\ \sum F_y = 0 \\ \sum M_o = 0 \end{array}$$

En este caso, si el punto O es el origen de las coordenadas, los momentos están dirigidos a lo largo del eje z , que es perpendicular al plano que contiene a las fuerzas.

Si la aplicación satisfactoria de las ecuaciones de equilibrio requiere una completa especificación de todas las fuerzas conocidas y desconocidas que actúan sobre el cuerpo. La mejor manera de explicar estas fuerzas consiste en trazar el diagrama de cuerpo libre. Obviamente, si el diagrama del cuerpo libre se traza en forma correcta, los efectos de todas las fuerzas y de todos los pares aplicados pueden ser tomados en cuenta cuando se escriban las ecuaciones de equilibrio.

CARGAS INTERNAS

Una de las aplicaciones más importantes de la estática en el análisis de problemas relacionados con la mecánica de los materiales consiste en poder determinar la fuerza y el momento resultantes que actúan dentro de un cuerpo y

que son necesarios para mantener el cuerpo unido cuando el mismo esta sujeto a cargas externas.

PROCEDIMIENTO DE ANALISIS

El método de secciones se emplea para determinar las cargas internas en un punto ubicado en la sección de un cuerpo. Estas resultantes son estáticamente equivalentes a las fuerzas que están distribuidas sobre el material en el área seccionada. Si el cuerpo esta estático, es decir en reposo o moviéndose a una velocidad constante, las resultantes deben estar en equilibrio con las cargas externas que actúan sobre cualquiera de los segmentos seccionados del cuerpo.

Presentaremos ahora un procedimiento que puede utilizarse para explicar el método de secciones y determinar la fuerza normal, la fuerza cortante, el momento de torsión internos resultantes en un lugar específico de un cuerpo.

REACCIONES EN LOS SOPORTES

Antes de que el cuerpo sea seccionado, puede ser necesario determinar cada una de las reacciones en los soportes o las reacciones en sus conexiones. Esto se hace trazando el diagrama de cuerpo libre, estableciendo un sistema de coordenadas, y luego aplicando al cuerpo las ecuaciones de equilibrio.

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE.

Mantendremos para ello todas las cargas distribuidas externamente, momentos y fuerzas que actúan sobre el cuerpo en sus ubicaciones exactas, luego pasaremos una sección imaginaria a través del cuerpo en el punto en que las cargas internas resultantes van a determinarse. Si el cuerpo representa a una pieza de una estructura o de un dispositivo mecánico, esta sección suele trazarse perpendicularmente al eje de la pieza. Trace un diagrama de cuerpo libre de uno de los segmentos "cortados" e indique las resultantes desconocidas N (fuerza normal); V (fuerza cortante); M (momento torsor) y T (par del troqué) en la sección.

En la mayoría de los casos, estas resultantes están situadas en el punto que representa el centro geométrico, o centroide, del área seccionada. En especial si el miembro esta sujeto a un sistema coplanar de fuerzas, solamente N ; V y M actúan en el centroide.

Establezca los ejes de coordenadas x , y , z en el centroide y muestre las componentes resultantes que actúan a lo largo de los ejes.

ECUACIONES DE EQUILIBRIO

Aplique las ecuaciones de equilibrio para obtener las resultantes, desconocidas. Los momentos deben de sumarse en esta sección, en torno a los ejes sobre los que actúan las resultantes. Al hacer esto se eliminan las fuerzas desconocidas N y V se permite una solución directa para M y T . Si la solución de las ecuaciones de equilibrio arroja un valor negativo para una resultante, el sentido direccional supuesto de la resultante es opuesto al mostrado en el diagrama de cuerpo libre.

ANALISIS DEL DISEÑO DE UN SOPORTE

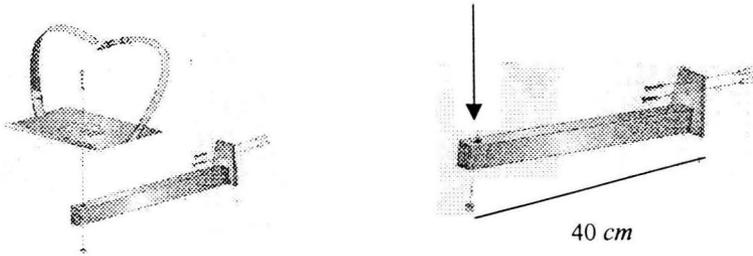
Para calcular el esfuerzo Normal por flexión se deberán de tomar en cuenta varios factores y observaciones.

- 1.- El brazo principal del soporte esta sometido solamente a flexión pura. Esto significa que la fuerza cortante es cero y que no hay cargas axiales o de torsión.
- 2.- Los materiales son isótropos es decir homogéneos.
- 3.- El material cumple con la ley de Hooke.
- 4.- La pieza es inicialmente recta y su sección transversal es constante en toda su longitud.
- 5.- El brazo del soporte tiene un eje de simetría en el plano de la flexión.
- 6.- Las dimensiones del soporte son tales que solo puede fallar por flexión y no por aplastamiento, corrugación o pandeo lateral.
- 7.- Las secciones transversales planas permanecerán así durante la flexión.

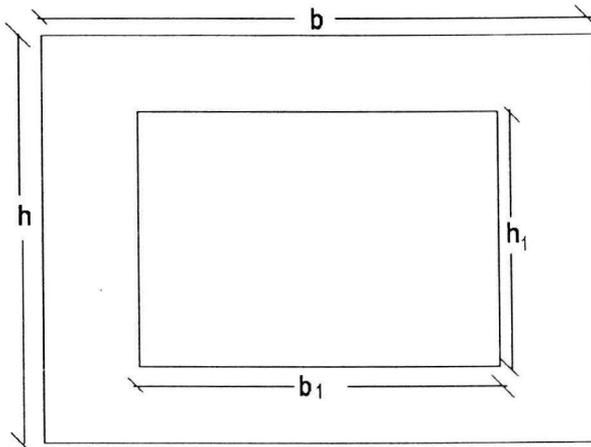
Se desea calcular el Momento Flector promedio en el punto a 40 CMS. de la base del soporte en cuestión y esta sujeto a una fuerza transversal de 30 Kg.

DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE

$$F_w = 30 \text{ kg}$$



Aplicando la EC. Para Momento Flector en barra hueca tenemos:
Tomando la sección transversal rectangular se tiene.



$$\sigma = \frac{Mh}{2I} \text{ donde } I = \frac{1}{12}bh^3 - \frac{1}{12}b_1h_1^3 \text{ y } M = Fd$$

$$M = (30 \text{ kg})(40 \text{ cm}) = 120 \text{ kg} \cdot \text{cm}; \quad h = 4 \text{ cm}.$$

$$I = \left[\frac{1}{12}(4\text{cm})(4\text{cm})^3 - \frac{1}{12}(3\text{cm})(3\text{cm})^3 \right] = 14.58\text{cm}^4$$

Sustituyendo el valor de I .

$$\sigma = \frac{(120\text{kg}\cdot\text{cm})(4\text{cm})}{2(14.58\text{cm}^2)} = \frac{480\text{kg}\cdot\text{cm}^2}{29.16\text{cm}^4} = 16.46\text{kg/cm}^2$$

El determinar el cálculo de los esfuerzos por torsión, en elementos de sección no circular es un problema difícil por lo general se aborda por los métodos experimentales en los que se aprovecha una analogía con membranas o películas de jabón, no obstante Timoshenko y Mac-Cullough dan la siguiente fórmula aproximada para el esfuerzo torsional máximo en una barra de sección rectangular:

$$\tau_{\max} = \frac{T}{wt^2} \left(3 + 1.8 \frac{t}{w} \right)$$

En esta ecuación w y t son el ancho y el espesor de la barra, respectivamente.

