



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“CALIDAD PARA INGENIEROS TOPOGRAFOS”.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA

P R E S E N T A :

ELOY ALBERTO SANCHEZ CORDOVA



ASESOR: ING. ADOLFO REYES PIZANO

MEXICO, D. F.

2005

m. 344542



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ESTA TESIS NO SALL
DE LA BIBLIOTECA



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA
DIRECCIÓN
FING/DCTG/SEAC/UTIT/033/05

Señor
ELOY ALBERTO SÁNCHEZ CÓRDOVA
Presente

En atención a su solicitud me es grato hacer de su conocimiento el tema que propuso el profesor ING. ADOLFO REYES PIZANO, que aprobó esta Dirección, para que lo desarrolle usted como tesis de su examen profesional de INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA.

- INTRODUCCIÓN
I. IMPORTANCIA DE LA CALIDAD
II. CALIDAD
III. ISO
IV. COSTOS DE LA CALIDAD
V. CONCLUSIONES

Ruego a usted cumplir con la disposición de la Dirección General de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de cada ejemplar de la tesis el Título de ésta.

Asimismo le recuerdo que la Ley de Profesiones estipula que debe a prestar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito para sustentar Examen Profesional.

Atentamente
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Cd. Universitaria a 30 de Marzo del 2005
EL DIRECTOR

M.C. GERARDO FERRANDO BRAVO

GFB/AJP/crc

Autorizo a la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM a difundir en formato electrónico e impreso el contenido de mi trabajo recepcional.

NOMBRE: Eloy Alberto Sánchez
Córdova

FECHA: 26 Mayo - 2005

FIRMA: [Firma]

INDICE

- **INTRODUCCION 1**
- **CAPITULO I : Importancia de la Calidad 3**
 - 1.1 ¿Qué es la calidad? 3
 - 1.2 Historia de la Calidad 4
 - 1.2.1 Antigüedad 4
 - 1.2.2 Prehistoria 4
 - 1.2.3 Edad Media 5
 - 1.2.4 La revolución Industrial 5
 - 1.2.5 Siglo XIX 5
 - 1.2.6 Siglo XX 6
 - 1.3 Necesidades por la calidad y Panorama Actual 9
 - 1.3.1 Las Micro, pequeñas y medianas empresas 10
 - 1.4 Topografía y Calidad 15
- **CAPITULO II: Calidad 17**
 - 2.1 Fundamentos de Calidad 17
 - 2.1.1 Definición 17
 - 2.1.2 Conceptos de Calidad 18
 - 2.1.3 Principios de Calidad 19
 - 2.2 Autores de la Calidad y sus principios de razonamiento 21
 - 2.2.1 Joseph M. Jurán 21
 - 2.2.2 Phillip B. Crosby 24
 - 2.2.3 Genichi Taguchi 26
 - 2.2.4 Edwards Deming 28
 - 2.2.5 Kaoru Ishisawa 30
 - 2.3 Otros Conceptos Importantes de calidad 32
 - 2.3.1. Control de Calidad 32
 - 2.3.2 Calidad Total 32
 - 2.3.3 Administración de la Calidad Total 33
 - 2.3.4 Círculos de Calidad 34
 - 2.3.5 Infraestructura actual de la calidad 35
 - 2.3.5.1 Normalización 35
 - 2.3.5.2 Certificación 38
 - 2.3.5.3 Acreditación 40

• **CAPITULO III: ISO 41**

3.1	ISO	41	
3.2	ISO 9000	43	
3.2.1	ISO 9000:1994	44	
3.2.2	Fundamentos	46	
3.2.3	Utilización Mundial	47	
3.3	SERIE ISO 9000:2000	48	
3.3.1	ISO 9000:2000 Fundamentos y vocabulario	50	
3.3.2	NORMA ISO 9001:2000	53	
3.3.3	NORMA ISO 90004:2000	66	
3.4	Normalización en México	104	
3.4.1	Situación Actual	104	
3.4.2	Ejemplo	106	

• **CAPITULO IV Costos de calidad 119**

4.1	Costos de prevención	119	
4.2	Costos de Evaluación	119	
4.3	Costos de No Calidad	120	
4.4	Costos Totales de Calidad	120	
4.5	Cálculo de Costos de Calidad	123	

• **CAPITULO V 127**

5.1	Conclusiones	127	
5.2	Bibliografía	129	

AGRADEZCO:

A cada uno de mis profesores que a lo largo de la carrera me brindaron su apoyo, crítica y conocimiento; pero de forma muy especial a:

Ing. Adolfo Reyes Pizano por toda la confianza y paciencia durante el desarrollo del presente trabajo y por la dedicación en el momento de compartirme su conocimiento durante estos años. De igual manera a mis sinodales que me brindaron su confianza, y la asesoría que necesité en los momentos indicados.

Ing. Víctor Robles Almeraya

Ing. Benito Gómez Daza

Ing. Víctor Manuel Mozo y Tenorio

Ing. Casiano Jiménez Cruz

A la Facultad de Ingeniería; por todos los conocimientos y amistades que dentro de sus aulas obtuve y que siguen conmigo.

A la UNAM por darme la oportunidad de pertenecer a sus filas y a la grandeza de su espíritu, que por siempre será mi casa.

GRACIAS

A mi mamá: *Ma del Refugio Córdoba Sánchez*, Por todo tu amor, dedicación, paciencia y ejemplo, que hace de mi lo que soy ahora y siempre.

A mi papá: *Eloy J. Sánchez Hernández*, Por tus conocimientos, cariño, apoyo y confianza que siempre me has dado para superar a la adversidad.

A mi hermana: *Martha A. Sánchez Córdoba*; Por siempre cuidar de mí, y enseñarme a caminar con valor en la vida.

A Mi amor: *Elizabeth Hernández Vázquez*, Por tu amor, tu paciencia, por creer en mi y estar siempre a mi lado incondicionalmente.

A mis tíos, tías y primos: Marisela, Esther, Lourdes, Mercedes, Gerardo, Víctor, Antonio, Celina, Lorenzo, Jessica, Sonia, Melissa, Enrique, Yasmín y Ofelia. Por ser un ejemplo a seguir y compartir tantos buenos momentos conmigo.

A mis amigos: Jorge, Víctor, Berenice Moya, Figueroa, Fernando, Hugo, Tabata, Arturo, Mara, Paco, Cesar, Toño, Cinthia, Priscila, Felipe y a todas aquellas personas que forman parte de mi vida y hacen de mi mundo mejor.

INTRODUCCION

La Producción de información Topográfica en principio, engloba cualquier proceso de gestión y manipulación de bases de datos orientados a la obtención de productos, según unas especificaciones. Por tanto, en el ámbito de la ingeniería Topográfica, como en cualquier otra ingeniería, se han de controlar los procesos, tanto de gestión como de producción.

Lamentablemente, la información Topográfica ha llevado a un sentimiento de confianza ciega en su bondad, sin cuestionar su verdadera calidad por tratarse de información la cual tiene tendencia a la aproximación de su valor real. Al constituir una rama de la ingeniería en la que numerosos productos se pueden elaborar con inversiones informáticas y técnicas relativamente económicas, nos ha llevado a un enorme auge en la producción de información topográfica, pero que en muchas ocasiones se produce con una calidad dudosa, por múltiples razones, siendo una de ellas su manipulación por personal con falta de formación adecuada sobre la calidad de los procesos.

Y precisamente en nuestros días, en los que la demanda de datos sobre el territorio tiene una demanda creciente, en los que la información geográfica se necesita y se aplica sobre cada vez más diversas aplicaciones, es cuando más control y cuidado se debería ejercer sobre la producción de esta información.

Creo firmemente que este trabajo constituye un punto de partida interesante, y oportuno en el tiempo, en la línea de la necesidad de conocimientos y difusión sobre la calidad de la información y su gestión, aspectos de gran actualidad como se deduce de las normas que elabora el comité técnico ISO. Todas las aportaciones en esta línea constituirán la base para el desarrollo de normas de empresa, manuales de calidad, procedimientos específicos de calidad, etc., que, a la larga, permitirán un avance en el sector, una mejora de la calidad y una mayor transparencia.

La obra se estructura en esta introducción, cinco capítulos, conclusiones, bibliografía y glosario. La diversidad de referencias bibliográficas que incluye facilita la localización de las fuentes empleadas para profundizar en cualquiera de los temas tratados. Además del índice general, se incluyen dentro del tema tres nos da una descripción detallada dedicada a las normas ISO 9000:2000 que clarifican y facilitan su entendimiento.

El primer capítulo, "importancia de la Calidad", sirve de preámbulo, en el que el lector puede aproximarse al concepto e importancia de calidad, en su sentido más genérico, siguiendo con el segundo capítulo "Calidad" nos ayudará a conocer los conceptos teóricos, la evolución histórica del mismo, así como los motivos que pueden inducir a la introducción de un sistema de gestión de la calidad en una empresa, además de qué factores determinan la calidad de un producto y que también nos sirve para presentar posteriormente las diferentes herramientas que tradicionalmente se han empleado en el control de procesos; En los capítulos tres y cuatro : "ISO" y "Costos de la calidad" nos introduce en los sistemas de gestión de la calidad, para ello se parte de los principios que los sustentan y de su definición, para, posteriormente, presentar la familia ISO 9000:2000, donde se detallan, como lo mencionábamos, los requisitos establecidos. También se incluyen secciones dedicadas al proceso de certificación, tan necesario en nuestros días, y un resumen muy ilustrativo, de la situación respecto a la aplicación de las normas ISO 9000; analizaremos de forma sencilla cuáles son los conceptos básicos de costos de la calidad y la no calidad sin profundizar en los conceptos subjetivos que implica con la finalidad de hacer más agradable y comprensible su lectura. También se introduce el concepto de normalización, habida cuenta de la relación que mantiene con la noción de calidad.

En suma, esta tesis permite evidenciar cómo la ciencia Topográfica puede enlazarse claramente con el ámbito industrial, como el resto de ramas de la ingeniería. La intención de un servidor, es la de transmitirle al lector, de forma clara, didáctica y práctica, la posibilidad de avanzar en las técnicas topográficas cuánto se quiera, siempre realzando la importancia de la calidad y del gusto por lo bien hecho, Y aunque no pretendo especificar los pasos a seguir en un determinado proceso, espero y resulte una clara base para la introducción de la cultura de la calidad para el estudiante o egresado de esta honorable carrera.

CAPITULO I: IMPORTANCIA DE LA CALIDAD

1.1 ¿Qué es la Calidad?

Lo primero que debemos hacer para poder comprender el objetivo de la presente tesis es: ¿Qué es la calidad? ya que generalmente cuando nos hacemos esta pregunta nos restringimos al concepto común de calidad como: "algún artículo de mayor precio" o "Bienes de lujo". Por consiguiente esta pregunta de inicio es difícil de asimilar en toda su extensión de aplicaciones y conceptos, debido a su ambigüedad, por lo que en principio daremos una idea global de calidad en forma sencilla y clara que puede ser de gran utilidad al lector como punto de partida para la mejor comprensión de los conceptos y desarrollos que trataremos.

De inicio diremos que la calidad en sí es una "cultura" una forma de hacer bien y mejor las cosas, en nuestro entorno laboral es una nueva forma de hacer negocios, en los cuales se benefician tanto la parte que elabora un producto o servicio y la parte que los adquiere, basado en la mejora, revisión y supervisión de procesos, y en la obtención de un producto o servicio que garantiza la correcta elaboración con las especificaciones que el cliente necesita de forma general o particular.

Esta forma de trabajo es por principio la forma ideal que sino todos, la mayoría de nosotros tenemos en la mente al salir de la universidad y entrar al campo laboral, pero que por muy sencillo que inicialmente parezca esta tarea, requiere de una metodología desarrollada y estudiada para poder obtener los resultados requeridos en cualquier actividad que se desee realizar, y que contrariamente por diferentes factores como lo son: las necesidades de tiempo, economía, insuficiencia de recursos, de conocimientos, de supervisión o simplemente flojera, no son llevados estos trabajos en su forma correcta y simplemente terminan siendo mediocres o insuficientemente logrados.

Es aquí donde nace la necesidad del consumidor de asegurar la adquisición de productos o servicios que cumplan de manera satisfactoria con la finalidad de uso en cuanto a especificaciones, utilidad, duración, costo-beneficio, disposición, etc. y que además de esto, las sobrepasen; Es decir productos y servicios de "Calidad".

Podemos darnos cuenta claramente de estas necesidades si nos ponemos por un momento en el lado del consumidor final, y esto ocurre todos los días, simplemente al adquirir los artículos básicos para la alimentación familiar, en la cual, generalmente acudimos a alguna tienda departamental o algún mercado de nuestra localidad, ya que para elegir un producto en específico, tenemos varias opciones a elegir, si nos avocamos a la compra de cereal, surgen aquí las preferencias personales que me permití resumir en estos puntos de criterio muy general:

- o Cual tiene mejor sabor
- o Cual tiene mejores ingredientes
- o Cual me ofrece mayor cantidad
- o Cual se ajusta más a mi economía

Tras probar en diferentes ocasiones tipos distintos de cereal terminaremos adquiriendo según nuestras posibilidades y con más frecuencia, el cereal que nos ofrezca los mejores valores por su precio. Este producto que cumple con todo estos criterios, será el que supere a los demás productos de su ramo en nuestras necesidades de cliente y recibirá como su mayor recompensa, la venta del mismo.

Aquí podemos inferir un concepto muy sencillo de calidad pero que en términos generales cumple con el principio de calidad que es el adquirir un producto que cumple las necesidades, preferencias, valores, percepciones y criterio de compra del cliente.

Esta consecuencia se denota muy sencilla por principio, pero realmente es la gran diferencia que existe entre el éxito y el fracaso de cualquier producto o servicio, ya sea desde la elaboración de una rondana de acero hasta el servicio de soluciones integrales en comunicaciones más complejo de nuestros días y por consiguiente de cualquier empresa sea pequeña, mediana o grande en cualquier parte del mundo y quiero enfatizar el hecho de que la topografía no se encuentra exenta de la calidad.

1.2 Historia de la Calidad

1.2.1 Antigüedad

El concepto de calidad como hoy lo entendemos surge en el s. XX, pero desde las primeras civilizaciones se aprecia la preocupación de los hombres por el trabajo bien hecho y por la necesidad de atender algunas normas y asumir responsabilidades para obtener productos y servicios que cumplieran de manera medianamente suficiente la finalidad para la que fueron elaborados.

1.2.2 Prehistoria

Desde tiempos inmemoriales el hombre ha controlado la calidad de los productos que consumía. Indudablemente, a través de un largo y penoso proceso llegó a discriminar entre los productos que podía comer y aquellos que resultaban dañinos para la salud.

Éste también requirió el empleo de algunas herramientas para poder sobrevivir en el medio en el que se encontraba:

- Utilizó sus manos como una primera herramienta, lo que hizo que la fuerza física fuera determinante para su supervivencia. Lo más importante es tener las manos fuertes y desarrolladas
- Encontró más tarde que los huesos de los animales eran de mayor utilidad que sus propias manos.
- Posteriormente descubrió que los troncos de algunos árboles eran incluso más efectivos que los huesos de los animales u hombres.

Con el tiempo los utensilios se fueron perfeccionando para satisfacer cada vez mejor las necesidades prevalecientes en su medio ambiente, este constante desarrollo le permitió al hombre comparar la utilidad de distintos objetos o productos.

De lo anterior se desprende que el hombre desde entonces ya manejaba implícitamente lo que la actualidad se define como CALIDAD.

Fenicios

- Los inspectores amputaban la mano del fabricante del producto (defectuoso) que no estuviese dentro de las especificaciones gubernamentales.

Egipcios y aztecas

- Comprobaban la forma de los bloques de piedra bramante.

1.2.3 Edad media

Durante la edad media, se popularizó la costumbre de poner marca a los productos, y con esta práctica se desarrolló el interés de mantener una buena reputación asociada con la marca.

Entre los siglos XII y XV aparecen los gremios artesanales y las corporaciones municipales que establecen una serie de reglamentos y legislaciones que normalizan una calidad en sus productos.

El mantenimiento de la calidad se lograba gracias a los prolongados períodos de capacitación que exigían los gremios a los aprendices, tal capacitación infundía en los trabajadores un sentido de orgullo por la obtención de productos de calidad.

El espíritu de los gremios empieza a decaer con la consolidación de la Revolución Industrial y el trabajador ya no es un artesano y no depende directamente de la venta de los productos que elabora.

1.2.4 La revolución industrial

La revolución industrial vio surgir el concepto de especialización laboral. El trabajador ya no tuvo a su cargo exclusivo la fabricación total de un producto, sino sólo una parte de éste. El cambio trajo consigo un deterioro en la calidad de la mano de obra. La mayor parte de los productos que se fabricaban en aquella época no eran complicados por lo que la calidad no se vio mayormente afectada. Conforme los productos se fueron complicando y las respectivas labores se fueron haciendo más especializadas, fue necesario revisar productos en cuanto se concluía su fabricación.

1.2.5 Siglo XIX

Años más tarde, durante el siglo XIX, se inicia el desarrollo del control de calidad, abarcando todo este siglo.

Es en la primera etapa de desarrollo de calidad en la que surge el operador de la misma, en este sistema, un trabajador o un pequeño grupo de trabajadores, tenían la responsabilidad de manufactura completa del producto, y por lo tanto cada uno de ellos podía controlar totalmente la calidad de su trabajo.

Al principio de 1900, inicia la segunda etapa del rendimiento del capataz, quien se encargaba de supervisar las tareas que realizan los pequeños grupos de trabajadores y en quien recae la responsabilidad por la calidad del trabajo.

A finales del siglo XIX, el operario ya no sabe cuál es el destino final del producto en el que está trabajando y pierde el interés por el resultado final del mismo. Aparece la necesidad de una comprobación final del trabajo.

1.2.6 Siglo XX

Primera guerra mundial (1914 - 1918)

Durante la primera guerra mundial, los sistemas de fabricación fueron más complicados, implicando el control de gran número de trabajadores por uno de los capataces de producción; como resultado, aparecieron los primeros inspectores de tiempo completo y se inicia así la tercera etapa denominada control de calidad por inspección.

Las grandes pérdidas que supuso la guerra, llevaron a las naciones a investigar la efectividad de los armamentos y las causas que diferenciaban dicha efectividad.

La Calidad como concepto y su evolución en la historia tiene como referencia más cercana los planteamientos que comenzaron a hacer a principios del siglo XX innumerables maestros y escuelas del mundo de la administración

A principios del siglo XX, Frederick W. Taylor (1815 - 1915), personaje bien conocido por los estudiosos de la administración científica al que hacía referencias el presidente Matsushita que en su discurso, expone su teoría sobre la Medición del Trabajo para mejorar la eficiencia de la producción, en la que se concibe a los trabajadores como poco más que máquinas capaces de pensar, que se motivan fundamentalmente por el dinero. Por ello hay que planificar, supervisar y controlar el trabajo con detalle descomponiéndolo en tareas individuales, separando las tareas de inspección de las de producción, y el trabajo de planificación del de producción.

Este sistema, beneficioso en principio pero fatal en sus consecuencias, tuvo gran arraigo en todos los sistemas industriales de occidente.

De esto deriva que en los años 20, la Western Electric Company crea un departamento de inspección independiente para respaldar a las compañías operativas de la Bell Telephone. De este departamento nacen los pioneros del aseguramiento de la calidad.

Entre los años 20 y 30, la mayor utilización de la mano de obra poco calificada, con la presión hacia la cantidad de trabajo, aumenta el riesgo de defectos de los Ingenieros de la Calidad trabajaron en los niveles iniciales de Proyectos de Productos. Aparecen los inspectores que verifican todos los productos terminados y proporcionan algunas especificaciones de calidad por escrito.

Segunda guerra mundial (1939 - 1945)

La Segunda Guerra Mundial aceleró la Calidad, fue donde realmente la calidad evolucionó a pasos agigantados:

- Necesidad de mejorar la Calidad de los Productos;
- Muchas empresas implementaron Programas de Certificación de Proveedores;
- Profesionales de la garantía de la Calidad desarrollaron Técnicas de Análisis de Fallas.

Por su importancia hablaremos de esta etapa con más detenimiento.

ESTADOS UNIDOS

Confirmando la teoría de que, por desgracia, las guerras son uno de los fenómenos que más favorecen el desarrollo tecnológico y la investigación, la segunda guerra mundial impulsó extraordinariamente el control de calidad en los Estados Unidos, como respuesta a la necesidad de producir rápidamente suministros bélicos de elevada fiabilidad, las naciones combatientes sienten la necesidad de mejorar sus procesos de fabricación y la calidad de sus productos. Así, se difunde en Estados Unidos la aplicación de los métodos estadísticos al campo del control de calidad los cuales se hacen muy populares a mediados de la Segunda Guerra Mundial, con la creación y utilización de la producción en serie. A los inspectores se les dio herramientas con implementos estadísticos, tales como muestreo y gráficas de control. Esto fue la contribución más significativa, sin embargo este trabajo permaneció restringido a las áreas de producción y su crecimiento fue relativamente lento. Las recomendaciones resultantes de las técnicas estadísticas, con frecuencia no podían ser manejadas en las estructuras de toma de decisiones y no abarcaban problemas de calidad verdaderamente grandes como se les prestaban a la gerencia del negocio. Esta necesidad llevó al siguiente paso, el control total de la calidad. Sólo cuando las empresas empezaron a establecer una estructura operativa y de toma de decisiones para la calidad del producto que fuera lo suficiente eficaz como para tomar acciones adecuadas en los descubrimientos del control de calidad, pudieron obtener resultados tangibles como mejor calidad y menores costos.

Este marco de calidad total hizo posible revisar las decisiones regularmente, en lugar de ocasionalmente, analizar resultados durante el proceso y tomar la acción de control en la fuente de manufactura o de abastecimientos, y, finalmente, detener la producción cuando fuera necesario.

Además, proporcionó la estructura en la que las primeras herramientas del control (estadísticas de calidad) pudieron ser reunidas con las otras muchas técnicas adicionales como medición, confiabilidad, equipo de información de la calidad, motivación para la calidad, y otras numerosas técnicas relacionadas ahora con el campo del control moderno de calidad y con el marco general funcional de calidad de un negocio.

La segunda guerra mundial constituyó el detonante fundamental para un notable desarrollo del Control Estadístico de Procesos (SPC), así como del interés general por todos los temas relacionados con la calidad. Durante esta época, importantes maestros de la calidad como Walter E. Deming o Joseph M. Juran participan y desarrollan el programa de gestión de la calidad. Durante el conflicto se avanza de forma considerable en los diferentes aspectos de calidad.

El ejército de Estados Unidos publica las Military Standard para la recepción de sus compras.

Aparece el concepto de Calidad como la conformidad respecto a unas especificaciones y se comienzan a establecer requisitos o normas a sus proveedores.

En 1942, se hizo evidente el reconocimiento al valor del control de calidad. Desafortunadamente, en esa época el personal gerencial de las empresas estadounidenses no supo aprovechar tal contribución.

En 1944 se publica la primera revista sobre Control de Calidad, la Industrial Quality Control.

En 1946, se fundó la Sociedad estadounidense de Control de Calidad/ASQC -American Society of Quality Control), la que a través de publicaciones, conferencias y cursos de capacitación, ha promovido el control de la calidad en todo tipo de productos y servicios.

JAPÓN

Durante la Segunda Guerra Mundial, el concepto de calidad equivalía a asegurar la eficacia del armamento (sin importar el costo) con la mayor y más rápida producción (eficacia + plazo = calidad). El objetivo era garantizar la disponibilidad de un armamento eficaz en cantidad y momento precisos, pero ni era eficaz, ni cumplía con los requisitos mínimos de calidad, ya que no tenían tanto capital para invertir como otros países enemigos. Además no tenían personas formadas para una guerra y tuvieron que enviar voluntarios muchos de los cuales no sabían casi ni manejar un arma.

POSGUERRA

La Segunda Guerra Mundial, como todos saben, terminó en una derrota completa para Japón.

Si de 1945 a 1959 marcó la etapa de la reconstrucción posguerra o "Etapa de la sobre vivencia" para Japón, los años posteriores a 1960 se pudieron llamar la "Etapa de la Calidad", pues fue cuando la calidad realmente comenzó a ser el apellido de los productos japoneses.

La llegada a Japón del fenómeno calidad se inicia en 1946, durante la ocupación, cuando W. G. Magill y H. M. Sarahson de la SCAP (Civilian Communication Section) deciden instruir a la industria japonesa de telecomunicaciones en control de calidad.

Dos años después nace la JUSE (Unión de científicos e ingenieros japoneses), entidad independiente del gobierno y no lucrativa, que aúna a un grupo de empresarios, gente del gobierno y académicos que reconocen las graves deficiencias de calidad de los productos japoneses, así como las repercusiones de dicho problema en el mercado exterior, por lo cual, deciden fundar un comité de investigación, el "Q. C. Rercarch Group", cuyo fruto inmediato son los primeros cursos del Control de Calidad en todo el país.