Estas dos magnitudes no se pueden intercambiar porque t debe de ser la dimensión más corta. La ecuación es aproximadamente válida para perfiles angulares de lados iguales, en estos casos se puede considerar que se trata de dos rectángulos de los cuales cada uno puede soportar la mitad del momento de torsión.

CAPITULO II

El proceso de fabricación de los soportes involucra varios pasos en su fabricación y son:

- a. Recepción de materia prima
- b. Corte
- c. Troquelado
- d. Doblado
- e. Barrenado
- f. Soldadura
- g. Lavado
- h. Pintado
- i. Empacado

En la fabricación se debe de tomar en cuenta que el proceso se modifica de acuerdo al soporte que estemos trabajando.

Para ejemplificar en forma más fácil el proceso de fabricación de los soportes, se selecciona el soporte más sencillo ya que todos los modelos pasan por todas las áreas de fabricación y acabado final.

a) RECEPCION DE MATERIA PRIMA

En este paso se recibe como su nombre lo dice la materia prima es decir la hoja de lamina de dimensiones comerciales, posteriormente se hace un plantíleo para saber que numero de platos se podrá procesar en las demás áreas.

También en esta área se reciben los tubulares necesarios para la consecuente fabricación de los brazos principales del soporte. (ver Fig. 7)

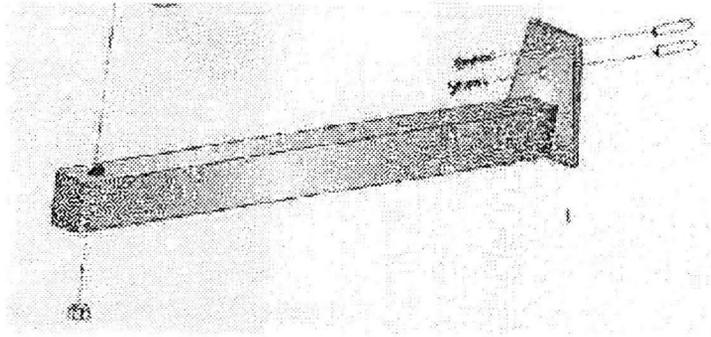


FIGURA 7. Tubular.

b) CORTE

En esta área una vez que se efectuó el plantiilleo se lleva a cabo el corte de la lámina metiendo esta a la máquina cortadora para dar las dimensiones adecuadas para el plato del soporte y la placa de sujeción que irá soldada al brazo principal.

c) TROQUELADO

En esta área se hace pasar por una máquina la lámina previamente cortada, dicha máquina tiene un troquel el cual va a hacer las perforaciones y dará forma a la placa en una sola operación es decir de un solo golpe. (ver Fig. 8)

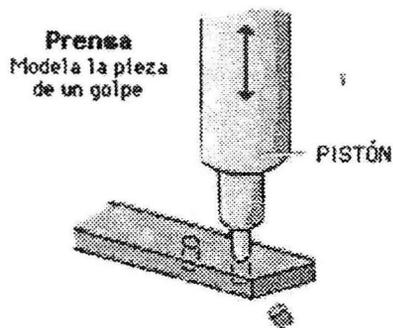


FIGURA 8. Troquelado.

d) DOBLADO

En este paso se efectúan como su nombre lo dice los dobleces necesarios para dar forma a la placa principal del soporte según el diseño esperado. (ver Fig.9)

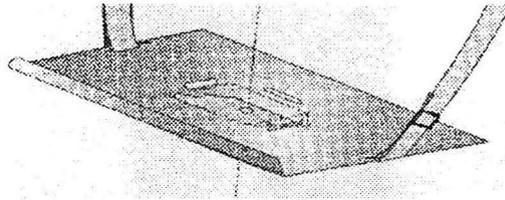


FIGURA 9. Doblado.

CONSTRUCCION DEL BRAZO PRINCIPAL DEL SOPORTE

Del área de recepción de Materia prima se toma el tubular de $1\frac{3}{4}$ " x $\frac{3}{4}$ " x 40 cms. Y se pasa al área de barrenado debido a que este material se recibe ya cortado previamente.

El barreno sujetara el plato principal del soporte, dicho barreno será de $\frac{5}{16}$ " de diámetro.

Posteriormente se toma la placa de sujeción que fue fabricada o cortada en el inciso b y se procede a hacer dos barrenos de $\frac{5}{16}$ " de diámetro y después se pasará al área de soldadura para así dar forma al brazo principal.

e) BARRENADO

Se toma el tubular de $1\frac{3}{4}$ " x $\frac{3}{4}$ " x40 cms. de largo y se marca el lugar en donde se efectuara el barreno para sujetar el plato principal del soporte, dicho barreno será de $\frac{5}{16}$ " de diámetro. (ver Fig. 10)

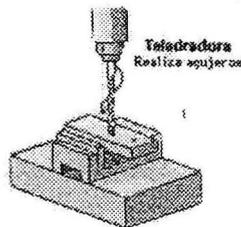


FIGURA 10. Barrenado.

f) SOLDADURA

En esta área se soldara el tubular ya barrenado a la placa de sujeción descritas con anterioridad para así dar forma final al brazo principal, ya después estas piezas tanto el plato y el brazo principal se pasan a la siguiente área.

g) LAVADO

En esta área se procede a lavar y limpiar las piezas por medio del uso de sustancias químicas es decir:

Desoxidación: En este paso se quitan residuos de oxido y herrumbre que pudiesen tener las piezas por el efecto del agua presente en el proceso de elaboración y en el medio ambiente.

Desengrasado: Se procede en este paso a quitar toda la grasa o suciedad de tipo orgánico e inorgánico que pudiesen traer todas las piezas que se van a lavar.

Enjuague: Se procede a enjuagar las piezas con agua limpia para quitar los depósitos de suciedad y grasa formada por la acción de los químicos presentes.

Sellado: En este paso se procede a sellar la superficie ya lavada de ambas piezas para así enjuagar finalmente y pasar dichas piezas ha secado por desorción y gravedad.

NOTA IMPORTANTE: DICHOS PROCESOS SON POR INMERSION EN CUBAS O RECIPIENTES CON AGUA Y SOLUCIONES QUIMICAS ESPECIALMENTE FORMULADAS PARA EL PROCESO DE LAVADO.

Quedando así las piezas preparadas y listas para ser pasadas al proceso de pintura.

PINTURA Y ACABADO FINAL

En esta área se toman las piezas ya secas y libres de partículas extrañas al proceso para colocarlas en las varillas correspondientes y así comenzar a espolvorear la pintura sobre la superficie en cuestión misma que se depositara por electrostática y una vez ya cubierta las piezas con la pintura en polvo correspondiente al color que se ha elegido, se pasaran dichas piezas al área de horneado ya que en esta área se completa el proceso de pintura.

h) HORNEADO

Las piezas ya espolvoreadas y cubiertas de la pintura en su totalidad en el color seleccionado se procede a introducir al horno que le dará el curado y cocción correspondiente a la temperatura de 280 °C y quedando así la superficie de ambas piezas con el acabado en pintura listas para pasar al último proceso que es el de empaqueo de las mismas.

i) EMPAQUE

En este proceso se procede a revisar minuciosamente al 100% el soporte y sus piezas también se procede a cortar y a integrar los cinturones que sujetaran la televisión o el aparato en cuestión y se le ponen las hebillas metálicas de dichos cinturones.

Se anexa la tornillería correspondiente que será usada en la instalación a la vez de adicionar el instructivo correspondiente y depositar todo el conjunto de soportes; es decir placa principal y brazo principal, cinturones de sujeción con sus hebillas y tornillos así como el instructivo de instalación dentro de la caja de empaque metiendo el plato en una bolsa de plástico para evitar ralladuras de metal con metal y además adicionando la tornillería necesaria, quedando así el producto terminado para su distribución y venta correspondiente en las tiendas autorizadas.

CAPITULO III

MODELO DE CALIDAD

DEFINICION DE ISO

Las siglas ISO corresponden a la Internacional Standard Organización lo que significa (Organización Internacional para la Normalización)

ISO fue fundada en 1946 para desarrollar un conjunto de normas para manufactura, comercio y comunicaciones. La organización tiene su base en Ginebra Suiza y esta compuesta por 91 países miembros.

Todas las normas ISO son voluntarias, ya que no existen requisitos legales que obliguen a los países a adoptarlos, aunque los países e industrias constantemente adoptan y anexan requerimientos legales a las normas ISO haciéndolas de esta manera obligatorias.

La organización esta estructurada en 173 comités técnicos, 631 subcomités, 1830 grupos de trabajo y 18 grupos de estudio adecuados. Los comités técnicos elaboran los borradores de las normas ISO; reciben información de gobiernos, industrias y otras partes interesadas antes de promulgar una norma.

NORMAS ISO

Las normas ISO 9000 están divididas en dos partes: Normas de gestión Interna y Normas de Gestión externa.

Las normas de Gestión interna se dividen en:

- ISO 8402: Es el vocabulario que se utiliza para aclarar y normalizar términos y aplicarlos en el ámbito de la administración de la calidad.
- ISO9000: Guías de selección y uso de Normas de Aseguramiento de calidad.
- ISO 9001: Da los lineamientos para la selección y uso de la familia de normas sobre la administración de la calidad y el aseguramiento de la misma.

- ISO 9004-1: Proporciona directrices para la administración de la calidad y su aseguramiento describiendo los elementos que deben abarcar los sistemas de calidad.
- ISO 9004-2: Proporciona directrices para que manejen los aspectos de calidad en sus actividades de servicio de manera más efectiva.

Las normas de Gestión externa están formadas por cuatro normas cada una aplica según los objetivos de la empresa que se trate del producto o servicio que corresponda por las prácticas particulares de la empresa:

- ISO 9001: Modelo para el aseguramiento de calidad en el diseño, desarrollo, producción, instalación, y servicio.
- ISO 9002: Modelo para el aseguramiento de calidad en producción, instalación y servicio.
- ISO 9003: Modelo para el aseguramiento de calidad en inspección y pruebas finales.
- ISO 9004: Guías para la gestión de calidad y elementos de sistemas de calidad. La serie de Normas ISO de sistemas de calidad pueden ser divididas en dos tipos.
- ISO 9000 e ISO 9004: Dan guías a las organizaciones para propósitos administrativos
- ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003: Son usadas para propósitos externos del sistema de calidad en situaciones contractuales.

FACTORES PARA LA SELECCIÓN DE UN MODELO DE CALIDAD

Para seleccionar un Modelo de calidad, existen dos situaciones:

1. La Organización por motivación propia decide implantar un sistema de calidad y seleccionar un modelo adecuado a sus objetivos.
2. Puede ser por razones contractuales, en el cual el cliente les requiera un modelo específico de calidad Además de los modelos de calidad se deben de seleccionar en función de las características del producto y de los objetivos de la organización o empresa así como de los costos.

También para seleccionar un modelo de calidad deben de tomarse en cuenta los siguientes factores:

- Complejidad del diseño
- Madurez del diseño
- Complejidad del proceso
- Características del producto
- Seguridad del producto
- Seguridad del producto o servicio
- Economía

COMPLEJIDAD DEL DISEÑO

Debe considerarse si para el contrato se debe elaborar un diseño complicado del producto, entonces se requiere un modelo con control riguroso de las actividades de diseño, en caso contrario bastara con un modelo que no incluya el control del diseño.

MADUREZ DEL DISEÑO

Si el diseño del producto ha sido probado satisfactoriamente ya sea por pruebas o experiencia en el campo con dichos diseños entonces no se requiere control estricto del proceso del diseño.

COMPLEJIDAD DEL PROCESO

Se debe de considerar disponibilidad de procesos de producción probados necesidad de desarrollar nuevos procesos, la variedad y cantidad de procesos requeridos, el impacto del proceso sobre rendimiento del producto.

CARACTERISTICAS DEL PRODUCTO

Trata de la complejidad del producto, el número de características internacionalizadas, el análisis de las características internacionalizadas, el análisis de las características críticas para el rendimiento del mismo.

SEGURIDAD DEL PRODUCTO O SERVICIO

Considera el riesgo de la ocurrencia de una falla y la consecuencia de la falla.

ECONOMIA

Considera los costos económicos tanto del proveedor como del cliente, de los factores considerados previamente comparándolos contra el riesgo de costos debidos a no conformidades del producto.

DESARROLLO DEL MODELO DE CALIDAD PARA UNA EMPRESA FABRICANTE DE SOPORTES DE TELEVISION.

El índice o contenido de la norma ISO 9001 es el siguiente:

- Alcance
- Normas de referencia
- Definiciones
- Requisitos del sistema de calidad
- Responsabilidad de la dirección
- Sistema de Calidad
- Revisión del contrato
- Control del diseño
- Control de documentos y datos
- Adquisiciones
- Control de productos proporcionados por el cliente
- Identificación y rastreabilidad del producto
- Control de procesos
- Inspección de pruebas
- Control de equipo de inspección medición y prueba
- Estado de inspección y prueba
- Control de producto no conforme
- Acción correctiva y preventiva
- Manejo, almacenamiento, empaque, conservación y entrega
- Control de registros de calidad
- Auditorías de calidad interna o capacitación
- Servicio
- Técnicas estadísticas

A continuación describiremos estos veinte requisitos del sistema de calidad de la norma ISO 9001 para la producción de SOPORTES PARA TELEVISION

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

La dirección tiene tres principales responsabilidades y son:

- POLITICA DE CALIDAD
- POLITICA DE ORGANIZACIÓN
- REVISION DE LA DIRECCION

POLITICA DE CALIDAD

La dirección de la empresa debe definir y documentar la política y sus objetivos con respecto a la calidad. La empresa debe asegurarse que esta política

sea conocida entendida, implementada y mantenida en todos los niveles de la organización.