Es a partir de los años 50 cuando se empieza a trabajar de forma sistemática en los conceptos de calidad. Se desarrollan las técnicas de fiabilidad. Los productos, además de ser buenos inicialmente, deben garantizar una vida útil mínima, sobre todo en algunos sectores estratégicos como el nuclear, la aeronáutica, la defensa, el químico y otros. Se desarrolla el concepto de *Aseguramiento de Calidad* y la definición de Adecuación al uso. Aparecen normas técnicas que favorecen el diálogo entre proveedor y cliente.

Durante la posguerra, en Japón el concepto de calidad equivalía a "hacer las cosas bien a la primera". El objetivo de esta filosofía de trabajo era minimizar los costos a través de la calidad, satisfacer a los clientes y aumentar la competitividad de estas empresas, en el resto de los países, sin embargo, se volvió al objetivo de la época anterior, la industrialización. No se contempla la calidad, sólo se trata de producir cuanto más mejor, satisfacer la demanda de bienes para reconstruir los países afectados por la guerra.

Durante la Segunda Guerra Mundial, los técnicos e ingenieros americanos desarrollaron estadísticas que pudieran mejorar la calidad de los materiales de guerra. Fue este trabajo el que atrajo la atención de los japoneses. Después de la guerra (1950), la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros buscaron al Dr. W. Eduard Deming, profesor de la Universidad de Columbia, para que dictara una serie de seminarios y conferencias por espacio de 2 meses.

Durante los siguientes treinta años, Deming dedicaría su tiempo y esfuerzo a la enseñanza de los Japoneses y "transformo su reputación en la producción de un motivo de risa a un motivo de admiración y elogio".

Al principio las empresas americanas creyeron que la competencia japonesa estaba en los precios y no en la calidad, su reacción fue pasar la fabricación de productos con mano de obra cara a áreas de mano de obra barata, frecuentemente en el extranjero. Esto constituyó un respiro momentáneo ya que la competencia en precios disminuyó, pero aumentó la competencia en calidad, y se origina un aumento de los productos japoneses en los mercados internacionales. Este hecho se mantiene hasta la actualidad.

1.3 Necesidades por la calidad y panorama actual

La principal característica del mundo que nos ha tocado vivir en estos inicios del nuevo milenio, es el cambio. Todo cambia. El único factor permanente es el cambio. Y como parte de este universo cambiante está el mundo empresarial y su entorno; En ese entorno cambiante, también las empresas se ven obligadas e impulsadas a transformarse, a no quedarse estáticos en sus actividades gerenciales, de producción y administrativas. Sus directores, entonces, deben saber manejar con eficacia el cambio y al reconocer su avance e impacto, comprender las limitaciones que les impone al realizar sus funciones, en base a la capacidad de recursos con los que cuenta y al sistema al que pertenece, y con base en esto debemos de comprender que esta responsabilidad recaerá directamente sobre nosotros como parte fundamental del sistema.

En un sistema abierto, se reconoce que todo sistema social está en relación dinámica con su ambiente, recibiendo diferentes insumos que se transforma en productos o servicios. De manera que las empresas, como sistemas abiertos, se adaptan a su medio ambiente, mediante el cambio de su estructura y de los procesos de sus componentes internos. Y seguramente por las presiones diarias a las que se enfrentan las empresas en esta época de crisis económica, no se han dado el tiempo suficiente para planificar estratégicamente la calidad.

Por ello, es necesario realizar conciencia por la Calidad en la empresa, sencillamente por la razón que tiene competencia, y la consecuencia es que en este momento existen más de una empresa de su mismo ramo estudiando, corrigiendo y mejorando sus servicios, productos y procedimientos, lo que implica beneficios substanciales para la subsistencia de un servicio o producto en el mercado y que de igual forma también tendrá que asumir gastos inherentes a esta evolución, que son conocidos como "Costos de la Calidad"; Pero en esencia estará obteniendo un mejor funcionamiento de su estructura interna, ofreciendo un mejor servicio o producto y en mediano plazo, recuperando su inversión y generando más ganancias. Se ha aceptado en el mundo empresarial que si no hubiera competencia, las empresas no ofrecerían estas mejoras substanciales ni precios justos y por lo tanto no existiría el avance tecnológico ni crecimiento económico y tal vez nosotros seguiríamos empleando únicamente como instrumentos de campo un transito, cinta y plomada para realizar nuestras actividades.

Las necesidades de ayer no son las mismas de hoy; y las necesidades de hoy, seguramente no serán las mismas de mañana. Por tanto, entendemos que para nuestro ramo la competencia son las empresas que tratan de conseguir simultáneamente el presupuesto limitado de nuestros potenciales consumidores. Y más ahora en un mundo globalizado, en donde se compite a un nivel internacional contra grandes organizaciones y corporativos, que por su experiencia y visión de calidad, logran alcance a países en donde su evolución no es lo suficientemente comprometida para poder competir en muchos casos de manera equitativa.

Aunado a esta problemática encontramos también desde este mismo punto de vista que la competencia esta limitada en el tiempo. Hace dos o tres años, eran unas empresas las que competían dentro del mercado. Dentro de dos o tres años, serán probablemente estas y/u otras las que luchen por obtener ya no la supremacía de mercado, sino la supervivencia en el; Reduciendo significativamente las oportunidades de crecer en el medio, y en este caso se podría aplicar la comparativa de la "Ley del más fuerte", en donde simplemente prevalecerán las organizaciones mejor adaptadas para ello y que ofrezcan lo que el cliente realmente quiere, cumpliendo con todas sus especificaciones de servicio, y aún más, sobrepasándolas.

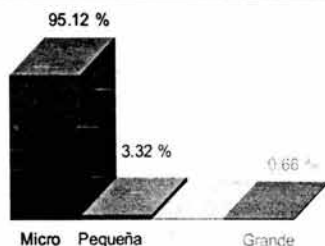
Todo esto nos lleva invariablemente a la necesidad de conocer las herramientas que necesitaremos para poder desarrollarnos en la actualidad del mundo laboral que vive nuestro México.

Para darnos una idea más clara de esta situación, a continuación me permití realizar una breve descripción de la situación que prevaleciente en las Micro, Pequeñas y Medianas empresas mexicanas, que son el principal motor de negocios en el entorno del estudiante o egresado de las escuelas universitarias y técnicas en cuanto a topografía se refiere.

1.3.1 Las Micro Pequeñas y Medianas Empresas en México

MPyMES en México

Censos económicos 1999 INEGI



Micro Pequeñas Y Medianas Empresas en México

4'318,374 que generan las grandes empresas; es decir, las micro, pequeñas y medianas empresas generan el 69.1% de los empleos de las empresas del sector productivo, sin considerar otras fuentes de empleo. Sin embargo, los micro, pequeños y medianos empresarios representan el eslabón más débil de la cadena productiva y de servicios, debido principalmente a que carecen, por lo general, de sistemas de planeación, organización, administración y control eficientes, así como de tecnologías propias para la gestión y desarrollo de sus actividades productivas como anteriormente lo mencionamos.

De manera muy general todas las Micro, pequeñas y medianas empresas (Mpymes) comparten casi siempre las mismas características, por lo tanto, se podría decir, que estas son las características generales con las que cuentan las Mpymes:

- El capital es proporcionado por una o dos personas que establecen una sociedad
- Los propios dueños dirigen la marcha de la empresa; su administración es empírica.
- Su número de trabajadores empleados en el negocio crece y va de 2 hasta 250 personas.

- Utilizan más maquinaria y equipo, aunque se sigan basando más en el trabajo que en el capital.
- Dominan y abastecen un mercado más amplio, aunque no necesariamente tiene que ser local o regional, ya que muchas veces llegan a producir para el mercado nacional e incluso para el mercado internacional.
- Está en proceso de crecimiento, la micro tiende a ser pequeña y está aspira a ser mediana.
- Obtienen algunas ventajas fiscales por parte del Estado que algunas veces las considera causantes menores dependiendo de sus ventas y utilidades.
- Su tamaño es pequeño o mediano en relación con las otras empresas que operan en el ramo.

Cuadro No. 1: Criterio estratificado del tamaño de las empresas

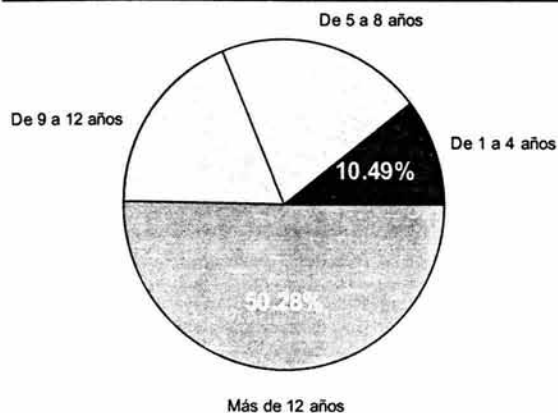
Actividad Productiva	Industriales	Comerciales	Servicios
Micro	Menos de 25 empleados	Menos de 25 empleados	Menos de 21 empleados
Pequeña	De 25 o menos, hasta 100 empleados	De 25 o menos empleados	De 21 a 50 empleados
Mediana	De 101 a 500 empleados	De 21 a 100 empleados	De 51 a 100 empleados

Teniendo el concepto base de una micro, pequeña y mediana empresa ahora veremos como estas se han desenvuelto en su entorno:

Diagrama 1. Distribución porcentual de las PyMEs empresas de acuerdo a los años de operación con la misma razón social

Empresas con Años de Operación con la Misma Razón Social

Censos Económicos 1999 INEGI

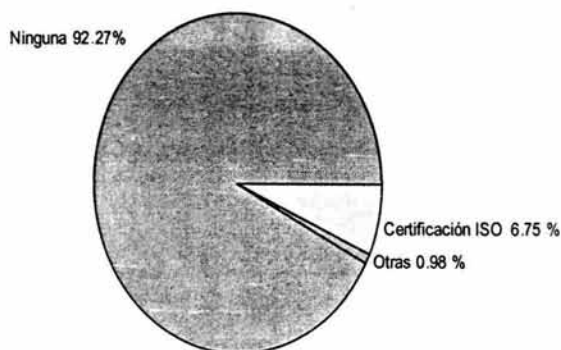


OPERACIÓN	%
De 1 a 4 años	10.49%
De 5 a 8 años	20.72%
De 9 a 12 años	18.51%
Más de 12 años	50.28%

Diagrama 2. Porcentaje de empresas que cuentan con certificaciones o que están en proceso de obtenerlas por tipo de certificación.

Empresas con Certificaciones

Censos Económicos 1999 INEGI

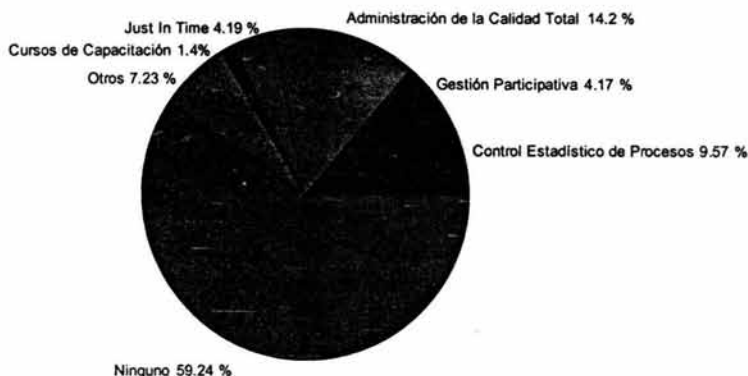


CERTIFICACION	%
ISO 9000	1.13
ISO 9001	0.88
ISO 9002	4.74
ISO 9003	0
ISO 9004-1	0
ISO 14000	0
Otras	0.98
Ninguna	92.27

Diagrama 3. Porcentaje de empresas que utilizan técnicas de mejora en la calidad y/o productividad por tipo de técnica.

Empresas con Técnicas de Mejora

Censos Económicos 1999 INEGI



TECNICAS DE MEJORA	%
Control Estadístico de Procesos	9.57
Just in Time	4.19
Administración de Calidad Total	14.2
Gestión Participativa	4.17
Cursos de Capacitación	1.4
Otros	7.23
Ninguno	59.24

Entre otra información relevante tenemos que solamente el 30.45% de estas empresas cuentan con un manual de procedimientos, y que el 31.82% del personal ocupado tiene un nivel de escolaridad de Licenciatura o superior.

En esta época que nos toca desarrollarnos profesionalmente, somos testigos de la intensa competencia que hay entre las organizaciones con tal de ganar un mercado o sobrevivir en él. Debido al aumento poblacional, también aumenta la demanda de servicios y productos con un enfoque más especializado a sus necesidades. Las experiencias pasadas nos han dejado que la única manera de ser competitivos es aplicar la calidad como herramienta indispensable en nuestros medios de producción o en nuestro caso, en la oferta de servicios.

1.4 Topografía y Calidad

Calidad como sabemos, no es una necesidad aislada o exclusiva a únicamente algunos rubros de la ingeniería, sino que aplica a cualquier producto o servicio que exista en el mercado, y para los topógrafos el catalogo de servicios que brindamos es muy basto, por lo que podremos darnos cuenta a que también es susceptible de mejoras, y por consiguiente es susceptible a la Calidad.

Generalmente encontraremos textos en donde se explica detalladamente el control de calidad realizado a procesos de producción y manufactura de diversos tipos de herramientas y partes, pero para nuestro caso la literatura respecto a procesos topográficos es muy limitada y en algunos casos poco accesible, debido a que empresas de mediano tamaño están dedicadas a su desarrollo de forma cerrada, y solo disponibles para su personal interno y clientes, pero como veremos este desarrollo de técnicas de calidad en topografía sigue siempre los principios básicos de cualquier actividad y son aplicables a cualquier área de nuestra carrera y más.

Por ejemplo el topógrafo, se plantea, dentro de la cadena de calidad de su empresa o de sus propias especificaciones (de calidad), el asegurar en su trabajo de gabinete y /o campo unos datos y unos resultados que garanticen la calidad o que deba ofrecer una incertidumbre en la medida. Por lo que estaría plenamente indicado el utilizar un sistema de acreditación de calidad. Siendo conveniente insistir en la pieza fundamental de la obtención de datos, que son los instrumentos a utilizar y la capacidad de los operadores. Dando por sentado que el método empleado es el adecuado y que se disponen de los medios (instrumentos y personal) necesarios; Es de vital importancia que estos instrumentos estén calibrados y en buen uso, y que las brigadas cuenten con personas con los conocimientos necesarios para el trabajo, siendo esta una responsabilidad de suma importancia del topógrafo, que bien puede asumir personalmente, o bien puede apoyarse en otras empresas, escuelas o laboratorios especializados; Para el caso particular de los instrumentos, también son susceptibles a la calidad y por lo tanto a una normatividad que asegure el correcto estado de los instrumentos y como un claro ejemplo de esto, cabría mencionar que todos estos aspectos son recogidos en varias normativas (ISO 17025, ISO 17123 entre otras) según sea el caso. Dichas norma son relativas a la Competencia Técnica de los Laboratorios de Ensayo y Calibración, que surge con la necesidad de resolver la demanda de muchos clientes y usuarios, que se hacía a los laboratorios exigiendo la certificación ISO 9000, y la necesidad de los laboratorios de contemplar los requisitos de competencia técnica.

Si el sistema de calidad que tras su desarrollo está bien implantado de acuerdo con la actividad que se plantea, no sólo generaremos confianza en los departamentos que utilizan los datos (resultados topográficos), sino que nos ahorraremos el tener que repetir medidas, cambiar equipos, volver al campo para volver a comprobar, retrasar los plazos de entregas o de desarrollo de todo el proyecto, tener que corregir errores cuando ya han sido arrastrados durante bastante tiempo en el proceso. Es decir podemos mejorar nuestras actividades evitando gastos de No-calidad en nuestros procedimientos.

Con este criterio las organizaciones, las empresas, las asociaciones y administraciones nos enfocamos en reducir estos costos y mejorar los procesos en los que está basada nuestra producción, así se van proponiendo diversos métodos y gestiones. En definitiva el denominador común a todo esto es la mejora continua con el objetivo de la *calidad*.

Esto quiere decir, que sería contraproducente esa calidad que no refleje los procesos, los controles, los medios (humanos y técnicos) que de verdad posea nuestra empresa. Siendo más recomendable el diagnosticar esa herramienta a nuestra realidad con ambiciones de mejorar y de eliminar o corregir los puntos débiles que tenga nuestra organización.

Hoy en día se ha convertido en un requisito de facto, la utilización de sistemas de calidad para cualquier producto o servicio disponible actualmente, en los cuales se asegure el correcto funcionamiento de todos los elementos que conforman el proceso de elaboración, administración, acciones preventivas y

correctivas, etc. Con la finalidad de ofrecer un producto o servicio que satisfaga las expectativas del cliente y, más aún, las rebasen.

Con esto no alcanzamos objetivos particulares como lo es la competitividad de mercado o mayor número de contratos, sino que una eficiente implantación de un sistema de calidad llevará a una compañía a la situación ideal siguiente:

- ✓ Los clientes reciben lo que solicitan sin no conformidades y a tiempo.
- ✓ El personal define correctamente las necesidades de los clientes.
- ✓ Se crean nuevos productos y procesos con necesidades acordadas, tal como se programan y a costos menores.
- ✓ El personal disfruta haciendo su trabajo.
- ✓ La compañía obtiene ganancias.
- ✓ Una mejora continua.

Todo esto será el resultado de la aplicación de un conjunto de técnicas y esfuerzos enfocados principalmente a lograr la satisfacción de las necesidades de un cliente a través de la entrega de un producto o servicio.

La Topografía no puede ser la excepción, también es susceptible de la implementación de sistemas de calidad, mediante una adecuada modificación de técnicas, se puede obtener beneficios con los que a primera vista parecerían no de gran ayuda, pero utilizándolas de manera sistemática llevarán a un mejor manejo y utilización de la información, con una minimización de costo. Un ejemplo de esto lo podemos apreciar claramente de la siguiente manera:

Sabemos que una etapa preliminar de cualquier proyecto topográfico es el "Reconocimiento", ya sea de una nivelación o un levantamiento, es necesario preparar un proyecto de operaciones de acuerdo con las características de la región y la precisión que requiera el trabajo.

Si el caso es una nivelación, se necesita fijar una ruta y estudiar el terreno en cuestión; Si se trata de un levantamiento, se estudiará previamente la ubicación de estaciones, visibilidad, accesibilidad, etc.; Y dependiendo del plan adoptado, dependerá directamente la mayor parte de las variables de trabajo como lo son el tiempo de elaboración, confiabilidad, precisión, tiempo, costo, etc. En fin, dependerá el nivel de éxito y confiabilidad del producto final.

El general Perrier, eminente geodesta francés, decía sobre el particular: "Del encadenamiento adoptado, dependerá la facilidad y rapidez de las observaciones ulteriores, así como la precisión de los resultados. Los errores y en particular las visuales que se creían posibles y después resultan irrealizables, tienen las más graves consecuencias, sobre todo si estos datos negativos vienen a descubrirse hasta que se desarrollen las observaciones".

Esto nos viene dando una noción de las preconcepciones que se tenían de la *calidad* y las *necesidades* que dieron a su origen.

CAPITULO II: CALIDAD

2.1. Fundamentos de la Calidad

2.1.1 Definición

- 1 - Calidad. (Lat. *qualitas*) Conjunto de cualidades que constituyen la manera de ser de una persona o cosa. II Importancia, Calificación II Superioridad, importancia de alguna cosa. (SINÓN. V. Importancia)
2. Calidad (*Quality*). Característica inherente o distintiva (*An inherent or distinguishing characteristic*) II Superioridad de clase (*Superiority of kind*).*
3. Calidad. Conjunto de propiedades y características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas.
4. Calidad: Grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos (*UNE-EN ISO 9000:2000 Apartado 3.1.1*)

La Real academia Española define la calidad como:

"Propiedad o conjunto de propiedades inherentes a una cosa que permite apreciarla como igual, peor o mejor que las restantes de su especie."

La norma ISO 8402 define la calidad como:

"Conjunto de propiedades o características de un producto o servicio que le confieren aptitud para satisfacer unas necesidades expresadas o implícitas."

La Sociedad Americana para el Control de Calidad (A.S.Q.C.) define la calidad como:

"Conjunto de características de un producto, servicio o proceso que le confieren su aptitud para satisfacer las necesidades del usuario o cliente"

Para entender un poco mejor estos conceptos pongamos el ejemplo de que nosotros somos un carpintero y nuestro cliente nos requiere que le hagamos una mesa. El cliente seguramente nos definirá un conjunto de características de la mesa: Ovalada, redonda, cuadrada y probablemente nos indicara también su altura, largo, ancho, diámetro según sea el caso. Toda esta serie de características, son las *Necesidades Establecidas*.

Pero hay todo un conjunto de *Necesidades Implícitas* que definen también si nuestra mesa va a satisfacer las necesidades del cliente o no. Por ejemplo: Seguramente el cliente no mencionara específicamente pero que podemos estar seguros que no desea una mesa coja, o que al colocar algo sobre ella se parta, o que se mueva al apoyarnos en ella.

La idea de esto es que nuestros clientes no pueden especificarnos toda la lista completa y exacta de las características que nuestro producto debe cumplir, y que por lo tanto nosotros debemos de analizar y reunir todas esas características que nuestro cliente desea y que influyen en la calidad que va a percibir en nuestro producto o servicio para poder reunir todas las propiedades y características necesarias para cumplir de manera satisfactoria este concepto.

Debido a la utilización de diversos términos, veremos otras definiciones que nos serán útiles a lo largo de este recorrido y que nos ayudará a familiarizarnos con la terminología utilizada para este fin.

No conformidad: Incumplimiento de un Requisito

Lo que claramente nos define una desviación o ausencia, en relación con los requisitos especificados de una o más características de la calidad, o de uno o más elementos del sistema de la calidad

Defecto: Incumplimiento de un requisito asociado a un uso previsto o especificado.

Esto sencillamente es el producto con una o varias características diferentes a las acordadas.

Sistema: Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan.

Un ejemplo de sistema puede ser una organización completa, un departamento, un área de la empresa, etc.

Proceso: Conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan las cuales transforman elementos de entrada en resultados.

Ejemplos de procesos pueden ser el proceso productivo, el proceso de ventas, etc.

Producto: Resultado de un proceso.

Como lo dice es el resultado de un proceso y cabe mencionar que no es necesariamente debe ser un objeto tangible. Ejemplos de productos pueden ser: Automóviles, Servicios, Programas de Computadora, Consultas Médicas, etc.

Servicio: Es el resultado de llevar a cabo necesariamente al menos una actividad en la interfaz entre el proveedor y el cliente y generalmente es intangible.

Gestión de la Calidad: Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Sistema de Gestión: Sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos

Sistema de Gestión de la Calidad: Sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

El Sistema de Gestión de la Calidad lo veremos a detalle en capítulos posteriores.

2.1.2 Conceptos de Calidad

El concepto de calidad se ha dado desde que el primer hombre comienza a vivir. En ese entonces no se le daba una definición con palabras precisas, sino más bien era subjetiva la manera en que se percibía la calidad. Ya que en ese entonces el hombre carecía de estudios que le ayudaran a darle una definición como la que ahora se maneja. Pero aun así el hombre buscaba la calidad en cada actividad que realizaba.

Ahora, encontramos dos conceptos de calidad, el conocido tradicionalmente y el concepto moderno.

El concepto tradicional nos habla de la calidad como el cumplimiento de una norma, sin tomar en cuenta la demanda de dicho producto, en este concepto la oferta supera a la demanda, desarrollándose en una economía cerrada. Siendo el consumidor quien debe adaptarse al producto, y no el producto a las necesidades del consumidor.

Sin embargo el concepto se ha ido transformando con el paso del tiempo y de acuerdo a las exigencias del propio mercado. El concepto de calidad como hoy lo entendemos surge en el s. XX, donde el

producto o servicio se diseña en función de los requerimientos y necesidades del consumidor, tomando en cuenta también conceptos como, el precio, el tiempo, etc.

Como veremos, existen actualmente muchas definiciones y conceptos de calidad, Los cuales son diferentes unos de los otros, y que podríamos afirmar que básicamente se aplican y distinguen por las circunstancias en donde se utilizan. Pero dentro de todos y cada uno de ellos la filosofía de la "Cultura de la calidad" es la misma, la cual me atrevo a resumir en esta primera parte de mi estudio, en base a nuestra actualidad laboral de Ingenieros como "**Lograr la Excelencia**" Pero para poder obtener los conocimientos para lograrla, deberemos estudiar, conocer y desarrollar un concepto útil el cual esté referido a nuestro campo de acción, a nuestras características y necesidades para nuestra mejor conveniencia como ingenieros topógrafos, por lo que mas adelante en base al análisis que se realizará se propondrá una definición que se adecue a nuestras actividades.

Cuando se menciona el término "*calidad*", por lo general lo asociamos con productos o servicios excelentes, que satisfacen nuestras expectativas y más aún, las rebasan. Tales expectativas se definen en función del uso que se dará al producto o servicio en cuestión y de su respectivo precio de venta. La calidad designa el conjunto de atributos o propiedades de un objeto que nos permite 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, se designa un juicio positivo con respecto a las características del objeto, el significado de la palabra calidad en este caso pasa a ser equivalente al significado de los términos excelencia, perfección.

Por ejemplo, el servicio esperamos recibir de una libreta de cuadrícula es muy distinto del que esperaríamos de una de tránsito, sólo por que su calidad es distinta. Cuando un producto mejora nuestras expectativas estamos hablando de calidad. Es decir, se trata de una cualidad cuya valoración dependerá de lo que se perciba.

De acuerdo con la norma A3-1987 ANSI/ASQC, *calidad* es la totalidad de aspectos y características de un producto o servicio que permiten satisfacer necesidades implícita o explícitamente formuladas. Estas últimas se definen mediante un contrato, en tanto que las primeras se definen según las condiciones que imperen en el mercado, aunque también es necesario determinarlas y definir las. Entre los elementos que conforman estas necesidades figuran la seguridad, disponibilidad, confiabilidad, la facilidad de uso y la economía, es decir precio.

2.1.3 Principios de la Calidad

La calidad es dinámica, no estática. Es un concepto en continua transformación pero no siempre se hace el énfasis suficiente en definir y entender las pautas que guían el proceso de implantación de los sistemas de calidad. Los actuales sistemas de administración de calidad soportan cinco principios:

- ✓ Centrado en el cliente
- ✓ Compromiso Total
- ✓ Medidas
- ✓ Apoyo sistemático
- ✓ Mejora continua

Centrado en el cliente

La calidad la definen los clientes. En un mercado competitivo, quienes determinan si un producto o servicio es aceptable y satisface sus necesidades son los clientes y no los departamentos de producción, de control de calidad, o de servicio al cliente. Por tanto, el diseño, desarrollo y nivel de servicio de un producto debe partir de un claro entendimiento y conocimiento de las necesidades, preferencias, valores, percepciones y criterio de compra de los clientes. La tendencia será lograr la máxima satisfacción del cliente. Para entender mejor este concepto pondremos una comparación algo exagerada:

Para realizar un deslinde de un predio para fines de escrituración, situado en algún poblado, ¿cual de estos métodos sería el mejor a utilizar?:

- a) Por medio de un levantamientos tipo GPS
- b) Por medio de un levantamiento tradicional. (Teodolito, cinta, Estación total, etc.)

La mayoría contestaría, que sin lugar a dudas, el levantamiento por medio de GPS.

¿Por qué?

Por la precisión, tiempo, facilidad y tecnología.

¿Pero significan estas características realmente que el levantamiento por GPS es de mejor calidad?

¡No!. Depende del cliente, la calidad la definen nuestros clientes.

Si nuestro cliente quiere llevar a cabo su escrituración y requiere que sea lo más económico posible y con una precisión y un periodo de realización aceptable para dicho fin, el levantamiento más indicado para él, es el realizado con métodos tradicionales, por que cumple con sus requerimientos. Es decir, el método que satisface las necesidades de nuestro cliente es el tradicional.

Compromiso Total

El proceso de calidad se inicia con el liderazgo activo de la dirección y la participación de todos los miembros de la organización. La ideología de la calidad no se delega, se practica. En una cultura empresarial fundada en la calidad, los directivos deben liderar activamente la búsqueda y definición de estos valores.

Los empleados de la empresa, como generadores y transmisores de la calidad de productos y servicios, son la clave del éxito de una estrategia de negocios basada en un enfoque de la calidad. Los recursos humanos se convierten de esta forma en la manifestación visible de todos los componentes de una gestión o administración de calidad.

Apoyo Sistemático

La capacidad de medición de la calidad es un punto importante e imprescindible para un control y seguimiento del nivel de calidad.

En cada caso de medida del defecto se debe establecer con un nivel estándar admisible y realizar un seguimiento de parámetros y evolución del nivel de calidad. Teniendo en cuenta que el cumplimiento de los estándares nunca debe convertirse en un fin, sino en un instrumento de ayuda a mejorar la calidad, que es un concepto global y no puede ser nunca parametrizado completamente.

Mejora Continua

Un programa de calidad es solo el inicio de un camino que no tiene fin por que las oportunidades de hacer las cosas mejores son infinitas.

En toda empresa son los hombres los que consiguen la calidad y por eso es imprescindible la mejora continua de su actividad hacia la calidad y de su capacidad para hacer las cosas cada vez mejor.

2.2 Autores de la Calidad y sus Principios de Razonamiento

A continuación presento algunas bibliografías en forma resumida de los principales autores que desarrollaron las bases de la cultura de la calidad. Los cuales son importantes para el mejor entendimiento de las características actuales de la calidad.

2.2.1 Dr. Joseph M. Juran



Nació el 24 de diciembre de 1904 en la ciudad de Braila, entonces y ahora parte de Rumania. Observador astuto, oyente, atento, brillante, sintetizador, pronosticador, persistente, Juran ha sido llamado el padre de la calidad ó "gurú" de la calidad y el hombre quien "enseñó calidad a los japoneses".

Quizás lo más importante, es que el reconocido como la persona quien agrego la dimensión humana para la amplia calidad y de ahí proviene los orígenes estadísticos de la calidad total.

Su plan fue hacerlo todo: filosofía, escritura, lectura consultar. Gerentes que han aprendido de Juran, hay miles y miles de ellos mundialmente hablando de sus ideas con el respeto que trasciende apreciación y las relevancias cercanas, Steve Jobs, fundador de Apple Computer y Next, se refiere a Juran por su profunda contribución. Jungi Niguahi, director ejecutivo de la unión de científicos e ingenieros japoneses, establece categóricamente que el Dr. Juran es la más maravillosa autoridad en control de calidad, en todo el mundo.

Calidad según Juran tiene múltiples significados. Dos de esos significados son críticos, no solo para planificar la calidad sino también para planificar la estrategia empresarial.

- **Calidad:** Se refiere a la ausencia de deficiencias que adopta la forma de: Retraso en las entregas, fallos durante los servicios, facturas incorrectas, cancelación de contratos de ventas, etc.

- Calidad es: " *adecuación al uso*". Crear la conciencia de la crisis de la calidad, el papel de la planificación de la calidad en esa crisis y la necesidad de revisar el enfoque de la planificación de la calidad. Establecer un nuevo enfoque de la planificación de la calidad.
Suministrar formación sobre como planificar la calidad, utilizando el nuevo enfoque.
Asistir al personal de la empresa para replanificar aquellos procesos insistentes que poseen deficiencias de calidad inaceptables (caminar por toda la empresa). Asistir al personal de la empresa para dominar el proceso de planificación de la calidad, dominio derivado de la replanificación de los procesos existentes y de la formación correspondiente.
Asistir al personal de la empresa para utilizar el dominio resultante en la planificación de la calidad de forma que se evite la creación de problemas crónicos nuevos.

La Trilogía de Juran

La planificación de la calidad en uno de los tres procesos básicos de gestión por medio de los cuales gestionamos la calidad. Los tres procesos (la trilogía de Juran) están interrelacionados. El mejoramiento de la calidad se compone de tres tipos de acciones, según Juran:

- Control de calidad.
- Mejora de nivel o cambio significativo.
- Planeación de la calidad.

Cuando ya existe un proceso se empieza con acciones de control y cuando el proceso es nuevo, con las de planeación.

Acciones de control: Para poder mejorar un proceso necesitamos primero tenerlo bajo control. Los procesos que no están bajo control pueden presentar influencias de causas especiales de variación, y sus efectos son tan grandes que no nos permiten ver las partes del proceso que se deben cambiar.

Acciones de mejora de nivel: Estas van encaminadas a cambiar el proceso para que nos permita alcanzar mejores niveles promedio de calidad, y para esto se deben de atacar las causas comunes más importantes.

Acciones de planeación de calidad: aquí se trabaja para integrar todos los cambios y nuevos diseños de forma permanente a la operación que normalmente llevamos del proceso, pero siempre buscando asegurar no perder lo ganado. Estos cambios pueden ser para satisfacer los nuevos requerimientos que haga el mercado.

Para poder lograr un cambio verdaderamente significativo y de un control a otro desde el fondo hay que resolver problemas crónicos.

Planeación de la calidad

El mapa de la planeación de la calidad consiste en los siguientes pasos:

1. Hay que identificar quien es el cliente.
2. Determinar sus necesidades (de los clientes).
3. Traducir las necesidades al lenguaje de la empresa.
4. Desarrollar un producto o servicio que pueda responder a esas necesidades.
5. Optimizar el producto o servicio, de manera que cumpla con la empresa y con el cliente.
6. Desarrollar un proceso que pueda producir el producto o servicio.
7. Optimizar dicho proceso.
8. Probar que ese proceso pueda producir el producto o servicio en condiciones normales de operación.
9. Transferir el proceso a operación.

AUTOCONTROL

Deming y Juran sostiene que el 85 % de los problemas de una empresa son culpa y responsabilidad de la administración y no de sus trabajadores, por que son lo administradores quienes no han podido organizar el trabajo para que los empleados tengan un sistema de autocontrol.

SECUENCIA UNIVERSAL DE MEJORAMIENTO.

Para realizar un cambio Juran propone se debe de seguir esta secuencia:

1. Primero es necesario probar que el cambio significativo es necesario.
2. Identificar los proyectos que van a justificar los esfuerzos para alcanzar una mejora.
3. Organizarse para asegurar que tenemos los nuevos conocimientos requeridos, para tener una acción eficaz.
4. Analizar el comportamiento actual.
5. Si existiera alguna resistencia al cambio, debemos negociarla.
6. Tomar las acciones correspondientes para implementar la mejora.
7. Por ultimo, instituir los controles necesarios para asegurar los nuevos niveles de desempeño.

El rumano, Joseph Juran desempeñó un papel crucial a la hora de promocionar la idea de vigilar la calidad y crear métodos de control.

El logro de la calidad requiere el desempeño de varias actividades identificadas de calidad.

Juran y su visión global de la calidad es extensa y fructífera en los campos de profesor, investigador, conferencista, consultor y por sí fuera poco guía de la calidad. Siempre se adecuó al cambio, manteniéndose al día a través del mundo y con su fundación Juran.

En todos los aspectos un autor que no se centraliza en un punto de problemas, sino en herramientas para cualquier área de una empresa y así solucionarlos.

La espiral del progreso de la calidad muestra una recurrencia típica de actividades para poner un producto en el mercado y es una versión altamente simplificada de lo que ocurre en una gran empresa.

2.2.2 Philip B. Crosby.



Philip Crosby nació en Wheeling, Virginia el 18 de junio de 1926. Entre su participación en la Segunda Guerra Mundial y Corea, Philip Crosby comenzó su trabajo como profesional de la calidad en 1952 en una escuela médica.

La carrera de Philip Crosby comenzó en una planta de fabricación en línea donde decidió que su meta sería enseñar administración en la cual previniendo problema sería más provechoso que ser bueno en solucionarlos. Trabajó para Crosley de 1952 a 1955; Martin-Marietta de 1957 a 1965; y para ITT de 1965 a 1979. Como encargado de calidad para Martin-Marietta, creó el concepto de cero defectos. Durante sus 14 años como vicepresidente corporativo para el ITT, trabajó con muchas compañías industriales y de servicio alrededor del mundo, implanto su filosofía pragmática, y encontró que era aplicable en el mundo entero.

En 1979 fundó Philip Crosby Associates, Inc. (PCA), y durante los diez años siguientes la convirtió en una organización con 300 empleados alrededor del mundo y con \$80 millones de dólares en ganancias. PCA enseñó a la gerencia cómo establecer una cultura preventiva para lograr realizar las cosas bien y a la primera. GM, Chrysler, Motorola, Xerox, muchos hospitales, y cientos de corporaciones alrededor del mundo vinieron a PCA para entender la Administración de la calidad. Todavía enseñados en 16 lenguajes alrededor del mundo.

En 1991 se retiró de PCA y fundó Career IV, Inc., compañía que proporciona conferencias y seminarios dirigidos a ayudar el desarrollo de los actuales y futuros ejecutivos. En 1997 compró los activos de PCA y estableció Philip Crosby Associates II, Inc. Ahora el COLEGIO de la CALIDAD funciona en 20 países alrededor del mundo.

PCA II sirve a clientes que van desde conglomerados multinacionales hasta las pequeñas compañías de manufactura y servicio, asistiéndolas con la puesta en práctica de su proceso de mejora de calidad.

Su lema es *"Hacerlo bien a la primera vez y conseguir cero defectos"*.

Crosby habla de una "vacuna" de calidad que las organizaciones pueden utilizar para prevenir el no-cumplimiento de requisitos. Los tres ingredientes y la implementación de la vacuna son:

- ✓ La determinación
- ✓ La educación
- ✓ Implementación

Confirma que la calidad está basada en cuatro principios absolutos:

- ✓ Calidad se define como cumplimiento de requisitos
- ✓ El sistema de calidad es prevención
- ✓ El estándar de realización es cero defectos
- ✓ La medida de la calidad es el precio del incumplimiento

Propone un programa de 14 pasos para la mejora de la calidad:

Compromiso en la dirección: La gerencia comprometida puede obtener un 40% de reducción en las tasas de error.

Equipo para el mejoramiento de la calidad: Juntar a representantes de cada departamento y formar un equipo de mejora de calidad: Los integrantes deben ser personas que puedan hablar por su departamento, personas que aseguren compromiso y acción.

Medición: Determinar el estado de la calidad en toda la organización. Se deben de establecer mediciones de la calidad en cada área de actividad.

El costo de la calidad: El costo de la calidad no es una medida de desempeño de carácter absoluto: es una indicación del lugar o área en donde las acciones correctivas serán benéficas para la organización.

Crear una conciencia sobre la calidad: El beneficio de la comunicación es hacer que los directivos y empleados hablen positivamente acerca de la calidad. Ayuda al proceso de cambio y depura las actitudes existentes en la compañía. Forma una base para acciones correctivas y establece los pasos necesarios para la eliminación de errores.

Acción correctiva: Los empleados pronto se dan cuenta que los problemas propuestos son rápidamente enfrentados y resueltos de manera rutinaria. El hábito de identificar problemas y corregirlos es el principio.

Educación del personal: Toda la supervisión estará sintonizada con el programa y velarán por él.

El día de cero defectos: Hacer el día del compromiso de Cero defectos proporciona énfasis en la calidad y un recuerdo duradero.

Fijar metas: La gente aprende a pensar en función de objetivos y a cumplirlos como equipo.

Eliminar las causas del error: La gente sabe que sus problemas son escuchados y entendidos. Cuando los empleados confían en esta comunicación el programa puede seguir por siempre.

Reconocimiento: El genuino reconocimiento del desempeño es algo que la gente realmente aprecia.

Consejo de calidad: Estos consejos son la mejor fuente para saber la situación de los programas y las propuestas de acción. También reúnen a los profesionales.

Repetir todo el proceso: La repetición hace un programa perpetuo. Si con esto no consigue calidad.... nunca lo hará.

2.2.3 Dr. Genichi Taguchi



Ingeniero japonés nacido en 1924. Doctorado en Ciencias (1962 U. Kyushu), después de una brillante carrera en la Compañía Telefónica del Japón fue profesor de la Universidad de Aoyama Gaukin de Tokio y consultor en numerosas empresas. Ha publicado más de 40 libros y cientos de artículos y pertenece a las más prestigiosas Asociaciones científicas y tecnológicas. Ha recibido el Premio Deming en cuatro ocasiones por sus aportaciones y literatura sobre calidad. Asimismo fue premiado con la medalla W.F. Rockwell a la excelencia técnica en 1986. En mayo de 1989 fue condecorado con la medalla con banda púrpura al avance tecnológico y económico por Akihito, Emperador del Japón. En la actualidad, el Dr. Taguchi es Presidente Honorario del American Supplier Institute y Director del Instituto Japonés de Tecnología Industrial.

El sistema integrado de Ingeniería de Calidad del Dr. Genichi Taguchi es uno de los grandes logros en ingeniería del siglo XX. Ha sido ampliamente reconocido como líder del movimiento de la Calidad Industrial en los Estados Unidos, y fue el iniciador del movimiento de Diseño Robusto en Japón hace 30 años. La filosofía del Dr. Taguchi empezó a ser considerada a principios de los años 50, cuando fue reclutado para ayudar a subsanar el débil sistema telefónico de Japón de la posguerra. Buscando deficiencias en el sistema tradicional de prueba y error para identificar problemas de diseño, llegó a desarrollar su propia metodología para el diseño de experimentos.

La sistemática y extendida aplicación de la filosofía de desarrollo de productos del Dr. Taguchi, así como su conjunto integrado de herramientas de toma de decisión en diseño, ha contribuido significativamente al progreso de las industrias japonesas en la fabricación a corto plazo de productos de clase mundial, a bajo costo, y con alta calidad. En 1982, el American Supplier Institute introdujo al Dr. Taguchi y sus métodos en el mercado de los Estados Unidos. Desde ese momento, las compañías que han adoptado sus técnicas y su filosofía han ahorrado en conjunto cientos de millones de dólares.

Su contribución más importante ha sido la combinación de métodos estadísticos y de ingeniería para conseguir rápidas mejoras en costes y calidad mediante la optimización del diseño de los productos y sus procesos de fabricación. El Dr. Taguchi nos ha proporcionado la Función de Pérdida y la Relación Señal/Ruido, que evalúan la funcionalidad del producto durante las etapas tempranas de su desarrollo, cuando aún tenemos tiempo de realizar mejoras al mínimo coste.

Además de la rápida mejora del diseño de productos y procesos, los métodos del Dr. Taguchi proporcionan un lenguaje común y un enfoque que mejora la integración del diseño del producto y los procesos de fabricación. La formación de ingenieros de diseño y de personal de fabricación en estos métodos proporciona perspectivas y objetivos comunes.

Los métodos del Dr. Taguchi se introdujeron en los Estados Unidos en los años 1980-82, con AT&T Bell Laboratories, Ford Motor Company y Xerox Corporation como pioneros. Ayudó a la fundación del

American Supplier Institute (ASI) para facilitar una amplia diseminación de sus métodos e ideas, que ahora están siendo adoptadas y puestas en práctica por cientos de industrias en los Estados Unidos, Europa y muchos otros países.

ASI Internacional España se fundó en 1989, con una licencia en exclusiva de ASI Incorporated para la formación y asesoramiento en Métodos Taguchi®, Quality Function Deployment (QFD), Total Quality Management (TQM) y otros sistemas de calidad desarrolladas por ASI.

El pensamiento de Taguchi se basa en dos conceptos fundamentales:

- Productos atractivos al cliente.
- Ofrecer mejores productos que la competencia: *"Los productos deben ser mejores que los de la competencia en cuanto a diseño y precio"*.

Estos conceptos se concretan en los siguientes puntos:

Función de pérdida: La calidad se debe definir en forma monetaria por medio de la función de pérdida, donde a mayor variación de una especificación con respecto al valor nominal, mayor es la pérdida monetaria transferida al consumidor.

Mejora continua: la mejora continua del proceso productivo y la reducción de la variabilidad son indispensables para subsistir en la actualidad.

La mejora continua y la variabilidad: La mejora continua del proceso esta íntimamente relacionada con la reducción de la variabilidad con respecto al valor objetivo. La variabilidad puede cuantificarse en términos monetarios.

Diseño del producto: Se genera la calidad y se determina el costo final del producto.

Diseño robusto

Cada vez que se diseña un producto, se hace pensando en que va a cumplir con las necesidades de los clientes, pero siempre dentro de un cierto estándar, a esto se le llama "calidad aceptable", y así cuando el cliente no tiene otra opción mas que comprar, pues a la empresa le sale mas barato reponer algunos artículos defectuosos, que no producirlos. Pero no siempre será así, por que en un tiempo la gente desconfiará de la empresa y se irán alejando los clientes.

El tipo de diseño que Taguchi propone es que se haga mayor énfasis en las necesidades que le interesan al consumidor y que a su vez, se ahorre dinero en las que no le interesen, así rebasara las expectativas que el cliente tiene del producto. Asegura que es más económico hacer un diseño robusto que pagar los controles de calidad y reponer las fallas.

Al hacer un diseño robusto de determinado producto maximizamos la posibilidad de éxito en el mercado. Y aunque esta estrategia parece costosa, en realidad no lo es, por que a la vez que gastamos en excedernos en las características que de verdad le interesan al consumidor, ahorramos en las que no les dan importancia.

2.2.4 Edwards Deming



La temprana vida de Deming fue caracterizada por la pobreza y el trabajo duro. Nació el 14 de Octubre de 1900, en Sioux City, Iowa. Su padre, un abogado luchador, perdió una demanda judicial en Powell, Wyoming, lo cual hizo mudar a la familia a dicha ciudad cuando Deming tenía siete años. Vivieron en una casa humilde donde el preocuparse por que sería su próxima comida era parte de su régimen diario. Deming salió a trabajar cuando tenía ocho a un hotel local. Con sus ahorros en mano, Deming se fue de Powell a la edad de 17 hacia Laraman, a la Universidad de Wyoming donde estudio ingeniería. Recibió un Ph.D en Físicas Matemáticas en la Universidad de Yale en 1927 donde fue empleado como profesor. Deming recibió muchas ofertas en la industria privada y tomó un empleo trabajando para el Departamento de Agricultura en Washington, D.C. Fue aquí donde Deming conoció a su esposa, Lola Sharpe, con quien se caso en 1932, y fue presentado con su guía, Walter Shewhart, un estadístico para Laboratorios Bell y sus escritos impactaron su vida y se convirtieron en la base de sus enseñanzas. Durante la Segunda Guerra Mundial, Deming enseñó a los técnicos e ingenieros americanos estadísticas que pudieran mejorar la calidad de los materiales de guerra. Fue este trabajo el que atrajo la atención de los japoneses. Después de la guerra, la Unión Japonesa de Científicos e Ingenieros buscó a Deming. En Julio de 1950, Deming se reunió con la Unión quien lo presentó con los administradores principales de las compañías japonesas. Durante los próximos treinta años, Deming dedicaría su tiempo y esfuerzo a la enseñanza de los Japoneses y "transformo su reputación en la producción de un motivo de risa a un motivo de admiración y elogio".

Deming fue invitado a Japón cuando su industria y economía se encontraba en crisis. Ellos escucharon. Ellos cambiaron su forma de pensar, su estilo de administrar, su trato a los empleados y tomaron su tiempo. Al seguir la filosofía de Deming, los japoneses giraron su economía y productividad por completo para convertirse en los líderes del mercado mundial. Tan impresionados por este cambio, el Emperador Hirohito condecoró a Deming con la Medalla del Tesoro Sagrado de Japón en su Segundo Grado. La mención decía "*El pueblo de Japón atribuyen el renacimiento de la industria Japonesa y su éxito mundial a Ed Deming*".

No fue sino hasta la transmisión de un documental por NBC en Junio de 1980 detallando el éxito industrial de Japón que las corporaciones Americanas prestaron atención. Enfrentados a una producción decadente y costos incrementados, los Presidentes de las corporaciones comenzaron a consultar con Deming acerca de negocios. Encontraron que las soluciones rápidas y fáciles típicas de las corporaciones Americanas no funcionaban. Los principios de Deming establecían que mediante el uso de mediciones estadísticas, una compañía debería ser capaz de graficar como un sistema en particular estaba funcionando, para luego desarrollar maneras para mejorar dicho sistema. A través de un proceso de transformación en avance, y siguiendo los Catorce Puntos y Siete Pecados Mortales, las compañías estarían en posición de mantenerse a la par con los constantes cambios del entorno económico.

Obviamente, esto era mucho mas largo, incluía mas procesos de los que estaban acostumbrados las corporaciones Americanas; de aquí, la resistencia a las ideas de Deming.