Las ventajas y desventajas de las políticas escritas son:

VENTAJAS:

- Proporcionan interna y externamente una guía escrita para la acción administrativa.
- Fuerza a la administración a pensar acerca de los problemas de calidad a una profundidad nunca alcanzada anteriormente.
- Establecen legitimidad y pueden comunicarse con anterioridad, de una manera uniforme. Las políticas que no son establecidas en los niveles altos pueden, por ausencia, establecerse en los niveles bajos.
- Proporcionan una base para la administración mediante políticas acordadas más que por oportunismo o crisis.
- Permite auditar las prácticas contra esta política

DESVENTAJAS:

- La desventaja principal es el trabajo involucrado

En la mayoría de las organizaciones las políticas de calidad deben ser aprobadas en los niveles más altos de la organización. Los altos directivos quieren ser introducidos en el trabajo detallado de reuniones para desarrollar y refinar los borradores. Una manera de evitar este trabajo es la de insistir que en el borrador final requiere el apoyo de toda la organización subordinada. Debido a que están involucrados muy diversos intereses. Esto requiere de muchas reuniones y gran cantidad de tiempo para alcanzar el acuerdo final sobre los borradores.

En el proyecto de soportes Aries se podrían tener las siguientes políticas de calidad:

- ⇒ Cumplir con todas las especificaciones internas y externas para la satisfacción de los clientes
- ⇒ Mejorar continuamente nuestros procesos productos y servicios.
- ⇒ Desarrollar continuamente a nuestro personal.

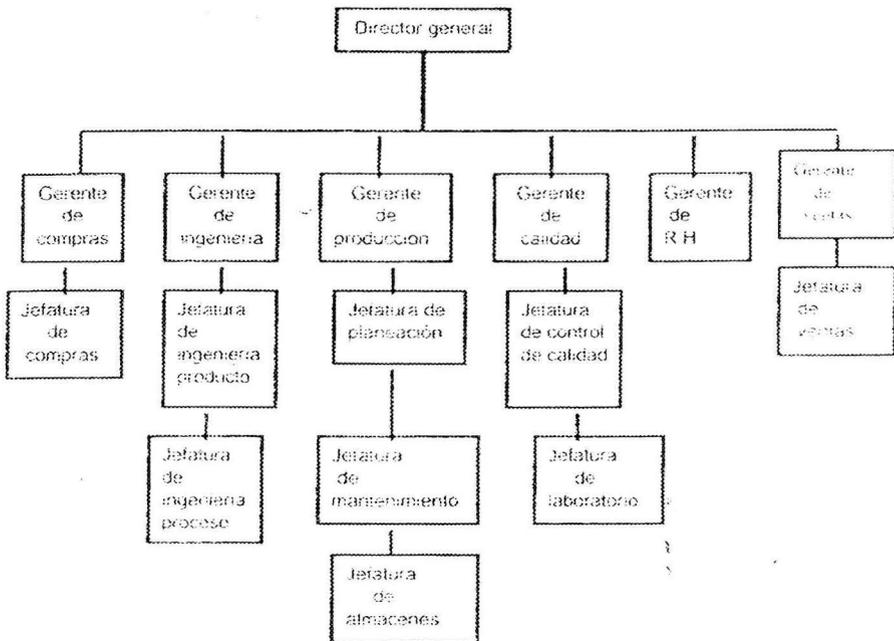
POLÍTICA DE ORGANIZACIÓN

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION

Las responsabilidades, autoridades y relaciones entre todo el personal cuyo trabajo afecta la calidad del producto deben ser definidas particularmente de aquellas quienes necesitan de la libertad organizacional y autoridad para:

- Iniciar acciones para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- Identificar y reportar cualquier problema de calidad en el producto.
- Iniciar recomendar o proveer soluciones a trabes de canales designados.
- Verificar la implantación de soluciones.
- Controlar los procesos, entrega o instalación de productos no conformes hasta que la deficiencia sea corregida.

En el proyecto de Soportes Aries en forma práctica puede definir su organización por medio del siguiente organigrama que se muestra:



RECURSOS

La dirección debe identificar los requerimientos internos de verificación y proporcionar los recursos adecuados y asignar personal entrenado para estas actividades.

REPRESENTANTE DE LA DIRECCION

La dirección debe de nombrar a un representante, el cual independientemente de otras responsabilidades debe tener definida su responsabilidad y autoridad, para asegurar que los requerimientos sean implantados y mantenidos.

REVISION DE LA DIRECCION

El sistema de calidad adoptado para satisfacer los requerimientos de ISO debe ser revisado a intervalos apropiados por la dirección de la empresa para asegurar su efectividad y continuidad. Esta actividad debe incluir la revisión de la política de calidad y los objetivos establecidos

SISTEMA DE CALIDAD

La empresa debe definir el alcance y la estructura del sistema de calidad adecuada, para asegurar que el producto cumple con los requisitos especificados. La empresa debe preparar un manual de calidad que cubra con los requerimientos de la norma del sistema de calidad seleccionado.

El manual de calidad debe contener los siguientes elementos:

- Revisión de contrato
- Control Del diseño
- Control de la documentación
- Control de adquisiciones
- Productos proporcionados por el cliente
- Identificación y rastreabilidad
- Control de procesos
- Procesos especiales
- Inspección y pruebas
- Equipo de inspección, medición y pruebas
- Estado de inspección y pruebas
- Productos no conformes
- Acciones correctivas
- Manejo, Almacenaje, empaque y embarque
- Registro de Calidad
- Auditorias de calidad
- Capacitación y entrenamiento
- Servicio al Cliente
- Técnicas estadísticas

PROCEDIMIENTOS DEL SISTEMA DE CALIDAD

- A. La empresa debe preparar procedimientos documentados consistentes con los requerimientos de la norma del sistema de calidad seleccionado y la política de calidad establecida por la dirección.
- B. Implantar efectivamente el sistema de calidad y sus procedimientos documentados.

El rango y detalle de los procedimientos que forman parte del sistema de calidad dependen de la complejidad del trabajo los métodos usados y la habilidad y entrenamiento requeridos por el personal involucrado en la realización de cada actividad.

PLANEACION DE LA CALIDAD

La empresa debe definir y documentar como cumplirá con los requisitos de calidad. La planeación de la calidad debe ser consistente con otros requisitos del sistema de calidad de la empresa y debe documentarse en un formato adecuado al método de operación.

La empresa debe de considerar las siguientes actividades, según sea apropiado, en el cumplimiento de los requisitos especificados para los productos, proyectos o contratos.