Los Catorce Puntos y siete pecados mortales son los siguientes:

1. Crear constancia en los propósitos
2. Adoptar una nueva filosofía
3. Terminar con la práctica de comprar a los más bajos precios
4. Establecer liderazgo
5. Eliminar slogans vacíos
6. Eliminar cuotas numéricas
7. Establecer entrenamiento dentro del trabajo
8. Desechar temores
9. Romper barreras entre departamentos
10. Tomar acciones para lograr la transformación
11. Mejorar constantemente y siempre el proceso de producción y servicio
12. Desistir de la dependencia en la inspección en masa
13. Remover barreras para apreciar la mano de obra
14. Reeducar vigorosamente

Los Siete Pecados Mortales:

1. Carencia de constancia en los propósitos
2. Enfatizar ganancias a corto plazo y dividendos inmediatos
3. Evaluación de rendimiento, calificación de mérito o revisión anual
4. Movilidad de la administración principal
5. Manejar una compañía basado solamente en las figuras visibles
6. Costos médicos excesivos
7. Costos de garantía excesiva

Deming se hizo disponible a la América corporativa en términos de consulta y a individuales a través de sus escritos y tours de seminarios por los próximos trece años de su vida. Aunque murió en 1993, su trabajo aun vive. Slogan de misión, tales como el de Ford " Calidad es el primer trabajo", son reconocidos en la industria; cursos empresariales son dictados usando sus principios como partes integrales del curriculum; y la abreviación TQM (Total Quality Management) es ampliamente conocido y comúnmente utilizado a través de la América corporativa, y no mas que un proceso dentro de las compañías integrado al plan de negocios, que logra la meta de nunca detener las mejoras continuas en todos los procesos con la finalidad de satisfacer los requerimientos de los clientes.

Corporaciones e industrias quienes sus productos mejoran las vidas de las personas han encontrado que lo siguiente es cierto: si los principios de Deming están en su sitio y funcionan con su negocio, "la calidad aumenta, los costos bajan y los ahorros se le pueden pasar al consumidor". Los clientes obtienen productos de calidad, las compañías obtienen mayores ingresos y la economía crece. En un plano material, económico, el mundo es ciertamente un mejor lugar gracias a las ideas y enseñanzas de Ed Deming.

2.2.5 Kaoru Ishikawa



El gurú de la calidad Kaoru Ishikawa, nació en la ciudad de Tokio, Japón en el año de 1915, es graduado de la Universidad de Tokio. Ishikawa es hoy conocido como uno de los más famosos gurús de la calidad mundial. La teoría de Ishikawa era manufacturar a bajo costo. Dentro de su filosofía de calidad él dice que la calidad debe ser una revolución de la gerencia. El control de calidad es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad.

Algunos efectos dentro de empresas que se logran implementando el control de calidad son la reducción de precios, bajan los costos, se establece y mejora la técnica, entre otros.

Kaoru Ishikawa también da a conocer al mundo sus siete herramientas básicas que son: gráfica de Pareto, diagrama de causa-efecto, estratificación, hoja de verificación, histograma, diagrama de dispersión, y gráfica de control de Schewhart.

Algunos de sus libros más conocidos son: "Que es el CTC", "Guía de control de calidad", "Herramientas de Control de Calidad".

Kaoru Ishikawa dice que: "Practicar el control de calidad (CTC) es desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, es el más útil y siempre satisfactorio para el consumidor"

Afirma que:

- primero la calidad, no las utilidades a corto plazo
- Orientación hacia el consumidor, no hacia el producto.
- Utilizar datos y números en las presentaciones.
- Respeto a la humanidad como filosofía administrativa (participación).

Los seis pasos del control:

- Determinar metas y objetivos.
- Determinar métodos para alcanzar metas.
- Dar educación y capacitación.
- Realizar el trabajo.
- Verificar los efectos de la realización.
- Empezar la acción apropiada.

Ishikawa se ocupaba de promover la calidad dentro de Japón durante la época de la post-guerra. El incluso promovió ideas revolucionarias de calidad durante gran parte de su vida. Ishikawa inicio los círculos de calidad en la "Nippon Telegraph and Cable" en el año de 1962. Definió a los clientes como internos y externos a las organizaciones.

La carrera de Kaoru Ishikawa en algunas formas es paralela a la historia económica del Japón contemporáneo. Ishikawa, como el Japón entero, aprendieron las bases del control de calidad estadístico que los Americanos desarrollaron. Pero justo como los logros económicos del Japón no son limitados a imitar productos extranjeros, los logros de calidad del Japón e Ishikawa en particular van mas allá de la aplicación eficiente de ideas importadas.

Es posible que la contribución más importante de Ishikawa haya sido su rol en el desarrollo de una estrategia de calidad japonesa. Para los japoneses la calidad es parte de sus propias vidas, no solo la aplican de arriba a abajo en una empresa, sino que también al producto, dentro del proceso de producción, tanto bajo el uso del cliente.

Uno de los logros más importantes de la vida de Kaoru Ishikawa fue contribuir al éxito de los círculos de calidad. El diagrama de causa - efecto, frecuentemente llamado el diagrama de Ishikawa, posiblemente es el diagrama que lo hizo mayormente conocido. Este diagrama ha demostrado ser una herramienta muy poderosa que puede ser fácilmente utilizada para analizar y resolver problemas, es tan simple que cualquier persona lo puede aplicar.

Como miembro del comité para el premio Deming, Ishikawa desarrollo una auditoria rigurosa que determina cuales compañías son candidatas para el premio Deming. Dicha auditoria requiere la participación de los altos ejecutivos de la empresa. De acuerdo a Ishikawa el saber de la gente que la empresa es activa y se mueve hacia la mejora es el mejor premio que el ganador puede recibir.

A través de su carrera, Ishikawa trabajo en muchas cosas, pero siempre bajo su filosofía:

- La calidad empieza con la educación y termina con la educación.
- El primer paso a la calidad es conocer lo que el cliente requiere.
- El estado ideal de la calidad es cuando la inspección no es necesaria.
- Hay que remover la raíz del problema, no los síntomas.
- El control de la calidad es responsabilidad de todos los trabajadores.
- No confundir los medios con los objetivos.
- Primero poner la calidad y después poner tus ganancias a largo plazo.
- El comercio es la entrada y salida de la calidad.
- Los directores de las empresas no deben de tener envidia cuando un obrero da una opinión valiosa.
- de los problemas pueden ser resueltos con simples herramientas para el análisis.
- Información sin información de dispersión es información falsa.

2.3 Otros Conceptos Importantes de calidad

Debido a la amplitud del tema encontraremos en esta tesis conceptos de calidad los cuales incluyen otros términos y conceptos muy amplios dentro de ellos, que no se discutirán de manera profunda a fin no confundir al topógrafo con una gran carga de información de inicio, (no implicando que no sea de importancia para su conveniencia) la finalidad de este documento es que se despierte el interés por profundizar por cuenta propia sobre cada uno de estos conceptos.

2.3.1 Control de Calidad

El cumplimiento de especificaciones por parte del producto o del servicio es medible y nos permite contar con una definición cuantificable y operativa de la calidad. Si las especificaciones no satisfacen las necesidades de un cliente, habrá que modificarlas. Por lo general, y como se mencionó anteriormente, las necesidades van cambiando con el tiempo, en consecuencia, es necesario revisar de manera periódica las especificaciones respectivas. Para poder lograr esto, lo más lógico es el tener el control de todos los procesos que se realizan, a lo que se conoce como "Control de Calidad".

El *control de la calidad* es la aplicación de técnicas y esfuerzos para lograr, mantener y mejorar la calidad de un producto o de un servicio. Implica la integración de las técnicas y actividades siguientes relacionadas entre sí:

1. Especificación de lo que se necesita.
2. Diseño del servicio de manera que cumpla con las especificaciones.
3. Producción que cumpla cabalmente con las especificaciones.
4. Inspección para cerciorarse del cumplimiento de las especificaciones.
5. Revisión final a fin de allegarse información que, en caso de ser necesario, sirva como base para modificar las especificaciones.

2.3.2 Calidad Total

Al hablar de un proceso se hace referencia tanto a las prácticas empresariales como las de elaboración. Cuando se habla de clientes, se implica tanto a los internos como a los externos, y el término proveedor alude igual a los internos como a los externos.

De acuerdo a estas exigencias el concepto de calidad engloba 3 características básicas.

- Calidad de diseño.
- Calidad de conformancia.
- Calidad de vida del trabajador.

Y la suma de estos da como resultado la "**Calidad Total**"

Pero para su mejor comprensión definiremos brevemente cada uno de los conceptos que engloba la "Calidad Total"

Calidad de diseño. Aquí se determina el servicio a producir y como hacerlo. Así como los aparatos, utensilios y herramientas que se utilizaran en su realización y los procedimientos para realizarlos. La calidad de diseño es básicamente la adecuación del servicio a las necesidades y requerimientos del consumidor.

Básicamente la calidad de diseño es una planeación a conciencia del producto y/o servicio que pensamos ofrecer a la comunidad. Deberán tomarse en cuenta 5 puntos claves para que se dé dicha calidad de diseño.

1. Segmentar el mercado para identificar el nicho o nichos de mercado al que habremos de dirigirnos.
2. Realizar la adecuada y completa investigación de mercado para cada nicho al que nos dirigiremos.
3. Adecuar el producto o servicio de acuerdo a las necesidades, gustos y preferencias detectadas en la investigación de mercado.
4. Definir los métodos de producción a utilizar.
5. Equipar a la organización con los elementos necesarios para la producción del servicio, así como los cursos de capacitación para el personal.

Calidad de conformancia. Esto se refiere básicamente al grado en que el producto o servicio cumple con los estándares o normas establecidas de calidad. En este concepto la frase de "hacer las cosas bien a la primera vez" queda perfectamente, ya que esta calidad de conformancia se enfoca a la manera de hacer las cosas; con los materiales correctos, maquinaria y equipo en buen estado, personal capacitado y motivado, etc.

Calidad de vida del trabajador. Tenemos que darles a los trabajadores de todos los niveles un clima organizacional óptimo, ya que de eso depende el buen desempeño de los trabajadores.

Para que se de un agradable clima organizacional, debe de contarse con un líder que asesore a los trabajadores, pero debe tenerse muchísimo cuidado de que este líder no se convierta en un capataz que ordene y haga sentir a los trabajadores que no se les tiene confianza. Ya que esto afectara en el nivel de desempeño de los trabajadores. Puesto que sentirán limitada su capacidad para tomar decisiones y hasta pueden perder el gusto y la entrega por su trabajo.

De esta manera tenemos como resultado:

Calidad total = Calidad de diseño + calidad de conformancia + calidad de vida del trabajador

2.3.3 Administración de la Calidad Total

El nivel de calidad que esperan muchos de los consumidores ha aumentando a medida que los competidores principales elevan sus normas de calidad. En respuesta a la demanda por productos y servicios de mejor calidad, varias empresas norteamericanas están adoptando nuevas prácticas en cuanto a la aplicación de Calidad. Y una solución basada en los conceptos de Deming y Jurán fue de echar mano de herramientas administrativas. Y la frase "Administración de la Calidad Total" suele describir estas prácticas.

La administración de la calidad total (ACT) es un método relativamente nuevo en el arte de la administración que trata de mejorar la calidad de un producto o servicio y aumentar la satisfacción del cliente mediante la reestructuración de las prácticas de administración acostumbrada.

Un atributo esencial de la ACT es el entendimiento general de que el cliente es el árbitro final de la calidad. La ACT se basa en la premisa de que el cliente es quien impone y define la calidad. La calidad del producto y del servicio que note el cliente hará aumentar su satisfacción y, finalmente, la demanda.

La dedicación de la alta dirección, es un atributo clave de la ACT. Muchos de los principios y prácticas requeridos en un ambiente de ACT pueden ser contrarios a prácticas arraigadas. Solo una dirección vigorosa que vele por mejorar la calidad, puede vencer la resistencia y la inercia inevitables mediante el establecimiento de objetivos bien definidos y de sistemas y métodos para lograr dichos objetivos.

La acción basada en hechos, información y análisis; Otro atributo importante es el deseo de evaluar constantemente la calidad e identificar y corregir las causas de los defectos. La ACT se basa en la adopción de decisiones fundamentadas en el análisis e información fidedignos. Varias técnicas estadísticas se han adoptado para respaldar este procedimiento.

Cuando se practica la ACT, todos los empleados contribuyen al logro de los objetivos de calidad de la compañía. Todos los empleados son responsables por la calidad y se les dota de los medios y capacitación para que cumplan con esa obligación. La ACT parte de la premisa que los empleados conocen mejor los procedimientos cotidianos de funcionamiento de la compañía, son los más indicados para comprender y mejorar la calidad de esos procedimientos.

Los sistemas de Administración de la Calidad Total, para que tengan éxito, deben basarse en un método continuo y sistemático de recopilación, evaluación y administración de datos.

Los proveedores deben estar asociados plenamente a la Administración de la Calidad. La estrecha relación entre proveedores y productores es mutuamente beneficiosa.

2.3.4 Aseguramiento de calidad

El Aseguramiento de la Calidad son todas aquellas acciones o medidas planeadas y sistemáticas necesarias para suministrar la confianza absoluta (garantizar y mostrar evidencias) de que un sistema, proceso, producto o servicio se comportara a satisfacción durante su utilización, las cuales están reguladas y contenidas en una norma nacional e internacional. Este concepto tiende a confundirse con otros conceptos como el de calidad misma, por lo que podemos decir que el aseguramiento de calidad en específico, reúne todas las actividades y funciones en forma tal que ninguna de ellas esté subordinada a las otras sino interrelacionada, y que cada una se planee, controle y ejecute de un modo formal y sistemático.

Aseguramiento de la Calidad es:

- 2 La capacidad de mantener bajo control los fenómenos de variación propios de cualquier proceso productivo, a fin de obtener siempre el producto que satisfaga al cliente con el menor costo de rechazos (internos y externos).
 - Un medio para fabricar un elemento correctamente desde el principio y en forma permanente.
 - Una buena disciplina de Dirección.
 - Una buena forma de responsabilizar a todo el personal de la empresa, incluida, claro esta, la dirección.

2.3.5 Círculos de Calidad

La idea básica de los Círculos de Calidad consiste en crear conciencia de calidad y productividad en todos y cada uno de los miembros de una organización, a través del trabajo en equipo y el intercambio de experiencias y conocimientos, así como el apoyo recíproco. Todo ello, para el estudio y resolución de problemas que afecten el adecuado desempeño y la calidad de un área de trabajo, proponiendo ideas y alternativas con un enfoque de mejora continua.

Un Círculo de Calidad es un pequeño grupo de personas que se reúnen voluntariamente y en forma periódica, para detectar, analizar y buscar soluciones a los problemas que se suscitan en su área de trabajo.

Un Círculo de Calidad está formado por pequeños grupos de empleados que se reúnen e intervienen a intervalos fijos con su dirigente, para identificar y solucionar problemas relacionados con sus labores cotidianas.

Un Círculo de Calidad está integrado por un reducido número de empleados de la misma área de trabajo y su supervisor, que se reúnen voluntaria y regularmente para estudiar técnicas de mejoramiento de control de calidad y de productividad, con el fin de aplicarlas en la identificación y solución de dificultades relacionadas con problemas vinculados a sus trabajos.

El Círculo de Calidad es un grupo pequeño que desarrolla actividades de control de calidad voluntariamente dentro de un mismo taller. Este pequeño grupo lleva a cabo continuamente, como parte de las actividades de control de calidad en toda la empresa, auto desarrollo y desarrollo, mutuo control y mejoramiento dentro del taller, utilizando técnicas de control de calidad con participación de todos los miembros.

La popularidad de los Círculos de Calidad, se debe a que favorecen que los propios trabajadores compartan con la administración la responsabilidad de definir y resolver problemas de coordinación, productividad y por supuesto de calidad. Adicionalmente, propician la integración y el involucramiento del personal de la empresa con el objetivo de mejorar, ya sea productos o procesos.

En otras palabras los Círculos de Calidad se dan cuenta de todo lo erróneo que ocurre dentro de una empresa, dan la señal de alarma y crean la exigencia de buscar soluciones en conjunto.

2.3.6 Infraestructura Actual de la calidad

Actualmente, toda Empresa considera la Calidad como un factor de primer orden en su estrategia organizativa, tendrá que tener en cuenta todas las exigencias legislativas existentes sobre el tema y las directrices o resoluciones marcadas en su entorno y apegarse a ellas si desea la subsistencia. Y todas ellas se basan en 3 conceptos genéricos que estructuran los aspectos formales en los que actualmente se fundamenta la Calidad a nivel mundial. Estos son:

- Normalización
- Certificación
- Acreditación

2.3.6.1 Normalización

Es la actividad que aporta soluciones para las aplicaciones repetitivas que se desarrollan en el ámbito de la Ciencia, Economía y Tecnología e Industria.

Es un pacto entre los agentes sociales (consumidores, productores, usuarios y Administración) para llegar a un acuerdo respecto a las características técnicas que han de cumplir los productos o servicios.

Se plasma en un Documento Técnico, la NORMA.

Norma

Es una especificación técnica y otro documento accesible al público establecido con la cooperación o aprobación general de todas las partes interesadas fundado en los resultados conjugados de la ciencia, de la tecnología y de la experiencia con vistas al progreso óptimo de la comunidad, y aprobado por un organismo con actividades normativas. (Definición ISO).

Dentro del contexto de la normalización podemos mencionar que existen diferentes niveles de normas de acuerdo a su alcance, las cuales se describen a continuación:

Empresarial: Son normas editadas e implantadas en una compañía gubernamental o de iniciativa privada, originadas y reconocidas por el cuerpo directivo, en las que se establece una serie de características o directrices particulares relacionadas con el giro o actividad de la misma, con el fin de hacer más efectiva su tarea a través del control y simplificación de actividades y procesos.

Sectorial: Son normas editadas y reconocidas por un conjunto de empresas relacionado en algún campo industrial determinado.

El objeto primordial de estas normas es de evitar competencias desleales entre los fabricantes, y se formulan por un grupo representativo de estos aprovechando las experiencias comunes al sector industrial.

Nacional: Las normas nacionales son promulgadas después de consultar a todos los intereses afectados en un país, esto es en los sectores productores, consumidores, centros de investigación, gobierno de interés general, a través de una organización Nacional de Normalización, que puede ser privada ó gubernamental. En algunas ocasiones los países desarrollados son los que emiten dichas normas y posteriormente los países en vías de desarrollo adoptan homologan y validan las mismas.

Regional: Son normas editadas e implantadas por algunos organismos, reuniendo un grupo de países que por su finalidad geográfica comercial, industrial, económica, etc., establecen una serie de características o directrices particulares, con el fin de facilitar un mejor intercambio tanto económico como de transferencia tecnológica entre los países pertenecientes a una región.

Internacional: Es el nivel de Normalización que presenta el esquema de aplicación más amplia y cuyas normas son el resultado, en muchas ocasiones de arduas sesiones para conciliar los intereses de todos los países que intervienen en el proceso, actualmente el organismo que agrupa la gran mayoría de los países del orbe (82) es la ISO (International Standard Organization).

Estas Normas facilitan el comercio Internacional a medida que dicha actividad adopta formas más complejas de realización, la importancia de las normas se acrecienta; hoy en día no podríamos pensar en un mercado común sin Normalizar los productos a intercambiar.

En la siguiente tabla se muestran algunos ejemplos de niveles de normas:

EMPRESARIAL	SECTORIAL	NACIONAL	REGIONAL	INTERNACIONAL
PEMEX	ASTM	NOM (DGN)	CEN	ISO
CFE	API	UNE (AENOR)	CENELC	CEI
IMP	ANSI	NF (AFNOR)	COPANT	CODEX ALIMENTARIUS
RESISTOL	GAE	BS(BSI)	ARSO	OIMIL
NACOBRE	AMSE	DIN (DIN)	ASMO	BIMP
VITRO	SAE	JIS (JIS)	PASC	

Objetivos de la Normalización

- Simplificar, controlar y unificar los productos o procesos
- Aumentar la relación y el intercambio de ideas.
- Conseguir una mayor economía en la fabricación
- Potenciar la seguridad, defender la salud y conseguir la máxima protección de la vida
- Defender los intereses de los consumidores y de la comunidad
- Suprimir las barreras comerciales
- Ordenar y sistematizar las actividades de las empresas para conseguir la Calidad

Ventajas:

- Disminuye la diversidad y modelos de productos
- Reduce los costes de fabricación
- Mejora la gestión y el diseño
- Facilita el comercio y agiliza el proceso de pedidos
- Mayor confianza de los clientes
- Se conocen las prestaciones y las características de los productos y/o servicios
- Permite legislar con referencia a las Normas

Características

- Se elaboran voluntariamente
- Su redacción definitiva es con el consenso de las partes interesadas
- Contiene especificaciones técnicas fruto de la experiencia y de los avances tecnológicos
- Son de conocimiento público
- Su observancia no es obligatoria

4. Tipos de Normas

Por su ámbito de aplicación geográfico:

- De empresa
- De división administrativa de un Estado Nacional
- Regional Internacional

Por su origen:

- De empresa
- De organismo semiestatal o privado
- De organismo estatal
- De organismo internacional

Por su contenido:

- De producto
- Abstractos: de unidades, de símbolos, de vocabularios técnicos, de ensayos

Por su campo de aplicación técnica:

- Puede haber de inmuebles tipos. Por ejemplo: celulosa y papel, material ferroviario, construcción, etc.

Por su obligatoriedad:

- Voluntarias
- De obligado cumplimiento (por estar referenciados a un reglamento).

2.3.6.2 Certificación

Es el procedimiento por el cual un organismo asegura por escrito que un producto, proceso o servicio se ajusta y cumple unas determinadas exigencias, definidas en una(s) norma(s).

- Asegura la calidad de una empresa o producto.
- Incrementa la confianza de los consumidores.

La certificación consiste en la emisión de marcas y certificados de conformidad a las empresas que demuestren que su producto es conforme con las normas o especificaciones técnicas que son de aplicación y a las que tiene implantado un sistema de aseguramiento de calidad conforme a las Normas UNE EN ISO 9001/2/3 para la Gestión y Aseguramiento de la calidad.

Objetivos de la Certificación

- Favorecer el incremento de la calidad de los productos
- Impulsar el perfeccionamiento de los Sistemas de Calidad en las empresas
- Aumentar la protección de los usuarios
- Facilitar la compra de artículos

Ventajas:

- Evita que las empresas y productos sean evaluados por múltiples clientes
- Evita empresas sin certificación correspondiente penetre en nuestro mercado
- Al existir una evaluación sistemática por una 3ª parte (organismo certificador), se complementa la verificación del propio sistema de calidad, se detectan prontamente los productos o procesos defectuosos y se reducen los gastos adicionales.
- Reconocimiento a nivel Nacional e Internacional
- Se eliminan barreras técnicas en otros mercados
- Proporciona credibilidad y confianza al usuario
- Se garantiza una relación óptima entre calidad y precio
- Garantiza la inter cambiabilidad

Características

Según sean las características del producto o del sistema a certificar, y de los requerimientos legislativos existentes, se pueden emplear diferentes SISTEMAS DE CERTIFICACIÓN, reconocidos a nivel Internacional. Después de seguir el sistema de Certificación adecuado, se otorgan las Marcas de Conformidad.

Sistema de certificación

Un sistema de certificación es aquél que tiene sus propias reglas de procedimiento y de administración para llevar a cabo una certificación de conformidad. Tal sistema ha de ser objetivo, fiable, aceptado por todas las partes interesadas, eficaz, operativo, y estar administrado de manera imparcial y honesta. Su objetivo primario y esencial es proporcionar unos criterios que aseguren al comprador que el producto que adquiere satisface unos requisitos.

Todo sistema de certificación ha de contar con los siguientes elementos: Existencia de Normas y/o Reglamentos Existencia de Laboratorios Acreditados Existencia de un Organismo de Certificación Existencia de un procedimiento legal administrativo

La solicitud de certificación puede partir de distintos agentes económicos: las autoridades, las compañías y organismos de seguros y los compradores en general, incluyendo los consumidores finales.

La certificación se solicita con carácter voluntario y se puede otorgar a empresas, productos o personas.

Los distintos sistemas de certificación tienen como objetivo cubrir las necesidades de las empresas de cara a facilitar

La introducción de sus productos en otros mercados

La demostración de las empresas frente a sus clientes del cumplimiento de sus productos con las normas UNE y la conformidad de sus sistemas de calidad con las normas ISO 9001/2/3.

El reconocimiento por parte de los consumidores de los productos certificados

Entidad de certificación

Las entidades de certificación son entidades públicas o privadas, con personalidad jurídica propia, que se constituyen con la finalidad de establecer la conformidad solicitada con carácter voluntario, de una determinada empresa, producto, proceso, servicio o persona a los requisitos definidos en normas o especificaciones técnicas.

2.3.7.1 Acreditación

Es el procedimiento por el cual un organismo, haciendo uso de su autoridad, reconoce formalmente que otro organismo es competente para efectuar determinadas actividades:

- Organismos de Certificación
- Laboratorios de Ensayos Entidades de Inspección o Auditorias
- Laboratorios de Calibración
- Seguridad Industrial

La acreditación es el mecanismo que proporciona la confianza necesaria en los certificados, informes de inspección, actas de ensayo, certificados de calibración y validaciones medioambientales, emitidos por los diferentes organismos, y así facilitar la libre circulación de los productos.

Objeto de la acreditación

La acreditación, tiene por objeto proporcionar la confianza en la competencia, aptitud técnica y capacidad de las entidades que participan en la evaluación y certificación de productos o servicios, con las normas o reglamentos que les son de aplicación, a través de evaluación y auditoria de las mismas, siguiendo criterios transparentes y públicos.

Un organismo de certificación que consiga ser acreditado, se le reconoce su competencia técnica, por ejemplo, para expedir certificados según las normas UNE. Podríamos decir que la Acreditación es como una certificación del certificador.

Entidad de acreditación

Las entidades de acreditación son entidades privadas sin ánimo de lucro, que se constituyen con la finalidad de acreditar en el ámbito estatal a las entidades de certificación, laboratorios de ensayos y calibración, y entidades auditorias y de inspección que actúan en el campo voluntario de la calidad, así como a los Organismos de control que actúan en el ámbito reglamentario y a los verificadores medioambientales, mediante la verificación del cumplimiento de las condiciones y requisitos técnicos exigidos para su funcionamiento.

CAPITULO III: ISO

Ahora que ya tenemos las nociones generales de calidad y que sabemos de su importancia, notaremos la necesidad de dar el segundo paso para conseguirla, y este es el de tener un modelo de aseguramiento, el cual nos ayude a el correcto funcionamiento del sistema de calidad del producto o servicio que ofrecemos, el cual nos garantice que estamos realizando las cosas como se deben y que lo estamos obteniendo de la manera más optima posible. Para ello, actualmente existe una organización especializada en este tema, que actualmente tiene gran importancia a nivel mundial que se define como un "organismo que da fe que los productos cumplen con las especificaciones que satisfacen las necesidades del comprador", llamada ISO (Internacional Organization for Standarization u Organización Internacional para la Estandarización); Y en este tema podremos conocer a fondo: ¿quienes son?, ¿que hacen?, ¿por que su importancia?, y ¿que relación pueden tener con nosotros?.

3.1 ISO

ISO es una red de institutos nacionales de estandarización de 148 países, con base en 1 miembro por país, con un secretariado central en Geneva, Suiza, que coordina el sistema.

ISO es una institución No-Gubernamental, sus miembros no están en el sistema de naciones Unidas o delegados de gobierno, sin embargo, ISO ocupa una posición especial entre los sectores público y privado. Esto es debido a que, por un lado muchos de sus institutos afiliados son parte de una estructura gubernamental en sus países o sus institutos son regidos por sus gobiernos, y por el otro lado, también cuentan con miembros que tienen sus raíces únicamente en el sector privado. En el cual ISO es capaz de actuar como una organización puente en el cual se pueden alcanzar soluciones para ambos rubros de la sociedad.

Debido a que el nombre de "Internacional Organization for Standarization" tendría diferentes abreviaciones en diferentes lenguajes ("IOS" en inglés, "OIE" en castellano, "OIN" en francés) se decidió, en cambio, utilizar una palabra derivada del griego "ISOS" que significa "iguales", que a pesar del País y del lenguaje, la abreviatura de la organización será siempre la misma "ISO".

La estandarización de procesos tuvo comienzos en el campo electrotécnico, con la aparición en 1906 de la Comisión Internacional de Electrotecnia (IEC). Y como pionera en otros campos la federación Internacional de Asociaciones Nacionales de Estandarización (ISA) que surgió en 1926. En la cual el énfasis dentro de esta fue primordialmente en la Ingeniería Mecánica, aunque sus actividades cesaron después de 16 años de actividad en 1942. Pero en 1946, delegados de de 25 países reunidos en Londres, decidieron crear una nueva organización internacional, la cual tendría como objetivo "facilitar la coordinación internacional y la unificación de los estándares de la industria". Esta nueva organización, ISO, oficialmente comenzó operaciones el 23 de Febrero de 1947.

Cuando la gran mayoría de productos y servicios en un negocio particular o sector de la industria son conformes a estándares internacionales, se dice que entonces existe un estado de estandarización industrial. Esto es logrado a través de acuerdos entre delegados representando a todos los rubros económicos involucrados (proveedores, usuarios, reguladores gubernamentales, consumidores, etc.) Ellos acuerdan en especificaciones y el criterio a ser aplicado consistente en la clasificación de materiales, en la manufactura y productos de abastecimiento, en pruebas y análisis en terminología y provisión de servicios. De esta manera los estándares internacionales proveen de un cuadro de referencia, o un lenguaje tecnológico común, entre proveedores y sus clientes lo que facilita los negocios y el intercambio de tecnología.

Para los negocios el adoptar los estándares internacionales, significa que los proveedores pueden basar el desarrollo de sus productos y servicios en especificaciones que tengan gran aceptación en sus sectores de desarrollo, lo que significa que los negocios que usan estándares internacionales son crecientemente libres de competir en muchos más mercados alrededor del mundo.

Para los consumidores, la compatibilidad de tecnologías mundiales alcanzadas cuando los productos y servicios son basados en estándares internacionales les ofrece una creciente oferta de opciones, lo que beneficia el efecto de competencia entre los proveedores.

Para los Gobiernos Los Estándares Internacionales ofrecen bases tecnológicas y científicas enfatizando la salud, seguridad y entorno legislativo.

Para Países en crecimiento los Estándares Internacionales representan una importante fuente de conocimiento tecnológico por las características que los productos y servicios deben de cumplir en los mercados de exportación, y dan las bases para tomar las decisiones correctas al invertir capitales y evitando el mal uso.

Para los consumidores, conformidad de productos y servicios a Estándares Internacionales provee de seguridad y rentabilidad.

Para el planeta, los estándares Internacionales en la calidad del Aire, Agua, tierra, emisiones de gases y radiación, pueden contribuir para la preservación de nuestro medio ambiente.

Los hallmark de ISO están basados en 5 principios fundamentales que son:

IGUALDAD, en donde cada participante tiene el derecho de tomar parte en el desarrollo de estándares que a su parecer, juzgue importantes para la economía de su país, no importando el tamaño o fuerza de su economía. Todo miembro de la organización tiene un voto.

VOLUNTARIO. Como una organización No-gubernamental, ISO no tiene ninguna autoridad legal para obligar la implementación. Un porcentaje de de estándares ISO, principalmente aquellos concernientes a la salud, seguridad y medio ambiente, han sido adoptados por algunos países como parte de un cuadro regulatorio, o como referencia de bases técnicas. Sin embargo, aunque los estándares ISO son voluntarios, pueden llegar a ser requerimientos de mercado, como ha llegado a suceder en el caso de los Sistemas Gerenciales de Calidad ISO 9000 (quality management systems) o de manera más común, como en el tamaño de los contenedores de carga y el tamaño de las tarjetas bancarias.

NECESIDADES DE MERCADO. ISO desarrolla solo aquellos estándares que son requeridos por el mercado. El trabajo es llevado por expertos de sectores industriales, técnico y de negocios que soliciten los estándares y que subsecuentemente los pondrán en práctica.

CONSENSOS. Aunque los estándares ISO son voluntarios, el hecho de que estos son desarrollados en respuesta de las demandas de mercado, también son basados en consensos entre todas las partes interesadas, lo que nos asegura la amplitud de aplicaciones de los estándares. Los consensos como la tecnología y las necesidades de mercado van evolucionando, y en base a ello ISO determina revisiones de sus estándares al menos una vez cada cinco años para determinar que debe de permanecer, que debe ser actualizado y que desechado.

MUNDIAL. Los estándares ISO son acuerdos técnicos que proporcionan el cuadro de referencia para la compatibilidad de tecnología mundial. Existen más de 2,850 Grupos Técnicos ISO (Comités Técnicos, subcomités, Grupos de Trabajo, etc.) en cuales alrededor de 30,000 expertos participan anualmente para desarrollar los estándares ISO.

Los estándares ISO pueden ser documentos que van de 4 hojas, hasta cientos de ellas, y que paulatinamente están siendo disponibles de forma electrónica, a través de Internet o vía correo electrónico. Además poseen un logo y la designación "Internacional Standard" publicada en una hoja A4, que es uno de los estándares ISO en medidas de hojas de papel.

Desde 1947 al día de hoy, ISO ha publicado más de 13,700 estándares Internacionales, que van desde las actividades tradicionales como la agricultura y construcción, atravesando por aparatos médicos, ingenierías hasta los nuevos desarrollos tecnológicos de información como las codificaciones digitales de señales audiovisuales para aplicaciones multimedia.

La estandarización establece un consenso internacional en terminología, lo que hace que la transferencia de tecnología sea fácil y puede representar un gran paso en el desarrollo de nuevas tecnologías con bases firmes, no importando su origen.

Sin los estándares internacionales, el comercio internacional se estaría dando de manera más lenta, complicada y costosa. Un ejemplo lo vemos en los discapacitados, cuando ellos tienen acceso limitado a transporte público y construcciones debido a que las dimensiones de las sillas de ruedas y accesos no están estandarizadas.

Los símbolos estandarizados nos proveen de información de alerta mas allá de las fronteras lingüísticas; Acuerdos de variaciones de productos a cubrir en las aplicaciones más comunes permite reducir costos tanto para el productor como para el consumidor y asegura que los requerimientos de los usuarios están cubiertos, y a su vez, da a los productores la libertad de desarrollar sus propias soluciones a estos requerimientos.

Protocolos estandarizados de diferentes vendedores, permite a las computadoras comunicarse una con la otra. Documentos estandarizados permite un mejor tránsito de mercancías, o identifica cargas sensibles o peligrosas, que puede se manejada de manera optima y segura por diferentes personas sin importar su idioma. Estandarización de conexiones o interfaces de todo tipo asegura la compatibilidad de equipo de diferente origen y su operatividad con diferentes tecnologías.

Acuerdos en diferentes tipos de pruebas nos permiten importantes comparaciones de productos, y juega un importante papel en el control de contaminantes, ya sean de ruido, vibración o emisiones. Estándares de seguridad para maquinaria y aparatos, protegen a las personas en el trabajo, hogar, escuela y en cualquier lugar donde se utilice alguno de estos instrumentos.

En base a su importancia, más de medio millón de organizaciones en más de 60 países están implementando ISO 9000 que provee un cuadro de referencia para el manejo de la calidad a través de procesos de producción y entrega de productos y servicios para el cliente, con mejoras substanciales en su entorno productivo al mismo tiempo que tienen un impacto positivo en sus resultados.

3.2 ISO 9000

Como anteriormente vimos ISO comprende alrededor de 2,850 Grupos técnicos. Cada uno es responsable de una o más áreas de especialización que comprende desde asbestos hasta zinc. También definimos que el propósito de ISO es promover el desarrollo de la estandarización y actividades mundiales relativas a facilitar el comercio internacional de bienes y servicios, así como desarrollar la cooperación intelectual, científica y económica. Los resultados del trabajo técnico de ISO son publicados como estándares internacionales. En este sentido, podemos concebir a la familia ISO 9000 como producto directo de dicho proceso.

La serie ISO 9000 es el estándar más conocido y exitoso dentro de la familia ISO, y fue desarrollado por el Comité Técnico ISO 176 (ISO/TC176) que fue formado en 1979 para armonizar el incremento de la actividad internacional en materia de administración de la calidad y aseguramiento de estándares de calidad, este comité técnico debido a lo extenso del trabajo decidió crear 2 subcomités para el mejor desarrollo de sus actividades:

El Subcomité 1 que fue establecido para determinar la terminología común a utilizar. Este desarrollo la *ISO 8402: Vocabulario de la Calidad*, el cual fue publicado en 1986; Y que por otro lado fue publicado también por la representación ISO de Estados Unidos llamada: The American National Standards Institute (ANSI) bajo el nombre: ANSI/ASQC A8402-1994: Sistemas de Calidad, terminología (Aún y cuando este documento no es una adopción de ISO 8402, este contiene los mismos términos y definiciones de la ISO 8402).

El Subcomité 2 fue establecido para desarrollar estándares de sistemas de calidad resultando las series ISO 9000, publicadas en 1987 (revisadas en 1994). Las series de ISO 9000:1994 inicialmente eran un grupo de 5 individuales, pero relacionadas, estándares internacionales de administración de la calidad y aseguramiento de calidad; En donde el estándar no contempla el aseguramiento del producto, asegura el Sistema de Calidad que genera el producto.

El ISO 8402, en su glosario de términos define el aseguramiento de la calidad de la siguiente manera: "Todas las acciones sistemáticamente planificadas en una empresa, necesarias para proveer una adecuada confianza de que los productos o servicios puedan satisfacer determinados requerimientos de Calidad" y un sistema de calidad se define como "integración de responsabilidades, estructura organizacional, procedimientos, procesos, y recursos que se establecen para llevar a cabo la gestión de calidad". En esencia el ISO 9000 persigue dar confianza al comprador de los productos de la empresa, en el sentido de que existe un sistema de calidad interno que da fe que los productos cumplen con las especificaciones que satisfacen las necesidades del comprador.

Elas son genéricas, no específicas para cualquier producto. Pueden usarse igualmente para manufactura y servicios. Estos estándares fueron desarrollados para documentar efectivamente los elementos de sistemas de calidad que son instrumentados para mantener un sistema eficiente de calidad en la empresa. Por lo tanto no esperemos que la serie ISO 9000 nos especifique la tecnología que debe ser aplicada para la instrumentación de los elementos del sistema de calidad.

3.2.1 ISO 9000:1994

Como apuntamos anteriormente, serie ISO 9000:1994, está formada básicamente por cinco documentos, aunque prácticamente se subdividen en diez, de los cuales tres e ellos son modelos de aseguramiento de la calidad, específicamente el 9001, el 9002 y el 9003. El resto, ISO 9000 y 9004, eran simples lineamientos de apoyo. Los cuales estaban contruidos básicamente de esta manera:

ISO 9000 Principios y conceptos, lineamientos para su selección y utilización.

ISO 9000-1 Estándares de aseguramiento de calidad y gestión de calidad- Líneas de actuación para selección y uso.

ISO 9000-2 Líneas de actuación para la aplicación de ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003.

ISO 9000-3 Líneas de actuación para la aplicación de ISO 9001 al desarrollo, suministro y mantenimiento del software.

ISO 9001: Modelo de aseguramiento de calidad, aplicable al diseño, desarrollo, fabricación, instalación, y servicio. Es el más comprensible de los tres.

ISO 9002: Modelo de aseguramiento de la calidad, aplicable a la fabricación y a la instalación.

ISO 9003: Modelo de aseguramiento de la calidad, aplicable a la inspección y examen de productos finales.

ISO 9004: Principios y conceptos, lineamientos para la gestión de calidad y elementos del sistema de calidad.

ISO 9004-1 Gestión de calidad y elementos del sistema de calidad -Líneas de actuación.

ISO 9004-2 Gestión de calidad y elementos del sistema de calidad -Líneas de actuación para servicios

Los tres modelos para el aseguramiento de la Calidad, "representan tres formas distintas de características organizacionales para propósitos contractuales entre dos empresas" "(ANSI/ASQC Q91 1978)".

El ISO 9000 y el 9004 son simples lineamientos. El ISO 9000 fue redactado para ayudar a los usuarios potenciales a decidir qué modelo de aseguramiento es la más adecuada y relevante para una relación contractual en particular. EL ISO 9004 proporciona al usuario un conjunto de lineamientos bajo los cuales puede ser desarrollado e implantado el sistema gerencial de calidad.

El ISO 9000 y 9004 orientan para alcanzar la calidad de una empresa determinada. Estos documentos son usados sólo para efectos de aseguramiento interno de calidad; las cuales son actividades orientadas a que la gerencia de la organización confíe en garantizar que se ha logrado la calidad deseada. Y hay que recalcar que ni el ISO 9000 ni el 9004 son modelos de aseguramiento de la calidad. Por lo tanto no hay ninguna relación de obligatoriedad para con ellos (de hecho ni siquiera hay obligación de leerlos).

Los estándares de conformidad, ISO 9000, 9001 y 9003 se utilizan para propósitos externos de aseguramiento de la calidad. EL aseguramiento externo de la calidad implica: "actividades orientadas a proveer confianza al comprador, que el sistema de calidad del proveedor otorgará un producto o servicio que satisfaga los requerimientos de calidad del comprador" (Peach, 1992).

La decisión de que modelo instrumentar, dependía del enfoque de la operación. Por ejemplo, si la empresa diseña su propio producto o servicio (como es el caso de la topografía), debe considerar el uso de la ISO 9001. Si solo manufactura (trabajando algo también de diseño) deben tomar en cuenta la ISO 9002. Finalmente, si no diseña o manufactura, debe analizar la posibilidad de utilizar la ISO 9003.

Los requerimientos a cumplir eran de forma muy general los siguientes para cada uno de los casos:

REQUERIMIENTOS	ISO 9001	ISO 9002	ISO 9003
Responsabilidad Gerencial	X	X	X
Principio del Sistema de Calidad	X	X	X
Revisión Contractual	X	X	
Control de Diseño	X		
Control de Documentos	X	X	X
Calidad en Compras	X	X	
Productos Suministrados por el Proveedor	X	X	
Identificación del Producto	X	X	X
Control de Procesos	X	X	
Inspección y Control	X	X	X
Control de mediciones y Equipos	X	X	X
Inspección y Status del Control	X	X	X
Control de Productos in conformes	X	X	X
Acción Correctiva	X	X	
Funciones Post Producción	X	X	X
Registros de Calidad	X	X	X
Auditorias Internas de Calidad	X	X	
Entrenamiento del Personal	X	X	X
Servicios	X		
Técnicas estadísticas	X	X	X

Analizando el recuadro notamos que el modelo de aseguramiento ISO 9001 contempla 20 requerimientos. El modelo 9002, el cual es un subconjunto del 9001, abarca 18 requerimientos y el modelo 9003, el cual a su vez es subconjunto del 9002, contempla 12 requerimientos.

Como se mencionó anteriormente, la serie de documentos ISO 9000 se basa en tres aspectos fundamentales: todo lo documentado debe ser implantado y todo lo implantado debe ser mantenido a través de auditorias internas. En el recuadro podemos apreciar que el modelo 9003 no incluye las auditorias internas de calidad lo cual implica que dicho modelo no esta sujeto a mantenimiento. Por esta característica, el modelo 9003 prácticamente ha dejado de existir. Y curiosamente en la actualidad tenemos prácticamente solo un modelo de aseguramiento, el 9001. El cual explicaremos más adelante las razones del por qué.

La decisión sobre qué modelo implantar en la organización era bastante sencilla. La toma de decisiones obedece a un modelo binario "¿estamos involucrados en el diseño?", si la respuesta es sí, entonces se debía implantar el modelo 9001, si la respuesta era no, se debía implementar el modelo 9002.

3.2.1 Fundamentos

El ISO 9000 desarrolla una serie de guías que apoyan a los proveedores y a los fabricantes para desarrollar un sistema de calidad, se puede aplicar en cualquier empresa, identifica las disciplinas básicas y especifica los

procedimientos y criterios para asegurar que el producto que abandona la organización satisfaga los requerimientos de los clientes.

Para que la empresa pueda asegurar que el sistema está de acuerdo con el ISO 9000, debe obtener una certificación de un organismo internacional acreditado.

La búsqueda del ISO 9000 forma la base de un enfoque positivo para el mejoramiento de la calidad en una empresa, utilizando los conceptos de la calidad total y el mejoramiento continuo.

El ISO 9000 desarrolla una serie de requerimientos que son mucho más amplios que el control y/o inspección. El ISO 9000 busca que todo aspecto relacionado con la producción, la administración o el proceso de servicios sea adecuadamente planificado y operado, que se tenga registros y que se tomen acciones en relación a problemas. El ISO 9000 persigue que en la empresa se instaure, de una manera racional y documentada, la espiral de la calidad. Toda organización produce y distribuye sus productos a través de una serie de actividades especializadas, desempeñadas por departamentos específicos. En las organizaciones estos departamentos incluyen: estudios de mercado, desarrollo, diseño de producto, producción, abastecimientos, etc., La función de calidad se crea en el espiral de calidad desde la perspectiva que el producto de calidad es resultante del trabajo coordinado de todos los departamentos involucrados en el espiral de calidad desde que se capta la necesidad del cliente, hasta la medición de su satisfacción.

Los modelos de aseguramiento de la calidad ISO 9000 buscan, unos con mayor amplitud que otros, una racionalidad en el funcionamiento de la espiral de calidad, a través de la documentación detallada de las actividades a realizar. El ISO 9000 busca prevenir inconformidades en todo el sistema de calidad de la empresa, desde el diseño del producto hasta las actividades posteriores a la venta. Todo debe estar documentado (cada persona debe saber que hacer y que se espera de ella). Todo lo documentado debe estar implantado y mantenido en el tiempo, por medio de una política de auditorías internas.

El ISO ofrece un enfoque sistemático para la calidad total, presionando a las empresas a documentar, implantar y mantener un sistema contable detallado de sus procedimientos y especificaciones de trabajo. Los compradores siempre están buscando que tengan calidad.

Una empresa que haya obtenido el sistema ISO 9000, puede asegurar que tiene un sistema documentado, implantado y mantenido de calidad. Uno de los principales errores que cometen en cuanto a la serie ISO 9000 es que al registrarse con norma signifique que la empresa elabore productos de calidad. Registrarse en la norma no significa que un determinado producto haya sido registrado o aprobado. La certificación del sistema de calidad ISO 9000 significa que la empresa tiene un método con registros para poder hacer seguimiento a lo que realiza

3.2.2 Utilización mundial

Los países que están adoptando la serie de normas ISO 9000 le asignan un nombre o un número consistente con otras normas ya existentes en el país. En los Estados Unidos se ha adoptado la serie ISO 9000 como el American National Standard Institute, American Society for Quality Control (ANSI/ASQC) serie Q90, etiquetando a la serie ANSI/ASQC Q90, Q91, Q92, Q93, Q94. En Inglaterra la serie ISO 9000 se ha etiquetado como BS 5750. En el Sistema Inglés ISO 9001 se designa 5750: Parte 1. La Comunidad Económica Europea ha adoptado la serie ISO 9000 como la Norma Europea En 29000. La popularidad de la norma se debe en parte a su flexibilidad, pero el factor más importante que ha estimulado su uso mundial es la unificación de doce naciones Europeas en un solo bloque para el comercio denominado Comunidad Europea (CE). La unificación se inició en la medianoche del 31 de diciembre de 1992. La CE ha adoptado el ISO 9000 como la norma oficial.

El crecimiento de la CE es un tema que interesa a cualquier empresa consciente de la globalización de los mercados. El 20 de Octubre de 1991, las siete naciones Europeas miembros del European Free Trade Association (EFTA) que incluye a: Austria, Islandia, Liechtenstein, Noruega, Suecia y Suiza, firmaron una petición para ser miembros de la CE. Esto llevaría a la misma a tener un mercado de aproximadamente 500 millones de consumidores. Japón ya adoptó el ISO 9000 como norma oficial, lo mismo hizo China Popular.

3.3 SERIE ISO 9000:2000

El gran éxito obtenido desde la primera edición de las normas en 1987, unido a que los protocolos de ISO requieren que todas las normas sean revisadas al menos cada cinco años para determinar si deben mantenerse, revisarse o anularse.

El proceso de revisión es responsabilidad del Comité Técnico ISO/TC 176, y se ha llevado a cabo sobre la base del consenso entre expertos en calidad de países miembros de ISO. Para la revisión del "año 2000", el TC 176 ha adoptado un enfoque de gestión de proyecto para hacer frente a la complejidad de esta tarea. Los objetivos y las especificaciones iniciales del proyecto fueron establecidos después de haber llevado a cabo una amplia encuesta a los usuarios para determinar sus necesidades y expectativas en cuanto a las nuevas revisiones.

Para el proceso de revisión el Comité Técnico 176 de ISO, adoptó un proceso de revisión, conocido como Visión 2000 que tiene como objetivos primordiales:

- Proporcionar una estructura común basada en el modelo de procesos
- Incrementar la compatibilidad con las normas de Sistemas de Gestión Medioambiental (ISO 14000)
- Proporcionar un alcance reducido de los requisitos de la Norma ISO 9001
- Incluir requisitos para la mejora continua
- Adecuación para organizaciones de cualquier tamaño y sector
- Relación amigable usuario / cliente
- Fácil transición para organizaciones ya certificadas

Por lo tanto, los principios que están guiando el proceso de revisión son, entre otros:

- Aplicación a todos los sectores de productos y servicios y a todo tipo de organizaciones.
- Sencillez de uso, lenguaje claro, facilitar su traducción y hacerlas más comprensibles.
- Aptitud para conectar los Sistemas de Gestión de la Calidad con los procesos de la organización.
- Gran orientación hacia la mejora continua y la satisfacción del cliente.
- Compatibilidad con otros sistemas de gestión tales como ISO 14000 para la Gestión Medioambiental.