PREPARACION DE PLANES DE CALIDAD

- A. La adquisición de cualquier control, equipo, accesorio, recursos y habilidades que puedan ser necesarias para obtener la calidad requerida.
- B. Asegurar la compatibilidad del diseño, el proceso de producción, instalación, servicio, procedimientos de inspección y pruebas, y la documentación aplicable.
- C. La actualización según se requiera de control de calidad técnicas de inspección y pruebas incluyendo el desarrollo de nueva instrumentación.
- D. La identificación de cualquier requerimiento de medición involucrado.
- E. Capacidad que exceda el estado conocido del arte con antelación suficiente para que sea desarrollada a la capacidad requerida.
- F. La identificación de verificación adecuada en etapas apropiadas en la realización del producto.
- G. La aclaración de normas de aceptación para todas las características y requerimientos, incluyendo aquellas que contienen un elemento subjetivo.
- H. La identificación y preparación de registros de calidad

REVISION DE CONTRATO

La empresa debe de establecer y mantener procedimientos para la revisión de los contratos y la coordinación de estas actividades

Cada contrato debe ser revisado por la empresa para asegurar que:

- a. Los requisitos están adecuadamente definidos y documentados.
- b. Sean definidos los requerimientos diferentes de aquellos mencionados en la propuesta.
- c. La empresa tenga la capacidad de cumplir con todos los requerimientos contractuales

MODIFICACIONES AL CONTRATO

Se debe de iniciar el procedimiento para realizar las modificaciones al contrato y la manera de transferencia a las funciones relacionadas dentro de la organización y la manera de obtener la aprobación del cliente cuando sea necesario

REGISTROS

Deben mantenerse registros de las revisiones del contrato

CONTROL DEL DISEÑO

GENERALIDADES

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para controlar y verificar el diseño de los productos y para asegurar que cumplan con los requerimientos especificados.

PLANEACION DE DISEÑO Y DESARROLLO

Debe definir planes que identifiquen las responsabilidades para cada actividad de diseño y desarrollo. Los planes deben describir o referirse a estas actividades y deben ser actualizados conforme el diseño avanza.

INTERRELACIONES ORGANIZACIONES Y TECNICAS

Las interrelaciones organizacionales y técnicas entre diferentes grupos deben ser identificadas y la información debe ser documentada y transmitida y revisada regularmente.

DATOS DE ENTRADA DE DISEÑO

Deben de identificarse y documentarse los requisitos para los datos de entrada de diseño, relacionados con el producto, incluyendo requisitos legales y regulatorios aplicables. Los datos de diseño deben tomar en consideración los resultados de las actividades de revisión de contratos. Los requerimientos incompletos, ambiguos o en conflicto deben de resolverse con los responsables de la imposición de estos.

RESULTADOS DEL DISEÑO

Los resultados del diseño deben documentarse y expresarse en términos que puedan verificarse y validarse contra los requisitos del diseño

Los resultados del diseño deben:

- a. Cumplir con los requisitos de entrada del diseño
- b. Contener o hacer referencia a los criterios de aceptación.
- c. Identificar las características del diseño que son cruciales para la seguridad y el funcionamiento apropiado del producto.
- d. Los documentos del diseño deben de revisarse previamente a su liberación.

REVISIÓN DEL DISEÑO

Deben realizarse revisiones al diseño en las etapas que convenga según la naturaleza del diseño. Los participantes deben ser representantes de las funciones involucradas en el diseño.

VERIFICACIÓN DEL DISEÑO

Debe realizarse la validación del diseño, en las etapas apropiadas para asegurar que el resultado de la etapa cumple con los requerimientos de la etapa de diseño bajo verificación. Deben asegurarse las medidas de verificación.

Es conveniente que en adición a la revisión de diseño la verificación del diseño incluya uno o más de los siguientes métodos:

- ⇒ Realización de cálculos internos, para verificar que sean correctos los cálculos y análisis originales.
- ⇒ Pruebas y demostraciones. Por ejemplo por medio de pruebas de modelo o prototipo, si se adopta este método se recomienda que los programas de pruebas se definan claramente y se documenten los resultados.
- ⇒ Verificación independiente para comprobar que sean correctos los cálculos originales y/o otras actividades de diseño.

VALIDACIÓN DEL DISEÑO

Debe realizarse la validación del diseño para asegurar que el producto cumple con las necesidades o requerimientos por el usuario. La validación se realiza normalmente sobre el producto final y bajo condiciones de operación definidas.

La validación del diseño se puede realizar mediante la inspección y prueba de modelos prototipos o muestras reales de producción. Es conveniente que la cantidad y grado de las pruebas se relacione con los riesgos identificados. Es recomendable examinar por medio de pruebas y/o inspección un número conveniente de muestras para proporcionar confianza estadística adecuada en los resultados.

Las pruebas incluyen las siguientes actividades:

- ⇒ Evaluación de desempeño, durabilidad, seguridad y contabilidad de funcionamiento bajo condiciones esperadas de almacenamiento y operación.
- ⇒ Inspecciones para verificar que todas las características del diseño sean conformes con las necesidades definidas del usuario y que todos los cambios autorizados del diseño hayan sido realizados y registrados
- ⇒ Validación de sistemas, software y de cómputo.

CAMBIOS DEL DISEÑO

Se recomienda que el sistema de calidad incluya procedimientos documentados para controlar la liberación, cambio y uso de documentos que definen los datos de entrada del diseño y el diseño básico (documentos de salida).

Para autorizar el trabajo necesario a realizar para implantar cambios y modificaciones que puedan afectar al producto durante todo su ciclo de vida, incluyendo cambios en el software e instrucciones de servicio; es conveniente que se estipule en los procedimientos las aprobaciones necesarias, los puntos y tiempos especificados para implantar los cambios. El retiro de los dibujos y especificaciones obsoletos de las áreas de trabajo, la verificación de que los cambios se realizan en los tiempos y lugares previstos. Es conveniente que estos procedimientos manejen los cambios de emergencia necesarios para prevenir la producción o entrega del producto no conforme.

CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS

GENERALIDADES

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para controlar todos los documentos y datos que se relacionen con esta norma.

Este control debe asegurar que:

- A. Los documentos y su emisión correcta estén disponibles en todo lugar pertinente.
- B. Los documentos obsoletos sean removidos rápidamente de los lugares de uso o emisión.

Los documentos se clasifican en controlados y no controlados. Los controlados son aquellos en donde su distribución como su actualización deberán estar registrados. Los no controlados son aquellos donde no hay necesidad de actualizar, pero si hay que dejarlo asentado en un registro.

La estructura que deben tener los procedimientos es la siguiente:

- Título
- Objetivo
- Campo de aplicación
- Responsabilidad y funciones

Estos documentos se deben elaborar con la participación de las personas responsables de las áreas. Departamentos o secciones de la empresa que tengan una relación directa con el tema tratado en el documento.

Una vez estructurados los documentos deben:

- ⇒ Ser escritos en mecanografía
- ⇒ Ser legibles y comprensibles

- ⇒ Ser identificados con una clave que los singularice
- ⇒ Contener el número de revisión que les corresponde
- ⇒ Contener las fechas de emisión y de cancelación
- ⇒ Tener enumeradas las hojas del documento
- ⇒ Tener las firmas de revisión de aseguramiento de calidad
- ⇒ Contar con la leyenda “documento controlado “

Una vez terminados los documentos, se distribuyen las copias a las áreas pertinentes, además se lleva un registro actualizado que contenga:

- Numero consecutivo de copia
- Área que lo conserva
- Nombre y firma de la persona a quien fue entregado

Por último se debe asentar que es responsabilidad del usuario de esos documentos, asegurarse que se cuente con la última revisión y que los documentos sean retirados.

CAMBIOS EN DOCUMENTOS Y DATOS

Los cambios deben ser revisados y aprobados por la misma organización que lleva a cabo la revisión original. Esta organización debe tener acceso a información que sirva como base para su aprobación.

ADQUISICIONES

GENERALIDADES

La empresa debe asegurar que los productos adquiridos estén de acuerdo con los requerimientos especificados.

EVALUACIONES DE SUBCONTRATISTAS

Se debe seleccionar a los subcontratistas con base en su capacidad para cumplir los requisitos del subcontrato, incluso los requisitos de calidad.

Debe mantener registros de los subcontratistas aceptados. La selección del subcontratista, la extensión y el tipo de control efectuado por la empresa dependerá del producto adquirido.

La empresa debe de asegurarse que el sistema de calidad del subcontratista es efectivo.

Esta evaluación se puede hacer con un simple cuestionario que es enviado al proveedor para detectar su política y practicas de calidad instalaciones y equipo, procedimiento y personal. En función de estos resultados se emite un aviso de alta de proveedor autorizado.

DATOS PARA ADQUISICIONES.

Los documentos de compra deben contener datos que definan los productos ordenados. Incluyendo en donde sea aplicable.

- Tipo, clase, estilo, grado o alguna otra identificación.
- Titulo, especificación, dibujos, requerimientos de proceso, instrucciones de inspección, incluyendo calificación del producto, equipos de proceso y personal.
- Titulo, número y edición de la especificación de sistemas de calidad que se aplican al producto.

La empresa debe revisar aprobar los documentos de compra antes de liberarlos para asegurarse que cumplen los requerimientos especificados.

VERIFICACIÓN DE LOS PRODUCTOS ADQUIRIDOS.

⇒ Verificación por la empresa en las instalaciones del subcontratista.

Cuando la empresa propone verificar los productos adquiridos en las instalaciones del subcontratista debe especificar los arreglos de verificación el método de liberación del producto en los documentos de compra.

⇒ Verificación por cliente de los productos subcontratados.

Cuando este especificado en el contrato, el cliente o su representante deben tener derecho a verificar en las instalaciones del subcontratista y el proveedor que los productos subcontratados cumplen con los requisitos especificados.

CONTROL DE PRODUCTOS PROPORCIONADOS POR EL CLIENTE

La empresa debe establecer procedimientos para la verificación, almacén y mantenimiento de productos provistos por el comprador para ser incorporados al producto final. Cualquiera de estos productos que se pierda dañe o que sea no apto para usarse, debe ser registrado y reportado al comprador.

IDENTIFICACIÓN Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO

Donde sea apropiado la empresa debe establecer y mantener procedimientos para identificar el producto desde la etapa del diseño hasta entrega e instalación, pasando por todas las etapas de producción.

Cuando la trazabilidad del producto sea un requisito especificado los productos individuales o los lotes deben tener una identificación única y debe ser registrada.

La empresa debe desarrollar procedimientos para identificar los productos en toda la etapa de producción, este sistema puede ser basado en:

- a. Etiquetas.
- b. Sellos.
- c. Marcas sobre el producto.
- d. Números secuenciales, etc.

Los productos no conformes deben ser identificados claramente por los mismos medios pero señalando el estado de rechazo

CONTROL DE PROCESO

Se deben de identificar planear los procesos de producción, instalación y servicio que afectan directamente la calidad de los productos se debe asegurar que dichos procesos se realizaban bajo condiciones controladas Las condiciones controladas deben incluir lo siguiente:

1. Procedimientos documentados para definir la manera de producir, instalar y dar servicio.
2. El uso de equipos de producción e instalación y servicio adecuados y ambiente laboral apropiado.
3. Cumplimiento con las normas y códigos de referencia los planes de calidad o los procedimientos documentados.
4. Supervisar y controlar los parámetros apropiados del proceso y las características del producto.
5. La aprobación de los procesos y el equipo de manera apropiada.
6. Los criterios para la ejecución del trabajo deben establecerse de manera practica y lo mas claro posible mediante especificaciones escritas, muestras representativas o ilustraciones.

7. El mantenimiento adecuado del equipo para asegurar continuamente la capacidad del proceso.

En los procesos cuyos resultados no pueden verificarse totalmente mediante inspecciones y pruebas subsecuentes del producto, donde las deficiencias del proceso pueden surgir solo después que el producto esta en uso, los procesos deben realizarse por operaciones calificados y debe requerirse la supervisión y el control continuo de los parámetros del proceso para asegurar que se cumplen los requisitos especificados.

Se debe especificar los requisitos para cualquier calificación de las operaciones del proceso, incluyendo el equipo y el personal asociado.

INSPECCION Y PRUEBA

GENERALIDADES

Se deben establecer procedimientos para las actividades de inspección prueba para verificar que se cumplan los requisitos especificados.

INSPECCION Y PRUEBAS DE RECIBO

La empresa debe asegurar que los productos adquiridos no se procesen o utilicen hasta que sean verificados que cumplen con los requerimientos especificados. Las verificaciones deben estar de acuerdo con el plan de calidad y los procedimientos documentados

La inspección debe iniciarse al momento de recibir el material en el almacén de recibo para su correcta identificación, presentación, cantidad, empaque y para verificar lo solicitado en la orden de compra.

Enseguida se solicitan al control de calidad las pruebas por algún medio formal y sus resultados serán la base para aceptar o rechazar el material. Si el material es aceptado se coloca un sello de aceptado en la etiqueta de identificación del producto. Si el material no es aceptado se coloca un sello de rechazado.

Se elabora un reporte de material no conforme anotando la siguiente información:

- Cantidad:
- Descripción:
- Proveedor:
- Numero de orden de compra:
- Fecha de recepción:
- Motivo o causa del rechazo:

Una copia de este reporte se entrega en el departamento de compras quien solicitara la devolución del material, el cambio o la cancelación de la orden de compra.

INSPECCION DE PRUEBAS DE PROCESO

La empresa debe:

- Inspeccionar, probar e identificar los productos de acuerdo a los procedimientos aplicables
- Establecer la conformidad de los productos con los requerimientos especificados mediante el monitoreo del proceso.
- Detener los productos hasta que las inspecciones se completen, excepto cuando la liberación del material se preste bajo las condiciones de urgencia.
- Identificar productos no conformes.

Existen cinco tipos de control de inspección:

1. Inspección del operador.
El operador evalúa su propio trabajo. Una ventaja importante es que el mismo puede corregir rápidamente los defectos que aparezcan, ya que esta familiarizado con el producto.
2. Inspección en línea 100%.
El objetivo es no dejar pasar productos que no cumplan con los requisitos de calidad, al siguiente paso o a inspección fina.
3. Inspección por primera pieza.
Se realiza cuando se inicia el proceso de fabricación y se determina si la producción puede continuar. La ventaja de esta inspección es que desde el inicio se puede evaluar y si es necesario hacer las correcciones pertinentes.
4. Inspección patrulla.
Este sistema recorre el proceso de fabricación a intervalos determinados e inspecciona los productos que se están produciendo. Su ventaja es proporcionar una respuesta rápida para tomar acciones al encontrar un problema antes de ser terminado el producto.
5. Inspección de aceptación en proceso.
Esta inspección se practica cuando todos los productos son manufacturados en una sola operación y son inspeccionados como un lote.