La revisión se hace por la necesidad de suministrar una base consistente y de identificar las necesidades primarias y los intereses de las organizaciones en sectores específicos, tales como aeroespacial, automoción, productos sanitarios, telecomunicaciones y otros.

Para poder reflejar los modernos enfoques de gestión y para mejorar las prácticas organizativas habituales se ha considerado muy útil y necesario introducir cambios estructurales en las normas, manteniendo los requisitos esenciales de las normas vigentes.

La familia de Normas ISO 9000 del año 2000 estará constituida por tres normas básicas, complementadas con un número reducido de otros documentos (guías, informes técnicos y especificaciones técnicas). Las tres normas básicas serán:

- ISO 9000: Sistemas de Gestión de la Calidad - Conceptos y Vocabulario
- ISO 9001: Sistemas de Gestión de la Calidad - Requisitos
- ISO 9004: Sistemas de Gestión de la Calidad - Guía para llevar a cabo la mejora

Las actuales normas ISO 9001, ISO 9002 e ISO 9003 se integrarán en una única norma ISO 9001. Las Normas ISO 9001 e ISO 9004 se están desarrollando como un par consistente de normas. Las cuales deberían de usarse de manera idónea simultáneamente, pero por su flexibilidad pueden usarse independientemente.

Mientras la norma ISO 9001 se orienta más claramente a los requisitos del sistema de gestión de la calidad de una organización para demostrar su capacidad para satisfacer las necesidades de los clientes, la norma ISO 9004 va más lejos, proporcionando recomendaciones para mejorar el desempeño de las organizaciones.

La revisión de las normas ISO 9001 y 9004 se ha basado en 8 principios de gestión de la calidad que reflejan las mejores prácticas de gestión y han sido preparados como directrices para los expertos internacionales en calidad que están participando en la preparación de las nuevas normas. Estos ocho principios son:

- Organización enfocada al cliente.
- Liderazgo.
- Participación del personal.
- Enfoque a proceso.
- Enfoque del sistema hacia la gestión.
- Mejora continua.
- Enfoque objetivo hacia la toma de decisiones.
- Relación mutuamente beneficiosa con el suministrador.

El principal objetivo del "par consistente" es relacionar la gestión moderna de la calidad con los procesos y actividades de una organización, incluyendo la promoción de la mejora continua y el logro de la satisfacción del cliente. Asimismo se pretende que las normas ISO 9000 tengan una aplicación global. Por lo tanto, los principios que están guiando el proceso de revisión son, entre otros:

1. Aplicación a todos los sectores de productos y servicios y a todo tipo de organizaciones.
2. Sencillez de uso, lenguaje claro, facilitar su traducción y hacerlas más comprensibles.
3. Aptitud para conectar los Sistemas de Gestión de la Calidad con los procesos de la organización.
4. Gran orientación hacia la mejora continua y la satisfacción del cliente.
5. Compatibilidad con otros sistemas de gestión tales como ISO 14000 para la Gestión Medioambiental.
6. Necesidad de suministrar una base consistente y de identificar las necesidades primarias y los intereses de las organizaciones en sectores específicos, tales como aeroespacial, automoción, productos geodésicos, telecomunicaciones, y otros.

En este sentido, a todas las organizaciones tanto públicas como privadas, grandes o pequeñas, productoras de bienes, de servicios, o de software, se les ofrecen herramientas con las cuales organizar sus actividades para alcanzar beneficios tanto internos como externos.

Incluyen la continuidad y compatibilidad entre las antiguas y nuevas versiones de las normas. La nueva y única norma ISO 9001 elimina el problema de elegir entre las normas ISO 9001, 9002 y 9003. El Sistema de Gestión de la Calidad cubre, con la nueva norma ISO 9001, todas las actividades de una organización y esto proporcionará a los clientes, la seguridad, de que todos los procesos de una organización han sido tratados.

En la nueva ISO 9001 se ha introducido el concepto de la "mejora continua" para estimular la eficacia de la organización, incrementar su ventaja competitiva en el mercado y así responder mejor a las necesidades y expectativas de sus clientes.

La coherencia de ambas normas permitirá una suave transición a aquellas organizaciones que deseen pasar de la norma ISO 9001 a la norma ISO 9004.

A continuación trataremos la familia de normas ISO 9000 en gestión de sistemas de calidad, y cabe hacer la observación, de que las normas ISO en su versión original y nacional(NMX emitida por el IMNC, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación) se encuentran disponibles solo para consulta en las instalaciones de la Dirección General de Normas cuya dirección fue mencionada con anterioridad, o bien a la venta, ya que estas se encuentran protegidas por los derechos de autor tanto nacional como internacionalmente, por lo tanto la única manera de obtenerla es adquirirla directamente en la página de ISO:

<http://www.iso.org/iso/en/CatalogueListPage.CatalogueList>

Por lo consiguiente las normas que aquí mostraremos son únicamente de carácter ilustrativo y por lo tanto están de forma incompleta a su versión original.

3.3.1 ISO 9000:2000 Fundamentos y Vocabulario

1. Objeto y Campo de Aplicación

- a) A las organizaciones que buscan ventajas por medio de la implementación de un sistema de gestión de calidad
- b) A las organizaciones que buscan la confianza de sus proveedores en que sus requisitos para los productos serán satisfechos
- c) Los usuarios de los productos
- d) Aquellos interesados en el entendimiento mutuo de la terminología utilizada en la gestión de calidad (por ejemplo: proveedores, clientes, entes reguladores, etc.)
- e) Todos aquellos que, perteneciendo o no a la organización, evalúan o auditan el sistema de gestión de la calidad para determinar su conformidad con los requisitos de la norma ISO 9001
- f) Todos aquellos que, perteneciendo o no a la organización, asesoran o dan formación sobre el sistema de gestión de la calidad adecuado para dicha organización.
- g) Aquellos quienes desarrollan normas relacionadas.

2. Fundamentos de los Sistemas de Gestión de la Calidad

- Base racional para los sistemas de gestión de la calidad
- Requisitos para los sistemas de gestión de calidad
- Enfoque de sistemas de gestión de calidad
- Enfoque basado en procesos
- Política de la calidad y objetivos de la calidad
- Papel de la alta dirección dentro del sistema de gestión de la calidad
- Documentación
- Evaluación de los sistemas de gestión de la calidad
- Mejora continua
- Papel de las técnicas estadísticas
- Sistemas de gestión de la calidad y otros sistemas de gestión
- Relación entre los sistemas de gestión de la calidad y los modelos de excelencia

Enfoque de Sistemas de Gestión de la Calidad

- Determinar las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas
- Establecer la política y objetivos de la calidad de la organización
- Determinar los procesos y las responsabilidades necesarios para el logro de los objetivos de la calidad.
- Determinar y proporcionar los recursos necesarios para el logro de los objetivos de la calidad
- Establecer los métodos para medir la eficiencia y eficacia de cada proceso
- Aplicar estas medidas para determinar la eficacia y eficiencia de cada proceso
- Determinar los medios para prevenir no conformidades y eliminar sus causas.
- Establecer y aplicar un proceso para la mejora continua del sistema de gestión de la calidad.

Papel de la Alta Dirección

- Establecer y mantener la política de la calidad y los objetivos de la calidad de la organización
- Promover la política de la calidad y los objetivos de la calidad a través de la organización para aumentar la toma de conciencia, la motivación y la participación.
- Asegurarse del enfoque hacia los requisitos del cliente en toda la organización
- Asegurarse de que se implementan los procesos apropiados para cumplir con los requisitos de los clientes y de otras partes interesadas y para alcanzar los objetivos de la calidad.
- Asegurarse de que se ha establecido, implementado y mantenido un sistema de gestión de la calidad eficaz y eficiente para alcanzar los objetivos de la calidad.
- Asegurarse de la disponibilidad de los recursos necesarios
- Revisar periódicamente el sistema de gestión de la calidad
- Decidir sobre las acciones en relación con la política y con los objetivos de la calidad
- Decidir sobre las acciones para la mejora del sistema de gestión de la calidad.

Documentación

Contribuye a:

- a) Lograr la conformidad con los requisitos del cliente y la mejora de la calidad.
- b) Proveer la formación apropiada
- c) La repetibilidad y la trazabilidad
- d) Proporcionar evidencias objetivas
- e) Evaluar la eficacia y la adecuación continua del sistema de gestión de la calidad.

Tipos de Documentos

- a) Documentos que proporcionen información coherente, interna y externamente, acerca del sistema de gestión de calidad de la organización: Manuales de calidad
- b) Documentos que describen como se aplica el sistema de gestión de la calidad a un producto, proyecto o contrato específico: Planes de la calidad.
- c) Documentos que establecen requisitos: Especificaciones.
- d) Documentos que establecen recomendaciones y sugerencias: Guías.
- e) Documentos que proporcionan información sobre cómo efectuar las actividades y los procesos de manera coherente: procedimientos documentados, instrucciones de trabajo y planos.
- f) Documentos que proporcionan evidencia objetiva de las actividades realizadas o resultados obtenidos: Registros.

Cada organización debería determinar que procesos deben documentarse en función de los requisitos de su cliente y de los legales o reglamentarios aplicables, de la naturaleza de sus actividades y de su estrategia corporativa global.

Al determinar que procesos deberían documentarse la organización podría considerar factores tales como:

- El efecto sobre la calidad
- El riesgo de insatisfacción del cliente
- Los requisitos legales y reglamentario
- El riesgo económico
- La eficacia y eficiencia
- La competencia del personal
- La complejidad de los procesos

Evaluación de los Sistemas de Gestión de Calidad

Procesos de la evaluación:

- ¿Se ha identificado y definido apropiadamente el proceso?
- ¿Se han asignado las responsabilidades?
- ¿Se han implementado y mantenido los procedimientos?
- ¿Es el proceso eficaz para lograr los resultados requeridos?

Auditorias del Sistema de Gestión de la Calidad

- Primera parte
- Segunda parte
- Tercera parte

Revisión del Sistema de gestión de la Calidad

Auto evaluación

Mejora Continua

- a) Análisis y evaluación de la situación existente para identificar áreas para la mejora
- b) Establecimiento de los objetivos para la mejora
- c) Búsqueda de posibles soluciones para lograr los objetivos
- d) Evaluación de dichas soluciones y su elección
- e) Implementación de las solución seleccionada

- f) Medición, verificación, análisis y evaluación de los resultados de la implementación para determinar que se ha alcanzado los objetivos.

En el siguiente tema trataremos una detallada Introducción de la versión final de ISO 9001:2000 en donde notaremos que las secciones 1 a la 3 tratan una variedad de asuntos de introducción y legales, por lo que no haremos mucho hincapié en ello y nos dedicaremos a examinar las secciones 4 a la 8 en donde se trata el sistema de gestión de la Calidad.

3.3.2 NORMA ISO 9001:2000

- Esta edición de la Norma ISO 9001 anula y Reemplaza la segunda edición (ISO 9000:1994), así como a las normas ISO 9002:1994 e ISO 9003:1994
- La norma ISO 9001 Especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad que puede utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, para certificación o con fines contractuales. Se centra en la eficacia del sistema de gestión de la calidad para dar cumplimiento a los requisitos del cliente.
- Los requisitos del sistema de gestión de calidad establecidos en esta edición de la norma ISO 9001, además del aseguramiento de la calidad del producto, pretenden también aumentar la satisfacción del cliente.

1 Objeto y Campo de Aplicación

1.1 Generalidades

Esta Norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de calidad, cuando una organización:

- h) necesita demostrar su capacidad para proporcionar de forma coherente productos que satisfagan los requisitos del cliente y los reglamentos aplicables, y
- i) aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora continua del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

1.2 Aplicación

Todos los requisitos de esta norma internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado.

Cuando uno o varios requisitos de esta norma internacional no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión.

Cuando se realicen exclusiones, no se podrá alegar conformidad con esta norma internacional a menos que dichas exclusiones queden restringidas a los requisitos expresados en el capítulo 7 y que tales exclusiones no afecten a la capacidad o responsabilidad de la organización para proporcionar productos que cumplan con los requisitos del cliente y los reglamentarios aplicables.

2 Normas Para Consulta

ISO 9000:2000 Sistemas de Gestión de Calidad. Fundamentos y Vocabulario

3 Términos y Definiciones

Son Aplicables los términos y definiciones dados en la Norma ISO 9000.

4 Sistema de Gestión de la Calidad

4.1 Requisitos generales

La organización debe establecer, documentar, implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia de acuerdo con los requisitos de esta norma internacional.

- Identificar los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización.
- Determinar la secuencia e interacción de estos procesos.
- Determinar los criterios y métodos necesarios para asegurarse de que tanto la operación como el control de estos procesos sean eficaces.
- Asegurarse de la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de estos procesos.
- Realizar el seguimiento, la medición y el análisis de estos procesos.
- Implementar las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y la mejora continua de estos procesos.

4.2 Requisitos de la Documentación

La documentación del sistema de gestión de la calidad debe incluir:

- a) declaraciones documentadas de una política de la calidad y de objetivos de la calidad.
- b) Un manual de Calidad.
- c) Los procedimientos documentados requeridos en esta norma internacional.
- d) Los documentos necesitados por la organización para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de sus procesos, y
- e) Los registros requeridos por esta norma internacional.

4.2.1 Manual de Calidad

La organización debe establecer y mantener un manual de la calidad que incluya:

- a) El alcance del sistema de gestión de la calidad, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión (Véase 1.2).
- b) Los procedimientos documentados establecidos para el sistema de gestión de la calidad, o referencia a los mismos, y
- c) Una descripción de la interacción entre los procesos del sistema de gestión de la calidad.

4.2.2 Control de Los documentos

Debe establecerse un procedimiento documentado que defina los controles necesarios para:

- a) Aprobar los documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión.
- b) Revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente.
- c) Asegurarse de que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos.
- d) Asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentran disponibles en los puntos de uso.
- e) Asegurarse de que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables.
- f) asegurarse de que se identifican los documentos de origen externo y se controla su distribución, y
- g) Prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón.

4.2.3 Control de los Registros

- Los registros deben establecerse y mantenerse para proporcionar evidencia de la conformidad con los requisitos así como de la operación eficaz del sistema de gestión de la calidad.
- Los registros deben de permanecer legibles, fácilmente identificables y recuperables.
- Debe establecerse un documento para definir los controles necesarios para la identificación, el almacenamiento, protección, recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros.

5.1 Compromiso de la Dirección

La alta dirección debe proporcionar evidencia de su compromiso con el desarrollo e implementación del sistema de gestión de la calidad, así como la mejora continua de su eficacia.

- a) comunicando a la organización la importancia de satisfacer tanto los requisitos del cliente como los legales y reglamentarios.
- b) estableciendo la política de calidad
- c) asegurando que se establecen los objetivos de la calidad.
- d) llevando a cabo las revisiones por la dirección, y
- e) asegurando la disponibilidad de recursos

5.2 Enfoque al Cliente

La alta dirección debe asegurarse de que los requisitos del cliente se determinan y se cumplen con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente.

5.3 Política de la Calidad

La alta dirección debe asegurarse de que la política de la calidad

- a) Es adecuada al propósito de la organización.
- b) Incluye un compromiso de cumplir con los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad
- c) Proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad
- d) Es comunicada y entendida dentro de la organización, y
- e) Es revisada para su continua adecuación.

5.4 Planificación

5.4.1 Objetivos de la Calidad

La alta dirección debe asegurarse de que los objetivos de la calidad, incluyendo aquellos necesarios para cumplir los requisitos para el producto, se establecen en las funciones y niveles pertinentes dentro de la organización. Los objetivos de la calidad deben ser **medibles** y coherentes con la política de la calidad.

5.4.2 Planificación del sistema de gestión de la calidad

La alta dirección debe asegurarse que:

- a) La planificación del sistema de gestión de la calidad se realiza con el fin de cumplir los requisitos citados en el 4.1, así como los objetivos de la calidad, y
- b) se mantiene la integridad del sistema de gestión de la calidad cuando se planifican e implementan cambios en este.

5.5 Responsabilidad, Autoridad y comunicación

5.5.1 Responsabilidad y Autoridad

La alta dirección debe asegurarse de que las responsabilidades y autoridades estén definidas y son comunicadas dentro de la organización.

5.5.2 Representante de la Dirección

La alta dirección debe designar un miembro de la dirección quien debe tener la responsabilidad y autoridad que incluya:

- a) Asegurarse de que se establecen, implementan y mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad,
- b) informar a la alta dirección sobre el desempeño del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora, y
- c) asegurarse de que se promueva la toma de conciencia de los requisitos del cliente en todos los niveles de organización.

5.5.3 Comunicación Interna

La alta dirección debe asegurarse de que se establecen los procesos de comunicación apropiados dentro de la organización y de que la comunicación se efectúa considerando la eficacia del sistema de gestión de la calidad.

5.6 Revisión por la dirección

5.6.1 Generalidades

La alta dirección debe, a intervalos planificados, revisar el sistema de gestión de la calidad de la organización, para asegurarse de su conveniencia, adecuación y eficacia continuas. Deben de mantenerse registros de las revisiones por la dirección.

5.6.2 Información para la revisión

- a) Resultados de Auditorias
- b) retroalimentación del cliente
- c) desempeño de los procesos y conformidad del producto
- d) estado de las acciones correctivas y preventivas
- e) acciones de seguimiento de revisiones por la dirección previas
- f) cambios que podrían afectar al sistema de gestión de calidad.
- g) recomendaciones para la mejora

5.6.3 Resultados de la revisión

Decisiones y acciones relacionadas con:

- a) la mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos
- b) la mejora del producto en relación con los requisitos del cliente
- c) las necesidades de recursos

6.1 Provisión de Recursos

La organización debe determinar y proporcionar los recursos necesarios para:

- a) Implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y mejorar continuamente su eficacia.
- b) aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

6.2 Recursos Humanos

6.2.1 Generalidades

El personal que realice trabajos que afecten a la calidad del producto debe ser competente con base en la educación, formación, habilidades y experiencias apropiadas.

6.2.2 Competencia, toma de conciencia y formación. La organización debe:

- a) Determinar la competencia necesaria para el personal que realiza trabajos que afecten la calidad del producto
- b) proporcionar formación o tomar otras acciones para satisfacer dichas necesidades
- c) evaluar la eficacia de las acciones tomadas
- d) asegurarse de que su personal es conciente de la pertinencia e importancia de sus actividades y de cómo contribuyen al logro de los objetivos de la calidad y
- e) mantener los registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia

6.3 Infraestructura

La organización debe determinar, proporcionar y mantener la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto. La infraestructura incluye:

- a) Edificios, espacio de trabajo y servicios asociados
- b) equipo para los procesos, (tanto hardware como software)
- c) servicios de apoyo (tales como transporte o comunicación)

6.4 Ambiente de trabajo

La organización debe determinar y gestionar el ambiente de trabajo necesario para lograr la conformidad con los requisitos del producto.

7.1 Planificación de la Realización del Producto

La organización debe planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto. La planificación para la realización del producto debe ser coherente con los requisitos de los otros procesos del sistema de gestión de calidad. Durante la planificación de la realización del producto, la organización debe determinar:

- a) Los objetivos de la calidad y los requisitos para el producto
- b) La necesidad de establecer procesos, documentos y de proporcionar recursos específicos para el producto
- c) Las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, inspección y ensayo/prueba específicas para el producto así como los criterios para la aceptación del mismo.
- d) Los registros que sean necesarios para proporcionar evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen los requisitos.

7.2 Procesos Relacionados con el Cliente

7.2.1 Determinación de los requisitos relacionados con el producto. La organización debe determinar :

- a) Los requisitos especificados por el cliente, incluyendo los requisitos para las actividades de entrega y las posteriores a la misma
- b) Los requisitos no establecidos no establecidos por el cliente pero necesarios para el uso especificado o para el uso previsto cuando sea conocido.
- c) Los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto
- d) Cualquier requisito adicional determinado por la organización

7.2.2 Revisión de los requisitos relacionados con el producto

Esta revisión debe efectuarse antes de que la organización se comprometa a proporcionar un producto al cliente (por ejemplo, envío de ofertas, aceptación de contratos o pedidos, aceptación de cambios en los contratos o pedidos) y debe asegurarse de que:

- a) están definidos los requisitos del producto
- b) están resueltas las diferencias existentes entre los requisitos del contrato o pedido y los expresados previamente, y
- c) La organización tiene la capacidad para cumplir con los requisitos definidos

7.2.3 Comunicación con el cliente

La organización debe determinar e implementar disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes relativas a

- a) la información sobre el producto
- b) las consultas, contratos o atención de pedidos, incluyendo las modificaciones
- c) la retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas}

7.3 Diseño y Desarrollo

7.3.1 Planificación del Diseño y Desarrollo

La organización debe planificar y controlar el diseño y desarrollo del producto. Durante esta la organización debe determinar:

- a) Las etapas del diseño y desarrollo
- b) La revisión, verificación y validación, apropiadas para cada etapa del diseño y desarrollo y
- c) las responsabilidades y autoridades para el diseño y desarrollo

7.3.2 Elementos de entrada para el diseño y desarrollo

Deben determinarse los elementos de entrada relacionados con los requisitos del producto y mantenerse registros. Estos elementos de entrada deben incluir:

- a) Los requisitos funcionales y de desempeño
- b) Los requisitos legales y reglamentarios aplicables
- c) La información proveniente de diseños previos similares cuando sea aplicable y
- d) cualquier otro requisito esencial para el diseño y desarrollo

7.3.3 Resultados del Diseño y Desarrollo

Los resultados del diseño y desarrollo deben:

- a) Cumplir los requisitos de los elementos de entrada para el diseño y desarrollo
- b) Proporcionar información apropiada para la compra, la producción y prestación del servicio
- c) Contener o hacer referencia a los criterios de aceptación del producto y
- d) especificar las características del producto que son esenciales para el uso seguro y correcto

7.3.4 Revisión del Diseño y Desarrollo

En las etapas adecuadas, deben realizarse revisiones sistemáticas del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado

- a) Evaluar la capacidad de los resultados de diseño y desarrollo para cumplir los requisitos
- b) identificar cualquier problema y proponer las acciones necesarias

Los participantes en dichas revisiones deben incluir representantes de las funciones relacionadas con la(s) etapa(s) de diseño y desarrollo que se están revisando. Deben mantenerse registros de los resultados de las revisiones y de cualquier acción necesaria.

7.3.5 Verificación del Diseño y desarrollo

Se debe de realizar la verificación, de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que los resultados del diseño y desarrollo cumplen los requisitos de los elementos de entrada del diseño y desarrollo

Deben mantenerse registros de los resultados de la verificación y de cualquier acción que sea necesaria

7.3.6 Validación del diseño y desarrollo

Se debe de realizar la validación del diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado para asegurarse de que el producto resultante es capaz de satisfacer los requisitos para su aplicación especificada o uso previsto, cuando sea conocido. Siempre que sea factible, la validación debe completarse antes de la entrega o implementación del producto. Deben mantenerse registros de los resultados de la validación y de cualquier acción necesaria.

7.3.7 Control de los Cambios del Diseño y Desarrollo

Los cambios del diseño y desarrollo deben identificarse y deben mantenerse registros. Los cambios deben revisarse, verificarse y validarse, según sea apropiado, y probarse antes de su implementación. La revisión de los cambios del diseño y desarrollo debe incluir la evaluación del efecto de los cambios en las partes constructivas y en el producto ya entregado.

Deben mantenerse registros de los resultados de la revisión de los cambios y de cualquier acción que sea necesaria.

7.4 Compras

7.4.1 Proceso de compras

La organización debe asegurarse de que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados.

La organización debe evaluar y seleccionar los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos de la organización.

7.4.2 Información de Compras

- a) requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos y equipos
- b) requisitos para la calificación del personal
- c) Requisitos del sistema de gestión de calidad.

7.4.3 Verificación de los Productos Comprados

La organización debe establecer e implementar la inspección u otras actividades necesarias para asegurarse de que el producto comprado cumple con los requisitos de compra especificados.

Cuando la Organización o su cliente quieran llevar a cabo la verificación en las instalaciones del proveedor, la organización debe establecer en la información de compra las disposiciones para la verificación pretendida y el método para la liberación del producto.

7.5 Producción y Prestación del servicio

7.5.1 Control de la producción y de la prestación del servicio

La organización debe planificar y llevar a cabo la producción y prestación del servicio bajo condiciones controladas. Las condiciones controladas deben incluir:

- a) La disponibilidad de información que describa las características del producto
- b) La disponibilidad de instrucciones de trabajo, cuando sea necesario
- c) El uso del equipo apropiado
- d) La disponibilidad y uso de dispositivos de seguimiento y medición.