INSPECCION Y PRUEBAS FINALES

Estos procedimientos deben requerir que todas las inspecciones y pruebas especificadas ya sean de recibo o en proceso hallan sido efectuadas y que los productos hayan cumplido los requerimientos.

Las Inspecciones y pruebas finales se deben realizar de acuerdo con el plan de calidad para completar la evidencia de que los productos cumplen con todos los requisitos especificados.

Ningún producto debe ser entregado al cliente hasta que todas las actividades hayan sido completadas satisfactoriamente y que todos los documentos estén autorizados y disponibles.

REQUISITOS DE INSPECCION Y PRUEBA

Se debe establecer y mantener registros que contengan el criterio de aceptación y por ello den evidencia de que el producto ha pasado las inspecciones y pruebas.

Estos registros deben de tener algunas características.

- Descripción detallada del producto
- Orden de compra
- Número de reporte
- Fecha de ejecución de las pruebas
- Norma y método de prueba aplicados
- Equipo utilizado
- Condiciones ambientales
- Valores especificados
- Valores obtenidos
- Número de especímenes probados
- Prueba efectuada
- Sistema de unidades
- Resultado obtenido (aceptado o rechazado)
- Nombre de quien preparó el espécimen
- Nombre de quien probó
- Nombre de quien reviso
- Sellos de control de calidad

CONTROL DE EQUIPO DE INSPECCION, MEDICION Y PRUEBA

GENERALIDADES

Se deben establecer procedimientos documentados para controlar calibrar y mantener los equipos de inspección, medición y prueba incluyendo el software de las pruebas utilizando para demostrar la conformidad del producto con los equipos utilizados.

Cuando a disponibilidad de datos técnicos pertenecientes a los equipos de inspección, medición prueba sea un requisito especificado, tales datos deben de estar disponibles cuando sean requeridos por el cliente o su representante para verificar que los equipos de inspección, medición y prueba estén funcionando adecuadamente

PROCEDIMIENTOS DE CONTROL

Para controlar los equipos se deben realizar las actividades siguientes:

- a. Determinar las mediciones que deben realizarse, la exactitud requerida y seleccionar el equipo apropiado para inspección, medición y prueba que sea capaz de la exactitud, la repetibilidad y productividad necesarias.
- b. Identificar todo el equipo de inspección, medición, prueba que puedan afectar la calidad de producto, calibrarlos y ajustarlos en intervalos prescritos, o antes de su utilización, contra equipo certificado que tenga validez referida a patrones nacionales o internacionales reconocidos.
- c. Definir el proceso usado para la calibración del equipo de inspección, medición y prueba incluyendo detalles del equipo, identificación única, localización frecuencia y método de verificación, criterios de aceptación y la acción que se debe tomar cuando los resultados sean satisfactorios.
- d. Identificar el equipo de inspección, medición y prueba con una marca apropiada o un registro de identificación aprobado que muestre el estado de calibración.
- e. Conservar los registros de calibración de los equipos de inspección, medición y prueba.
- f. Evaluar y documentar la validez de los resultados previos de inspección y pruebas cuando los equipos de inspección, medición y prueba se hayan encontrado fuera de calibración.
- g. Asegurar que las condiciones ambientales son adecuadas para las calibraciones, inspecciones, mediciones pruebas que se realizan.
- h. Asegurar que el manejo preservación y almacenamiento de los equipos de inspección, medición y prueba son adecuados para mantener su exactitud y aptitud de uso.
- i. Salvaguardar los equipos de inspección, y medición, Las instalaciones de prueba incluyendo el hardware y software de prueba contra ajustes que invaden la calibración hecha.

ESTADO DE INSPECCIÓN Y PRUEBA

El estado de inspección y prueba del producto se debe identificar utilizando medios adecuados, que identifiquen la conformidad o no conformidad del producto con respecto a la inspección y pruebas realizadas.

La identificación del estado de inspección y prueba debe de mantenerse a través de todas las etapas del proceso de producción, instalación servicio del producto tal como se establece en el plan de calidad y/o los procedimientos documentados con el fin de asegurar que solo el producto que ha pasado las inspecciones y pruebas requeridas se despacha, se usa o se instala.

CONTROL DEL PRODUCTO NO CONFORME

GENERALIDADES

La empresa debe de mantener y controlar los procedimientos que aseguren que los productos que no cumplan con los requerimientos especificados, no sean usados o instalados inadvertidamente. Se deben de controlar las actividades de identificación, documentación, evaluación, segregación y desecho de productos no conformes, sin olvidar la notificación a las áreas y funciones interesadas.

La empresa debe mantener y controlar a los productos no conformes mediante las siguientes actividades:

1. Identificar el material que no cumpla con los requisitos especificados mediante el uso de sellos o etiquetas de material rechazado y utilizar áreas designadas para material no conforme.
2. Tener autoridades para aceptar o rechazar productos y para disponer del material defectuoso ya sea para proceso, degradación o desperdicio.
3. Definir criterios de aceptación y rechazo para decidir sobre el retroceso del producto.
4. Definición de un sistema que identifique el material que entra al reproceso
5. Definir un sistema de documentos de no conformidades para los departamentos concernientes.

REVISIÓN Y DISPOSICIÓN DE NO CONFORMIDADES

La empresa debe definir las responsabilidades para la revisión y la autorización para la disposición de productos no conformes. Estos pueden ser:

- a. Reprocesados para que cumplan los requerimientos especificados o.
- b. Aceptados con o sin reparación.
- c. Degradado para aplicaciones alternas.
- d. Rechazado o desechado.

La empresa debe informar al cliente que un producto está defectuoso para que este acepte o no el tipo de reparación que se le proponga.

Los productos no conformes aceptados se deben registrar para seguridad de la empresa.

Se debe realizar un reporte de la revisión del material no conforme con las siguientes características:

1. Identificación del producto.
2. Tipo del defecto.
3. Causa probable.
4. Nombre del Inspector que realiza el reporte.
5. Decisión sobre reproceso o desecho.
6. Fecha firma, nombre de verificación.
7. Distribución de copias a los departamentos involucrados.

Cuando así lo especifique el contrato, la reparación o el uso propuesto para el producto no conforme con los requisitos especificados deben informarse al cliente o a su representante para solicitar su concesión. La descripción de la no conformidad y de las reparaciones que se acepten debe registrarse para indicar su condición actual.

Los productos reparados o retrabajados se deben reinspeccionar de acuerdo con el plan de calidad o los procedimientos documentados.

ACCION CORRECTIVA Y PREVENTIVA.

GENERALIDADES

Se deben establecer procedimientos para implantar acciones correctivas y preventivas. Cualquier acción correctiva o preventiva adoptada para eliminar las causadas de no conformidades reales o potenciales debe ser apropiada a la magnitud de los problemas y correspondiente a los riesgos.

Encontrados. La empresa debe implantar y registrar cualquier cambio en los procedimientos como resultado de acciones correctivas y preventivas.

ACCION CORRECTIVA

Los procedimientos para las acciones correctivas deben incluir:

- El manejo efectivo de las reclamaciones de los clientes y los informes de los productos no conformes.
- La investigación de las causas no conformidades relativas al producto, al proceso y al sistema de calidad; registrando los resultados de la investigación.
- La determinación de las acciones correctivas necesarias para eliminar la causa de las no conformidades.
- La aplicación de los controles que aseguren que las acciones correctivas sean efectuadas y que estas sean efectivas.

ACCION PREVENTIVA.

Los procedimientos de las acciones preventivas deben incluir:

- El uso de las fuentes apropiadas de información tales como los procesos y operaciones de trabajo los cuales afectan la calidad del producto, las concesiones, los resultados de las auditorias los registros de calidad, los informes de servicios y reclamaciones de los clientes con el fin de detectar, analizar y eliminar las causas potenciales de no conformidades.
- La determinación de los pasos necesarios para tratar cualquier problema que requiera acciones preventivas.
- La iniciación de las acciones preventivas y el establecimiento de los controles que aseguren su efectividad.
- Asegurar que la información relevante sobre las acciones efectuadas se somete a revisión de la dirección.

MANEJO, ALMACENAMIENTO, EMPAQUE, CONSERVACIÓN Y ENTREGA.

GENERALIDADES

Se deben establecer procedimientos documentados para manejo almacenamiento, empaque conservación y entrega del producto.

MANEJO

La empresa debe establecer métodos de manejo que eviten el daño o deterioro de materiales y el producto.

ALMACENAMIENTO

Se deben utilizar áreas o locales de almacenamiento designadas para prevenir que los productos pendientes de uso o entrega se dañen o deterioren.

Debe estipularse los métodos apropiados para autorizar la recepción del despacho desde tales áreas.

Con el fin de detectar deterioro se debe evaluar el estado de los productos almacenados a intervalos apropiados.

EMPAQUE

Se deben controlar los procesos de empaque, embalaje y marcado de tal manera que se asegure la conformidad con los requisitos especificados.

CONSERVACIÓN

Se deben aplicar métodos apropiados para la conservación y segregación de producto cuando el producto este bajo el control de la empresa.

ENTREGA

Se deben tomar las medidas necesarias para proteger la calidad de los productos después de la inspección y pruebas finales. Cuando el contrato Así lo especifique esta protección debe extenderse hasta la entrega de los productos a su destino.

CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD

La empresa debe establecer y mantener procedimientos para identificar, recolectar, indicar, llenar, archivar y desechar los registros de calidad. Estos registros deben ser mantenidos para demostrar que se han alcanzado la calidad requerida y la operación efectiva del sistema de calidad.

Todos los registros deben ser legibles e identificables con el producto de que se trate. Los registros de calidad deben ser guardados de tal manera que puedan ser fácilmente consultados y en lugares que minimicen el daño deteriorización o pérdida.

El tiempo que deberán mantenerse estos registros debe ser definido y registrado. Los registros de calidad deben estar a disposición del comprador o su representante por un periodo acordado.

Se puede responsabilizar a un departamento para que se recolecte y controle dichos registros. Además se deberá definir un tiempo máximo de retención de registros, completado este periodo dichos registros pueden ser desechados.

AUDITORIAS DE CALIDAD INTERNAS

Se deben establecer procedimientos para planear y llevar a cabo auditorias de calidad interna para determinar si las actividades de calidad los resultados relativos a esta cumplen con los acuerdos planeados y para determinar la efectividad del sistema de calidad.

Las auditorias deben programarse en base al estado y la importancia de la actividad a ser auditada y deben llevarse a cabo por personal independiente de aquel que tenga responsabilidad directa sobre la actividad a ser auditada.

Los resultados de las auditorias deben registrarse y darse a conocer al personal que tenga la responsabilidad directa del área auditada. El personal directivo responsable del área debe tomar acciones correctivas oportunamente sobre las deficiencias encontradas durante la auditoria.

Las actividades de seguimiento a las auditorias deben verificar registrar la implantación y efectividad de las acciones correctivas efectuadas.

CAPACITACION

Se debe establecer y mantener procedimientos para identificar las necesidades de capacitación y proveer entrenamiento a todo el personal que realice actividades que afecten la calidad del producto. El personal que realice

tareas específicas debe ser calificado con base en su educación, entrenamiento o experiencia.

La empresa debe diseñar un plan de capacitación semestral, anual u otro, dependiendo del número de trabajadores.

Se deben de documentar los procesos y procedimientos de entrenamiento cursos y capacitaciones dados a los trabajadores.

SERVICIO

Si el servicio es un requisito especificado, el proveedor debe establecer procedimientos para realizarlo y para verificar e informar si dicho servicio cumple con los requisitos especificados.

TÉCNICAS ESTADÍSTICAS

Cuando sea apropiado, la empresa debe establecer los procedimientos para identificar técnicas estadísticas adecuadas, requeridas para verificar la capacidad de proceso y características del producto.

Dependiendo de las características del producto y del proceso, la empresa usara técnicas estadísticas apropiadas para verificar estas características.

CONCLUSIONES

Actualmente es importante que toda empresa u organización elabore productos con mejor calidad, por lo que es necesario implantar un sistema de calidad. El mejor momento de poner en marcha un programa de aseguramiento de calidad es desde el inicio de la construcción de una compañía ya que será una gran ayuda para lograr que las cosas salgan bien desde el principio.

Es conveniente que un sistema de calidad de cómo resultado, el mejoramiento continuo de la calidad y la satisfacción creciente de los clientes.

Aunque los sistemas de calidad se han incrementado, las empresas industriales que han adoptado un sistema de calidad en especial, son aquellas que cuentan con muy buen nivel económico.

Este proyecto de trabajo de seminario puede ser un ejemplo de la implementación y el uso que se le da a la Norma ISO 9001 en la Industria específica tal es el caso de la fabricación de soportes para televisión además de explicar la finalidad de la norma en cada uno de sus puntos.

Dicho sistema de calidad tiene que estar diseñado para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente. A su vez, el sistema implantado debe proteger los intereses de la organización; aunado al incremento de la demanda de los productos por el cliente y distribuidores finales.

BIBLIOGRAFÍA:

Calidad en las Organizaciones (Empresas e Instituciones) Apuntes de seminario de Titulación 2000.

Aseguramiento de la Calidad. Lionel Stebbing. Edit. Continental 1991.

ISO 9001 (NMX-CC3) Modelo para aseguramiento de la calidad en el diseño desarrollo, producción, instalación y servicio 2000.

ISO9000 (NMXCC2) Guía de selección y uso de las normas de aseguramiento de calidad. 2000.

ISO9002(NMX-CC4)Modelo para el aseguramiento de la calidad en la producción instalación y servicio 2000.

ISO9003(NMX-CC5)Modelo para el aseguramiento de la calidad en inspección y pruebas finales 2000.

Conformación de Metales. Manuel Gallo Gallardo. Apuntes IPN

Diseño en Ing. Mecánica. Joseph Edward Shigley. 4ª Ed. Mc. Graw Hill.

Strength of Materials. F.R: Shanley. Edit. Mc. Graw Hill. 1950.