- e) La implementación del seguimiento y de la medición
- f) la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores a la entrega

7.5.2 Validación de los procesos de la producción y de la prestación de servicio

La organización debe validar aquellos procesos de producción y de prestación de servicio donde los productos resultantes no puedan verificarse mediante actividades de seguimiento o medición posteriores

La organización debe establecer las disposiciones para estos procesos incluyendo, cuando sea aplicable:

- a) Los criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos
- b) La aprobación de equipos y calificación del personal
- c) El uso de métodos y procedimientos específicos
- d) Los requisitos de los registros
- e) La revalidación

7.5.3 Identificación y Trazabilidad

- Cuando sea apropiado, la organización debe identificar el producto por medios adecuados, a través de toda la realización del producto
- La organización debe identificar el estado del producto con respecto a los requisitos de seguimiento y medición
- Cuando la trazabilidad sea un requisito, la organización debe controlar y registrar la identificación única del producto.

7.5.4 Propiedad del Cliente

- La organización debe cuidar los bienes que son propiedad del cliente mientras estén bajo el control de la organización o estén siendo utilizados por el mismo.
- La organización debe identificar, verificar, proteger y salvaguardar los bienes que son propiedad del cliente suministrados para su utilización o incorporación dentro del producto.
- Cualquier bien que sea propiedad del cliente que se pierda, deteriore o que de algún modo se considere inadecuado para su uso debe ser registrado y comunicado al cliente.

7.5.5 Preservación del Producto

- La organización debe de preservar la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto

- Esta preservación debe incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección.
- La preservación debe aplicarse también, a las partes constitutivas de un producto.

7.6 Control de los dispositivos de Seguimiento y de Medición

Cuando sea necesario asegurarse de la validez de los resultados, el equipo de medición debe:

- a) calibrarse o verificarse a intervalos especificados o antes de su utilización
- b) ajustarse o reajustarse según sea necesario
- c) identificarse para poder determinar el estado de calibración
- d) protegerse contra ajustes que pudieran invalidar el resultado de la medición
- e) protegerse contra los daños y el deterioro durante la manipulación, el mantenimiento y el almacenamiento.

8 MEDICION, ANALISIS Y MEJORA

8.1 Generalidades

La organización debe planificar e implementar los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora necesarios para:

- a) demostrar la conformidad del producto
- b) asegurarse de la conformidad del sistema de gestión de la calidad
- c) mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de calidad

Esto debe comprender la determinación de los métodos aplicables, incluyendo las técnicas estadísticas, y el alcance de su utilización

8.2 Seguimiento y Medición

8.2.1 Satisfacción del Cliente

Como una de las medidas del desempeño del sistema de gestión de la calidad, la organización debe de realizar el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente con respecto al cumplimiento de sus requisitos por parte de la organización.

8.2.2 Auditoria Interna

La organización debe de llevar a cabo a intervalos planificados auditorias internas para determinar si el sistema de gestión de la calidad:

- a) Es conforme con las disposiciones planificadas, con los requisitos de esta norma internacional y con los requisitos del sistema de gestión de la calidad establecidos por la organización

- b) Se ha implementado y se mantiene de manera eficaz
- Se debe de planificar un programa de auditorias tomando en consideración el estado y la importancia de los procesos y las áreas a auditar, así como los resultados de las auditorias previas
 - Se debe definir los criterios de la auditoria, el alcance de la misma, su frecuencia y metodología
 - la selección de los auditores y la realización de las auditorias deben asegurar la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoria
 - Deben definirse, en un procedimiento documentado, las responsabilidades y requisitos para la planificación y la realización de auditorias, para informar de los resultados y para mantener los registros.
 - La dirección responsable del área que esté siendo auditada debe asegurarse de que se toman acciones sin demora injustificada para eliminar las no conformidades detectadas y sus causas.
 - las actividades de seguimiento deben incluir la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación.

8.2.3 Seguimiento y Medición de los Procesos

La organización debe aplicar métodos apropiados para el seguimiento, y cuando sea aplicable, la medición de los procesos del sistema de gestión de la calidad.

8.2.4 Seguimiento y Medición del Producto

- La organización debe medir y hacer un seguimiento de las características del producto para verificar que se cumplen los requisitos del mismo.
- Debe mantenerse evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación
- La liberación del producto y la prestación del servicio no debe llevarse a cabo hasta que se hayan completado satisfactoriamente las disposiciones planificadas

8.3 Control del Producto No Conforme

La organización debe de asegurarse de que el producto que no sea conforme con los requisitos, se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencional. La organización debe tratar los productos no conformes mediante una o más de las siguientes maneras:

- a) Tomando acciones para eliminar la no conformidad detectada
- b) autorizando su uso, liberación o aceptación bajo concesión por una autoridad pertinente y, cuando sea aplicable, por el cliente.
- c) Tomando acciones para impedir su uso o aplicación originalmente prevista

Se debe mantener registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo las concesiones que se hayan obtenido.

8.4 Análisis de datos

La organización debe determinar, recopilar y analizar los datos apropiados para demostrar la idoneidad y la eficacia del sistema de gestión de la calidad y para evaluar la dónde puede realizarse la mejora continua de la eficacia del sistema de gestión de calidad.

El análisis de los datos debe proporcionar información sobre:

- a) La satisfacción del cliente
- b) La conformidad con los requisitos del producto
- c) Las características y tendencias de los procesos y de los productos, incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas
- d) Los proveedores

8.5 Mejora

8.5.1 Mejora Continua

La organización debe mejorar continuamente la eficacia del sistema de gestión de la calidad mediante el uso de la política de la calidad, los objetivos de la calidad, los resultados de las auditorías, el análisis de datos las acciones correctivas y preventivas y la revisión por la dirección.

8.5.2 Acción Correctiva

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) Revisar las no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes)
- b) Determinar las causas de las no conformidades
- c) Evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurarse de que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.
- d) Determinar e implementar las acciones necesarias
- e) Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- f) Revisar las acciones correctivas tomadas

8.5.3 Acción Preventiva

La organización debe determinar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia. Las acciones preventivas deben ser apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.

Debe establecerse un procedimiento documentado para definir los requisitos para:

- a) determinar las no conformidades potenciales y sus causas
- b) evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades

- c) determinar e implementar las acciones necesarias
- d) registrar los resultados de las acciones tomadas
- e) revisar las acciones preventivas tomadas

3.3.3 NORMA ISO 9004:2000

- La Norma ISO 9004:2000 Proporciona orientación sobre un rango más amplio de objetivos de un sistema de gestión de calidad que la norma ISO 9001:2000, especialmente para la mejora continua del desempeño y de la eficiencia global de la organización, así como de su eficacia.
- La norma ISO 9004:2000 se recomienda como una guía para aquellas organizaciones cuya alta dirección desee ir más allá de los requisitos de la norma ISO 9001:2000, persiguiendo la mejora continua del desempeño. Sin embargo, no tiene la intención de que sea utilizada con fines contractuales o de certificación.

La adopción de un sistema de gestión de la calidad debería ser una decisión estratégica que tome la alta dirección de la organización.

El propósito de una organización es.

- Identificar y satisfacer las necesidades y expectativas de sus clientes y otras partes interesadas (empleados, proveedores, propietarios y sociedad) para lograr ventaja competitiva y para hacerlo de una manera eficaz y eficiente.
- Obtener, mantener y mejorar el desempeño global de una organización y sus capacidades.

Las consideraciones de beneficios, costos y gestión de riesgos, son importantes para la organización, sus clientes y otras partes interesadas y pueden tener impacto sobre:

- La fidelidad del cliente
- la reiteración de negocios y referencia o recomendación de la empresa
- Los resultados operativos (ingresos y participación de mercado)
- Las respuestas rápidas y flexibles a las oportunidades del mercado
- Los costos y tiempos durante el uso eficaz y eficiente de los recursos
- La alineación de los procesos que mejor alcanzan los resultados deseados
- La ventaja competitiva mediante capacidades mejoradas de la organización
- La comprensión y motivación de las personas hacia las metas y objetivos de la organización , así como participación en la mejora continua
- La confianza de las partes interesadas en la eficacia y eficiencia de la organización, según demuestren los beneficios financieros y sociales del desempeño, ciclo de vida del producto y reputación de la organización
- La habilidad para crear valor tanto para la organización como para sus proveedores mediante la optimización de costos y recursos, así como de flexibilidad y velocidad de respuesta a mercados cambiantes.

Gráfica: MODELOS DE PROCESOS DE UNA ORGANIZACIÓN

ANEXO A (informativo): Directrices para la auto evaluación.

ANEXO B (informativo): Proceso para la mejora continua.

BIBLIOGRAFIA

ANEXO ZA (Normativo): Referencias normativas a publicaciones internacionales con sus correspondientes publicaciones europeas.

1 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta norma internacional proporciona directrices que van más allá de los requisitos establecidos en la norma ISO 9001, con el fin de considerar tanto la eficacia como la eficiencia de un sistema de gestión de la calidad y por lo tanto el potencial de mejora del desempeño de la organización. Si se compara con la norma ISO 9001, los objetivos relativos a la satisfacción del cliente y a la calidad del producto se extienden para incluir la satisfacción de las partes interesadas y el desempeño de la organización.

Esta norma internacional es aplicable a los procesos de la organización y por lo tanto se pueden difundir en la organización los principios de gestión de la calidad en los que está basada. El objetivo de esta norma internacional es la consecución de la mejora continua, medida a través de la satisfacción del cliente y de las demás partes interesadas.

Grafica: Jerarquía de la calidad

4 SISTEMAS DE GESTION DE LA CALIDAD

4.1 Gestión de Sistemas y procesos

Dirigir y operar una organización con éxito requiere gestionarla de una manera sistemática y visible. El éxito debería ser el resultado de implementar y mantener un sistema de gestión que sea diseñado para mejorar continuamente la eficacia y eficiencia del desempeño de la organización mediante la consideración de las necesidades de las partes interesadas.

La alta dirección deberá establecer una organización orientada al cliente:

- a) mediante la definición de sistemas y procesos claramente comprensibles, gestionables y mejorables, en lo que eficacia y eficiencia se refiere.
- b) asegurándose de una eficaz y eficiente operación y control de los procesos, así como de las medidas y datos utilizados para determinar el desempeño satisfactorio de la organización.

Ejemplo de actividades útiles para establecer una organización orientada el cliente son:

- Definir y promover procesos que lleven a mejorar el desempeño de la organización
- Adquirir y utilizar información y datos del proceso de manera continua
- dirigir el proceso hacia la mejora continua
- Utilizar métodos adecuados para evaluar la mejora del proceso, tales como auto evaluaciones y revisiones por parte de la dirección

AUTOEVALUACION

Enfoque de auto evaluación de la Norma ISO 9004:

- Aplicarse al sistema de gestión de calidad completo o a una parte de este o a cualquier proceso
- Aplicarse a la organización completa o a una parte de esta
- realizarse en un periodo de tiempo corto con recursos internos
- realizarse por un equipo compuesto por representantes de diversas secciones o por una persona en la organización, cuando esta cuenta con el apoyo de la alta dirección
- Formar un elemento de entrada para un proceso de auto evaluación del sistema de calidad mas comprensivo
- identificar y facilitar la asignación de la prioridad de las oportunidades para la mejora
- facilitar la madurez del sistema de gestión de calidad hacia niveles de desempeño de clase mundial

Nivel de Madurez	Nivel de desempeño	Orientación
1	Sin aproximación Formal	No hay una aproximación sistemática evidente; sin resultados, resultados pobres o resultados impredecibles.
2	Aproximación Reactiva	Aproximación sistemática basada en el problema o la prevención; Mínimos datos disponibles sobre los resultados de la mejora.
3	Aproximación del Sistema Formal Estable	Aproximación sistemática basada en el proceso, etapa temprana de mejoras sistemáticas; Datos disponibles sobre la conformidad con los objetivos y existencia de tendencias de mejora.
4	Énfasis en la mejora Continua	Proceso de mejora en uso; buenos resultados y tendencia mantenida a la mejora.
5	Desempeño de "Mejor en su Clase"	Proceso de mejora ampliamente integrado; Resultados demostrados de "Mejor en su Clase" por medio de estudios comparativos (benchmarking).

Escala de 1 (sin un sistema formal) a 5 (La mejor clase de desempeño).

Documentación de los Resultados

Beneficios Potenciales de la Norma ISO 9004

- B1 - Gestión de Sistemas y Procesos
- B2 - Documentación
- B3 - Responsabilidad de la dirección
- B4 - Necesidades / Expectativas de partes interesadas
- B5 - Política de Calidad
- B6 - Planificación
- B7 - Responsabilidades, autoridad y comunicación
- B8 - Revisión por la dirección
- B9 - Gestión de los recursos
- B10- Personal
- B11 - Infraestructura
- B12 - Ambiente de trabajo
- B13 - Información y Recursos Naturales
- B14 - Proveedores y alianzas
- B15 - Recursos financieros
- B16 - Realización del producto
- B17 - Procesos relacionados con partes interesadas
- B18 - Diseño y desarrollo
- B19 - Compras
- B20 - Operaciones de producción y de prestación del servicio
- B21 - Control de los dispositivos de seguimiento y medición
- B22 - medición, análisis y mejora
- B23 - Seguimiento y medición
- B24 - Control de las No conformidades
- B25 - Análisis de datos
- B26 - Mejora

4.2 Documentación

La dirección debería definir la documentación necesaria, incluyendo los registros pertinentes, para establecer, implementar y mantener el sistema de gestión de la calidad y para apoyar la operación eficaz y eficiente de los procesos de la organización.

Con el fin de proporcionar una documentación que satisfaga las necesidades y expectativas de las partes interesadas, la dirección debería tomar en cuenta:

- Requisitos contractuales de los clientes y otras partes interesadas
- aceptación de normas internacionales, nacionales, regionales y del sector industrial
- requisitos legales y reglamentarios pertinentes
- decisiones de la organización
- fuentes externas de información pertinente para el desarrollo de las competencias de la organización
- información acerca de las necesidades y expectativas de las partes interesadas

La generación, uso y control de la documentación debería evaluarse con respecto a la eficacia y eficiencia de la organización frente a criterios tales como:

- Funcionalidad

- Facilidad de uso
- Recursos necesarios
- Políticas y objetivos
- Requisitos actuales y futuros relativos a la gestión del conocimiento
- Comparación entre los sistemas de documentación de diferentes organizaciones (Benchmarking)
- interfaces utilizadas por los clientes, proveedores y otras partes interesadas de la organización.

El acceso a la documentación debería estar asegurado para las personas de la organización y para otras partes interesadas, basándose en la política de comunicación de la organización.

4.3 Uso de los Principios de Gestión de la Calidad

- a) Enfoque al cliente
- b) Liderazgo
- c) Participación del Personal
- d) Enfoque basado en Procesos
- e) Enfoque de sistemas para la gestión
- f) Mejora continua
- g) Enfoque basado en hechos para la toma de decisiones
- h) Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor

El uso exitoso de los ocho principios de gestión por una organización resultará en beneficios para las partes interesadas, tales como mejora en la rentabilidad, la creación del valor y el incremento de la estabilidad.

5.1 Orientación general

El liderazgo, compromiso y la participación activa de la alta dirección son esenciales para desarrollar y mantener un sistema de gestión de la calidad eficaz y eficiente para lograr beneficios para todas las partes interesadas. Para alcanzar estos beneficios es necesario establecer, mantener y aumentar la satisfacción del cliente.

La alta dirección debería considerar acciones tales como:

- Establecer una visión, políticas y objetivos estratégicos coherentes con el propósito de la organización
- Liderar la organización con el ejemplo, con el fin de desarrollar confianza entre el personal
- Comunicar la orientación de la organización y los valores relativos a la calidad y al sistema de gestión de la calidad
- Participar en proyectos de mejora en la búsqueda de nuevos métodos, soluciones y productos
- Obtener directamente retroalimentación sobre la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad
- Identificar los procesos de realización del producto que aportan valor a la organización
- Identificar los procesos de apoyo que influyen a la eficacia y eficiencia de los procesos de realización
- Crear un ambiente que promueva la participación activa y el desarrollo del personal
- Promover la estructura y los recursos necesarios para apoyar los planes estratégicos de la organización

La alta dirección debería definir también métodos para medir el desempeño de la organización con el fin de determinar si se han alcanzado los objetivos planificados.

- mediciones financieras
- mediciones del desempeño de los procesos a través de toda la organización
- mediciones externas, tales como estudios comparativos y evaluación por tercera parte
- Evaluación de la satisfacción de los clientes, personal de la organización y otras partes interesadas
- Evaluación de la percepción de los clientes y de otras partes interesadas del desempeño de los productos proporcionados
- medición de otros factores de éxito que identifique la dirección

La información que se obtenga de dichas mediciones y evaluaciones debería considerarse también para la revisión por la dirección con el fin de asegurarse de que la mejora continua del sistema de gestión de la calidad es motor de la mejora continua de la organización

Cuando se desarrolla, implementa y administra el sistema de gestión de la calidad de la organización, la dirección deberá considerar los principios de la gestión de la calidad. La alta dirección deberá de mostrar su liderazgo y compromiso con las siguientes actividades:

- Comprensión de las necesidades y expectativas actuales y futuras del cliente, además de los requisitos
- La promoción de políticas y objetivos para incrementar la conciencia, la motivación y la participación activa de las personas de la organización
- El establecimiento de la mejora continua como un objetivo de los procesos de la organización
- La planificación del futuro de la organización y la gestión del cambio
- El establecimiento y comunicación de un marco de referencia para el logro de la satisfacción de las partes interesadas

Como complemento a la mejora continua escalonada o progresiva, la alta dirección debería considerar igualmente cambios radicales en los procesos como una manera de mejorar el desempeño de la organización.

Durante dichos cambios, la dirección deberá tomar las medidas apropiadas para asegurarse de que se proporcionan los recursos y las comunicaciones necesarias para mantener las funciones del sistema de gestión de la calidad.

La alta dirección debería identificar los procesos de realización de producto de la organización, dado que estos están directamente relacionados con el éxito de la organización. La alta dirección debería también identificar aquellos procesos de apoyo que afectan a la eficacia y eficiencia de los procesos de realización o las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

La gestión debería de asegurarse de que todos los procesos operan como una red de trabajo eficaz y eficiente. Conviene:

- Asegurarse de que la secuencia e interacción de los procesos se diseñan para lograr eficaz y eficientemente los resultados deseados
- asegurarse de que los elementos de entrada, las actividades y los elementos de salida de los procesos están claramente definidos y controlados
- Realizar el seguimiento de los elementos de entrada y salida para verificar que los procesos individuales están vinculados y operan eficaz y eficientemente
- Identificar y gestionar los riesgos, y aprovechar las oportunidades de mejora del desempeño
- Llevar a cabo el análisis de los datos para facilitar la mejora continua de los procesos
- Identificar a los dueños de cada proceso y dotarles de plena responsabilidad y autoridad
- Gestionar cada proceso para alcanzar los objetivos de los mismos
- Gestionar las necesidades y expectativas de las partes interesadas

5.2 Necesidades y Expectativas de las Partes Interesadas

Toda organización tiene partes interesadas, cada una con necesidades y expectativas. Las partes interesadas de las organizaciones incluyen:

- Cliente y usuarios finales
- Personal de la organización
- Dueños/Inversores (tales como accionistas, individuos o grupos)
- Proveedores y aliados de negocios
- La sociedad en términos de la comunidad y el público afectado por la organización o sus productos

El éxito de la organización depende de entender y satisfacer las necesidades y expectativas actuales y futuras de los clientes y usuarios finales, actuales y potenciales, así como de comprender y considerar las de otras partes interesadas.

Para satisfacer las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas, una organización debería:

- Identificar a sus partes interesadas y mantener una respuesta equilibrada a sus necesidades y expectativas
- Traducir las necesidades y expectativas identificadas en requisitos
- Comunicar los requisitos a través de toda la organización
- Enfocarse en la mejora de los procesos para asegurar la creación de valor para las partes interesadas identificadas.

Para satisfacer las necesidades y expectativas del cliente y usuarios finales, la dirección de una organización debería:

- Entender las necesidades y expectativas de sus clientes, incluso aquellas de los clientes potenciales
- Determinar las características clave del producto para los clientes y usuarios finales
- Identificar y evaluar a los competidores en su mercado
- Identificar oportunidades del mercado, debilidades y ventajas competitivas futuras.

Los siguientes son ejemplos de necesidades y expectativas del cliente y del usuario final, en relación con los productos de la organización:

- Conformidad
- Seguridad de Funcionamiento
- Disponibilidad
- Entrega
- Actividades Posteriores a la realización
- Precio y costos del ciclo de vida
- Seguridad del producto
- Responsabilidad legal por el producto
- Impacto ambiental

La organización deberá de identificar las necesidades y expectativas del personal en aspectos como el reconocimiento, la satisfacción en el trabajo y el desarrollo personal. Tal atención ayuda a asegurarse de que el compromiso y la motivación del personal sean tan fuertes como sea posible.

La organización debería definir resultados financieros y otros que satisfagan las necesidades y expectativas identificadas de los dueños e inversores.

La dirección debería de considerar los beneficios potenciales de establecer alianzas de negocios con los proveedores de la organización, a fin de crear valor para ambas partes. Una alianza de negocios debería basarse en una estrategia conjunta, compartiendo conocimientos, así como beneficios y pérdidas.

Cuando se establecen alianzas de negocios, una organización debería:

- Identificar proveedores claves, y otras organizaciones, como aliados de negocios potenciales
- Establecer conjuntamente un entendimiento claro de las necesidades y expectativas de los clientes
- Establecer conjuntamente un entendimiento claro de las necesidades y expectativas de los aliados de negocios
- Establecer metas que aseguren oportunidades para continuar las alianzas

Al considerar su relación con la sociedad, la organización debería

- Demostrar su responsabilidad para con la salud y la seguridad
- Considerar el impacto ambiental, incluyendo la conservación de energía y recursos naturales
- identificar los requisitos legales y reglamentarios aplicables
- Identificar los impactos actuales y potenciales en la sociedad en general y en la comunidad local en particular de sus productos, procesos y actividades.

La dirección debería asegurarse de que la organización tiene conocimientos de los requisitos legales y reglamentarios aplicables a sus productos, procesos y actividades; Y debería incluir tales requisitos como parte del sistema de gestión de la calidad.

También se debería de tener en consideración:

- La promoción del cumplimiento ético, eficaz y eficiente de los requisitos actuales y los esperados
- Los beneficios para las partes interesadas resultantes de exceder la conformidad
- El papel de la organización en la protección de los intereses de la comunidad

5.3 Política de Calidad

La alta dirección deberá de utilizar la política de la calidad como un medio para conducir a la organización hacia la mejora de su desempeño.

La alta dirección debería de considerar:

- El nivel y tipo de mejoras futuras necesarias para el éxito de la organización
- El grado esperado o deseado de satisfacción del cliente
- El desarrollo de las personas en la organización
- Las necesidades y expectativas de otras partes interesadas
- Los recursos necesarios para ir más allá de los requisitos de la Norma ISO 9001
- Las potenciales contribuciones de proveedores y asociados

La política de calidad puede utilizarse para la mejora siempre que:

- Sea coherente con la visión y estrategia de la alta dirección para el futuro de la organización
- Permita que los objetivos de calidad sean entendidos y perseguidos a través de toda la organización
- Demuestre el compromiso de la alta dirección hacia la calidad y la provisión de recursos adecuados para el logro de los objetivos
- Ayude a promover un compromiso hacia la calidad en todos los niveles de la organización, con claro liderazgo por la alta dirección.
- Incluya la mejora continua en relación con la satisfacción de las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas
- Se formule de manera eficaz y se comunique eficientemente

5.4 Planificación

5.4.1 Objetivos de la calidad

La alta dirección debería de establecer estos objetivos para conducir a la mejora del desempeño de la organización. Los objetivos deberían poderse medir con el fin de facilitar una eficaz y eficiente revisión por la dirección. En el establecimiento de estos objetivos, se debería considerar también:

- Las necesidades actuales y futuras de la organización y de los mercados en que se actúa
- Los hallazgos pertinentes de las revisiones por la dirección
- El desempeño actual de los productos y procesos
- Los niveles de satisfacción de las partes interesadas
- Los resultados de las auto evaluaciones
- Estudios comparativos (benchmarking), análisis de los competidores, oportunidades de mejora
- Recursos necesarios para cumplir con los objetivos

Entre la información de entrada para una planificación eficaz y eficiente se incluyen:

- Las estrategias de la organización
- Los objetivos definidos de la organización
- Las necesidades y expectativas definidas de los clientes y de otras partes interesadas
- la evaluación de los requisitos legales y reglamentarios
- La evaluación de los datos de desempeño de los productos
- La evaluación de los datos de desempeño de los procesos
- Las lecciones aprendidas de experiencias previas

- Las oportunidades de mejora señaladas
- Los datos relacionados con la evaluación de los riesgos y la atenuación de los mismos

Los resultados de la planificación de la calidad de la organización deberían definir los procesos de realización del producto y de apoyo necesarios en términos de:

- Habilidades y conocimientos necesitados por la organización
- La responsabilidad y autoridad para la implementación de los planes de mejora de procesos
- Los recursos necesarios, tales como los financieros y de infraestructura
- Los indicadores para evaluar el logro de la mejora del desempeño de la organización
- Las necesidades de mejora, incluyendo métodos y herramienta
- las necesidades de documentación, incluyendo registros

La dirección debería encargarse de revisar de manera sistemática los resultados para asegurarse de la eficacia y eficiencia de los procesos de la organización.

5.5 Responsabilidad, Autoridad y Comunicación

5.5.1 Responsabilidad y Autoridad

La alta dirección debería definir y después comunicar la responsabilidad y autoridad con el objeto de implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad eficaz y eficiente. Se le debería atribuir al personal de la organización la responsabilidad y autoridad que le permita contribuir en el logro de los objetivos de la calidad y establecer su participación, motivación y compromiso.

5.5.2 Representante de la Dirección

La alta dirección debería designar y dotar de autoridad a un representante de la dirección para gestionar, dar seguimiento, evaluar y coordinar el sistema de gestión de la calidad. El representante debería depender de la alta dirección y comunicarse con los clientes y otras partes interesadas para asuntos relacionados con el sistema de gestión de calidad.

5.5.3 Comunicación Interna

La alta dirección de la organización debería definir e implementar un proceso eficaz y eficiente para la comunicación de la política de la calidad, los requisitos de calidad y los logros.

Ejemplos:

- Comunicación conducida por la dirección en las áreas de trabajo
- Reuniones informativas en equipo y otras reuniones, como por ejemplo aquellas para realizar reconocimientos a los logros
- Tablero de noticias, periódicos y revistas internas.
- Medios audiovisuales y electrónico, tales como correos electrónicos y sitios en la red
- Encuesta a los empleados y esquemas de sugerencias

5.6 Revisión por la Dirección

5.6.1 Generalidades

- La alta dirección debería desarrollar la actividad de revisión por la dirección más allá de la verificación de la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad, convirtiéndola en un proceso que se extienda a la totalidad de la organización y que evalúe también la eficiencia del sistema.
- La alta dirección debería controlar el desempeño de los procesos de realización y de apoyo mediante revisiones sistemáticas basadas en los principios de gestión de la calidad.
- Los resultados de las revisiones deberían proporcionar datos que puedan utilizarse en la planificación de la mejora del desempeño de la organización.

5.6.2 Información para la revisión

La información de entrada para evaluar la eficiencia y la eficacia del sistema de gestión de la calidad deberían considerar al cliente y a otras partes interesadas y debería incluir:

- El estado y los resultados de los objetivos de la calidad y de las actividades de mejora
- El estado de las acciones generadas a partir de la revisión por la dirección
- Los resultados de las auditorías y de las auto evaluaciones de la organización
- La retroalimentación relativa a la satisfacción de las partes interesadas, pudiendo llegarse incluso a considerar su participación.
- Los factores relacionados con el mercado tales como la tecnología, la investigación y el desarrollo y el desempeño de los competidores
- Los resultados de actividades de estudios comparativos
- El desempeño de los proveedores
- Las nuevas oportunidades de mejora
- El control de no conformidades de procesos y productos
- La evaluación y estrategias de mercado
- El estado de las actividades de asociación estratégica
- Los efectos financieros de las actividades relacionadas con la calidad
- Otros factores que puedan tener impacto en la organización, tales como las condiciones financieras, sociales o ambientales y cambios legales o reglamentarios pertinentes.

5.6.3 Resultados de la revisión

Mediante la extensión de la revisión por la dirección más allá de la verificación del sistema de gestión de la calidad, los resultados de la revisión por la dirección pueden ser utilizados por la alta dirección como elementos de entrada para los procesos de mejora.

Ejemplo de resultados de mejora:

- Objetivos de desempeño para productos y procesos
- Objetivos de mejora del desempeño para la organización
- Valoración de la idoneidad de la estructura y de los recursos de la organización
- Estrategias e iniciativas de mercadotecnia (marketing), productos y satisfacción del cliente y otras partes interesadas.
- Prevención de pérdidas y planes de atenuación de riesgos identificados
- Información para la planificación de necesidades futuras de la organización.

6.1 Orientación general

Deberían considerarse:

- La provisión oportuna, eficaz y eficiente de recursos en relación con las oportunidades y restricciones
- Recursos tangibles tales como mejores instalaciones de realización y apoyo
- Recursos intangibles como la propiedad intelectual
- Recursos y mecanismos para alentar la mejora continua innovadora, estructuras de organización, incluyendo la gestión de proyectos.
- Gestión de la información y tecnología
- Incremento de la competencia del personal a través de la formación, educación y aprendizaje dirigidos
- Desarrollo de habilidades de liderazgo y perfiles de los futuros directores de la organización
- El uso de recursos naturales y el impacto de los recursos sobre el medio ambiente
- La planificación de futuras necesidades de recursos

6.2 Personal

6.2.1 Participación del Personal

La organización debería promover la participación y el desarrollo de su personal:

- Proporcionando formación continua y la planificación de carrera
- Definiendo sus responsabilidades y autoridades
- Estableciendo objetivos individuales y de equipo, gestionando el desempeño de los procesos y evaluando los resultados.
- Facilitando la participación activa en el establecimiento de objetivos y la toma de decisiones
- Mediante reconocimientos y recompensas

- Facilitando la comunicación de información abierta y en ambos sentidos.
- Revisando continuamente las necesidades de su personal
- Creando las condiciones para promover la innovación
- Asegurando el trabajo en equipo eficaz
- Comunicando sugerencias y opiniones
- Utilizando mediciones de la satisfacción del personal
- Investigando las razones por las que el personal se incorpora a la organización y se retira de ella

6.2.2 Competencia, Toma de Conciencia y Formación

La dirección debería asegurarse de que se dispone de la competencia necesaria para la operación eficaz y eficiente de la organización

Las consideraciones de necesidades de competencia incluyen:

- Demandas futuras relacionadas con los planes y los objetivos estratégicos y operacionales
- Anticipación de las necesidades de sucesión de la dirección y de la fuerza laboral
- Cambios en los procesos, herramientas y equipos de la organización
- Evaluación de la competencia individual del personal para desempeñar actividades definidas
- Requisitos legales y reglamentarios y normas que afecten a la organización y a sus partes interesadas

Para apoyar el logro de los objetivos de la organización y el desarrollo de su personal, la planificación de la educación y la formación deberían considerar:

- La experiencia del personal
- Los conocimientos tácitos y explícitos
- Las habilidades de liderazgo y gestión
- Las herramientas de planificación y mejora
- La creación de equipos
- La resolución de problemas
- Las habilidades de comunicación
- La cultura y compromiso social
- El conocimiento de los mercados y de las necesidades y expectativas de los clientes y de otras partes interesadas
- La creatividad y la innovación

Para facilitar la participación activa del personal, la educación y la formación también incluyen:

- La visión para el futuro de la organización
- Las políticas y objetivos de la organización
- El cambio y desarrollo de la organización
- La iniciación e implementación de procesos de mejora
- Los beneficios de la creatividad y la innovación
- El impacto de la organización en la sociedad
- Programas de inducción para el nuevo personal
- Los programas para la actualización periódica del personal ya formado

Los planes de formación deberían incluir:

- Objetivos
- Programas y metodologías
- Recursos necesarios
- Identificación del apoyo interno necesario
- Evaluación en términos de aumento de la competencia del personal
- Medición de la eficacia y del impacto sobre la organización

La educación y la formación proporcionadas deberían evaluarse en términos de expectativas e impacto en la eficacia y eficiencia de la organización como medio para la mejora de futuros planes de formación.

6.3 Infraestructura

La dirección debería definir la infraestructura necesaria para la realización de los productos teniendo en cuenta las necesidades y expectativas de las partes interesadas.

La infraestructura incluye los recursos tales como el espacio de trabajo, herramientas y equipos, servicios de apoyo, tecnología de la información y de comunicación e instalaciones para el transporte.

El proceso por el que se define la infraestructura necesaria para lograr la realización eficaz y eficiente del producto debería incluir lo siguiente:

- a) Proporcionar una infraestructura en términos tales como objetivos, función, desempeño, disponibilidad, costo, seguridad, protección y renovación
- b) Desarrollar e implementar métodos de mantenimiento, para asegurarse de que la infraestructura continúe cumpliendo las necesidades de la organización; Estos métodos deberían considerar el tipo y frecuencia del mantenimiento y la verificación de la operación de cada elemento de la infraestructura, basado en criticidad y aplicación.
- c) Evaluar la infraestructura frente a las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas.
- d) Considerar aspectos ambientales asociados con la infraestructura tales como conservación, contaminación, desechos y reciclados.

6.4 Ambiente de Trabajo

La creación de un ambiente de trabajo adecuado, como combinación de factores humanos y físicos +, debería tomar en consideración lo siguiente:

- Metodologías de trabajo creativas y oportunidades de aumentar la participación activa para que se ponga de manifiesto el potencial del personal
- Reglas y orientaciones de seguridad, incluyendo el uso de protección
- Ergonomía
- La ubicación del lugar de trabajo
- Interacción social

- Instalaciones para el personal en la organización
- Calor, humedad, luz, flujo de aire
- Higiene, limpieza, ruido, vibraciones y contaminación.

6.5 Información

La dirección debería tratar los datos como un recurso fundamental para su conversión en información y para el desarrollo continuo del conocimiento de una organización, el cual es esencial para la toma de decisiones basada en hechos y además puede estimular la innovación. La organización debería:

- Identificar sus necesidades de información
- identificar y acceder a las fuentes internas y externas de información
- Convertir la información en conocimiento de utilidad para la organización
- Usar los datos, información y el conocimiento para establecer y cumplir sus estrategias y objetivos
- Asegurarse de la protección y confidencialidad apropiadas
- Evaluar los beneficios derivados del uso de la información con el fin de mejorar la gestión de la información y el conocimiento

6.6 Proveedores y Alianzas

La dirección debería establecer las relaciones con los proveedores y los aliados de negocios para promover y facilitar la comunicación con el objetivo de mejorar mutuamente la eficacia y eficiencia de los procesos que crean valor. Existen varias oportunidades para que las organizaciones incrementen el valor a través del trabajo con sus proveedores y aliados de negocios tales como:

- Optimizando el número de proveedores y de aliados de negocios
- Estableciendo comunicación en ambos sentidos en los niveles apropiados en ambas organizaciones para facilitar la solución rápida de problemas y evitar retrasos y disputas costosos
- Cooperando con proveedores en la validación de la capacidad de sus procesos
- Dando seguimiento a la habilidad de los proveedores para entregar productos conformes con el objetivo de eliminar verificaciones redundantes
- Alentando a los proveedores a implementar programas de mejora continua del desempeño y a participar en otras iniciativas conjuntas de mejora
- Involucrando a los proveedores en las actividades de diseño y desarrollo de la organización para compartir el conocimiento y mejorar eficaz y eficientemente los procesos de realización y entrega de productos conformes
- Involucrando a los aliados de negocios en la identificación de necesidades de compra y en el desarrollo de estrategias conjuntas
- Evaluando, reconociendo y recompensando los esfuerzos y los logros de los proveedores y de los aliados

6.7 Recursos Naturales

Debería considerarse la disponibilidad de recursos naturales que puedan influir en el desempeño de la organización.

La organización debería tener planes, o planes de contingencia para asegurarse de la disponibilidad o sustitución de estos recursos para prevenir o minimizar efectos negativos en el desempeño de la organización.

6.8 Recursos Financieros

La gestión de los recursos debería incluir actividades para determinar las necesidades de recursos financieros y las fuentes de los mismos.

El control de los recursos financieros debería incluir actividades para comparar el uso real frente al planificado y tomar las acciones necesarias.

La dirección debería planificar, tener disponibles y controlar los recursos financieros necesarios para implementar y mantener un sistema de gestión de la calidad eficaz y eficiente y para lograr los objetivos de la organización.

La dirección debería considerar también el desarrollo de métodos financieros innovadores para apoyar y alentar la mejora del desempeño de la organización

La mejora de la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad puede influir de manera positiva en los resultados financieros de la organización, por ejemplo:

- a) Internamente, mediante la reducción de fallas en los procesos y en el producto, o el desperdicio de material y tiempo
- b) Externamente, mediante la reducción de fallas en el producto, costos de compensación por garantías, y costos por pérdida de clientes y mercados

Los informes financieros de las actividades relacionadas con el desempeño del sistema de gestión de la calidad y la conformidad del producto deberían utilizarse en las revisiones de la dirección

7.1 Orientación general

La alta dirección debería asegurarse de la operación eficaz y eficiente de los procesos de realización y de apoyo, así como la red de procesos asociados de manera tal que la organización tenga la capacidad de satisfacer a sus partes interesadas.

Los procesos deberían documentarse tanto como sea necesario para apoyar una operación eficaz y eficiente. La documentación relacionada con los procesos debería ayudar a:

- Identificar y comunicar las características significativas de los procesos
- Formar al personal en la operación de los procesos
- Compartir conocimiento y experiencia en equipos y grupos de trabajo
- Medir y auditar los procesos
- Analizar, revisar y mejorar los procesos

El papel del personal en los procesos debería evaluarse para:

- Asegurarse de la salud y seguridad del personal
- Asegurarse de que existen las habilidades necesarias
- Apoyar la coordinación de los procesos
- Posibilitar el aporte del personal en el análisis de procesos
- Promover la innovación proveniente del personal

Debería definirse un plan operativo para gestionar los procesos incluyendo:

- Requisitos de entrada y salida (por ejemplo, especificaciones y recursos)
- Actividades dentro de los procesos
- Verificación y validación de los procesos y productos
- Análisis de los proyectos incluyendo la seguridad de funcionamiento
- Identificación, evaluación y mitigación de riesgo
- Acciones correctivas y preventivas
- Oportunidades y acciones para mejorar los procesos
- Control de cambios en los procesos y productos

Ejemplos de procesos de apoyo:

- Gestión de la información
- Formación del personal
- Actividades relacionadas con las finanzas
- Mantenimiento de la infraestructura y de los servicios
- Aplicación de seguridad industrial/Equipos de protección
- Mercadotecnia (marketing)

El enfoque basado en procesos asegura que los elementos de entrada del proceso se definan y registren con el fin de proporcionar una base para la formulación de requisitos que pueda utilizarse para la verificación y validación de los resultados

Ejemplos de elementos de entrada a considerar incluyen:

- La competencia del personal
- La documentación
- El seguimiento y capacidad del equipo
- La salud, la seguridad y el ambiente de trabajo

La dirección de la organización debería llevar a cabo revisiones periódicas del desempeño del proceso para asegurarse de que el proceso es coherente con el plan de operación

Elementos a considerar:

- La confiabilidad del proceso
- La identificación y la prevención de no conformidades potenciales
- La adecuación de los elementos de entrada y resultados del diseño y desarrollo
- la coherencia de los elementos de entrada y los resultados con los objetivos planificados
- El potencial para mejoras
- Los asuntos no resueltos

La dirección debería asegurarse de que la validación de los productos demuestre que estos cumplen las necesidades y expectativas de los clientes y otras partes interesadas.

Los aspectos a considerar deben incluir:

- La política y objetivos de la calidad
- La capacidad o calificación del equipo
- Las condiciones de operación del producto

- El uso o aplicación del producto
- La disposición del producto
- El ciclo de vida del producto
- El impacto ambiental del producto
- El impacto del uso de los recursos naturales

Debería darse atención particular a la validación de procesos:

- De productos críticos de alto valor y seguridad
- En los que la deficiencia de un producto únicamente sea aparente cuando este se use
- Que no puedan repetirse

El uso de las técnicas de simulación puede considerarse con el fin de planificar la prevención de fallas o errores en los procesos

La evaluación de riesgos debería llevarse a cabo para evaluar el potencial e impacto de posibles fallas o errores en los procesos.

- Análisis de modo y efecto de falla
- Análisis de árbol de fallas
- Diagramas de relaciones
- Técnicas de simulación
- Predicción de la confiabilidad

7.2 Procesos Relacionados con las Partes Interesadas

La dirección debería asegurarse de que la organización ha definido procesos aceptados mutuamente para la comunicación eficaz y eficiente con los clientes y otras partes interesadas

Ejemplos de información pertinente para el proceso:

- Requisitos del cliente u otras partes interesadas
- Investigación de mercado, incluyendo datos del sector y del usuario final
- Requisitos del contrato
- Análisis de los competidores
- Estudios comparativos (benchmarking)
- Procesos debidos a requisitos legales o reglamentarios

7.3 Diseño y Desarrollo

La alta dirección debería asegurarse de que la organización ha definido, implementado y mantenido los procesos de diseño y desarrollo necesarios para responder de manera eficaz y eficiente a las necesidades y expectativas de sus clientes y de otras partes interesadas.

La dirección tiene igualmente la responsabilidad de asegurarse de que se siguen los pasos para poder identificar y mitigar los riesgos potenciales para el usuario de los productos y procesos de la organización. La evaluación de riesgos debería llevarse a cabo para evaluar el potencial y el efecto de posibles fallas en los productos o procesos. Herramientas.

- Análisis de modo y efecto de falla en el diseño
- Análisis de árbol de fallas
- Predicción de la confiabilidad
- Diagramas de relación
- Técnicas de priorización
- Técnicas de simulación

La organización debería identificar los elementos de entrada del proceso que afectan al diseño y desarrollo de los productos y facilitan el desempeño eficaz y eficiente de los procesos para satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y de las partes interesadas

a) Elementos externos de entrada:

- Necesidades y expectativas del cliente o del mercado
- Necesidades y expectativas de otras partes interesadas
- Contribuciones del proveedor
- Información de entrada del usuario para conseguir un diseño y desarrollo robusto
- Cambios en los requisitos legales y reglamentarios pertinentes
- Normas nacionales o internacionales
- Códigos de práctica de la industria

b) Elementos internos de entrada:

- Políticas y objetivos
- Necesidades y expectativas del personal de la organización, incluyendo aquellas que reciben los resultados de otros procesos.
- Desarrollos tecnológicos

- Requisitos de competencia para el personal que realiza el diseño y el desarrollo
- Información procedente de experiencias previas
- Registros y datos de productos y procesos existentes
- Salidas de otros procesos
- c) Elementos de entrada que identifican aquellas características del producto o proceso que son cruciales para la seguridad, funcionamiento y mantenimiento apropiados:
 - Operación, instalación y aplicación
 - Almacenamiento, manipulación y entrega
 - Parámetros físicos y ambientales
 - Requisitos sobre la disposición de los productos

El resultado debería incluir la información necesaria para permitir la verificación y validación de los requisitos planificados

Ejemplos de resultados del diseño y desarrollo:

- Datos que demuestren la comparación entre los elementos de entrada y los resultados del proceso
- Especificaciones de producto, incluyendo los criterios de aceptación
- Especificaciones de proceso
- Especificaciones de materiales
- Especificaciones para los ensayos / pruebas
- Requisitos de formación de personal
- Información para el usuario y el consumidor
- Requisitos de compra
- Informes de los ensayos/pruebas de calificación

La alta dirección debería asegurarse de que se designa al personal apropiado para gestionar y conducir las revisiones sistemáticas para determinar el logro de los objetivos del diseño y desarrollo. Puntos a considerar:

- Adecuación de los elementos de entrada para llevar a cabo las tareas de diseño y desarrollo
- Progreso del proceso planificado de diseño y desarrollo
- Logro de las metas de verificación y validación.

- Evaluación de los riesgos potenciales o modos de falla del producto en uso
- Datos de ciclo de vida sobre el desempeño del producto
- Control de cambios y sus efectos durante el proceso de diseño y desarrollo
- Identificación y corrección de problemas
- Oportunidades para mejorar el proceso de diseño y desarrollo
- Impacto potencial del producto en el medio ambiente

En las etapas convenientes, la organización debería encargarse de las revisiones de los resultados de diseño y desarrollo, así como de los procesos, a fin de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes y de las personas dentro de la organización que reciben los resultados del proceso. Ejemplos de actividades de verificación de los resultados del proceso de diseño y desarrollo:

- Comparaciones entre los requisitos de entrada y los resultados del proceso
- Métodos comparativos, tales como cálculos alternativos de diseño y desarrollo
- Evaluación contra productos similares
- Ensayos/pruebas, simulaciones o pruebas para verificar el cumplimiento de con los requisitos de entrada específicos
- Evaluación frente a la experiencia de procesos pasados, tales como no conformidades y deficiencias

La validación de los resultados de los procesos de diseño y desarrollo es importante para la exitosa recepción y utilización por parte de los clientes, proveedores, personal de la organización y otras partes interesadas. La participación de las partes afectadas permite a los usuarios actuales evaluar los resultados a través de medios como:

- La validación de los diseños de ingeniería previamente a la construcción, la instalación o aplicación
- La validación del software resultante previamente a la instalación o al uso
- La validación de los servicios previamente a su introducción generalizada

La validación parcial de los resultados de diseño y desarrollo puede ser necesaria para generar confianza en su aplicación futura.

Deberían generarse suficientes datos a través de las actividades de validación y verificación como para permitir que se lleve a cabo la revisión de las decisiones y de los métodos de diseño y desarrollo. La revisión de los métodos debería incluir:

- La mejora de los procesos y productos
- Aptitud al uso de los resultados
- adecuación de los registros del proceso y de la revisión

- actividades de investigación de las fallas
- Necesidades futuras de los procesos de diseño y desarrollo

7.4 Compras

La alta dirección de la organización debería asegurarse de que se definen e implementan procesos de compras eficaces y eficientes para la evaluación y el control de los productos comprados, con el fin de satisfacer las necesidades y requisitos de la organización, así como aquellos de las partes interesadas.

La dirección debería asegurarse de que los procesos de compras consideran las siguientes actividades:

- La identificación oportuna, eficaz y precisa de las necesidades y especificaciones del producto comprado
- La evaluación del costo del producto comprado, tomando en cuenta su desempeño, precio y entrega
- Las necesidades y criterios de la organización para verificar los productos comprados
- Los procesos ligados a un proveedor especial
- La administración de los contratos , para las disposiciones tanto con los proveedores como con los aliados de negocios
- Sustitución de la garantía para productos comprados no conformes
- Requisitos logísticos
- Identificación y trazabilidad del producto
- Conservación del producto
- Documentación incluyendo los registros
- Control del producto comprado que se desvía de los requisitos
- Acceso a las instalaciones de los proveedores
- Historial de la entrega, instalación y aplicación del producto
- Desarrollo del proveedor
- Identificación y mitigación de los riesgos asociados con el producto comprado

La organización debería establecer procesos eficaces y eficientes para identificar las fuentes potenciales de materiales comprados, para desarrollar proveedores o aliados de negocios existentes y para evaluar su capacidad de suministrar los productos requeridos, con el fin de asegurar la eficacia y eficiencia de todos los procesos de compras.

Entradas para el proceso de control del proveedor:

- La evaluación de la experiencia pertinente
- El desempeño de los proveedores en relación con los competidores
- La revisión del desempeño del producto comprado en cuanto a calidad, precio entrega y respuesta a los problemas
- Las auditorías a los sistemas de gestión del proveedor y la evaluación de su capacidad potencial para proporcionar los productos requeridos eficaz y eficientemente dentro del calendario establecido.
- La revisión de las referencias del proveedor y los datos disponibles sobre la satisfacción del cliente
- La evaluación financiera para asegurar la viabilidad del proveedor durante todo el periodo de suministro y cooperación previsto
- La respuesta del proveedor a consultas, solicitudes de presupuestos y de ofertas
- La capacidad de servicio, instalación y apoyo e historial del desempeño en base a los requisitos
- La toma de conciencia y el cumplimiento de los requisitos legales y reglamentarios pertinentes por parte del proveedor.
- La capacidad logística del proveedor incluyendo las instalaciones y recursos
- El papel del proveedor en la comunidad, así como la percepción de la sociedad

7.5 Operaciones de producción y de Prestación del Servicio

La alta dirección debería de ir más allá del control de los procesos de realización con el fin de lograr tanto el cumplimiento de los requisitos como la obtención de beneficios para las partes interesadas. Esto puede conseguirse mediante la mejora de la eficacia y eficiencia de los procesos de realización y de los procesos de apoyo relacionados, tales como:

- La reducción de desperdicios
- La formación del personal
- La comunicación y el registro de la información
- El desarrollo de la capacidad del proveedor
- La mejora de las infraestructuras
- La prevención de problemas
- Los métodos de procesamiento y rendimiento del proceso
- Los métodos de seguimiento

La organización puede establecer un proceso para la identificación y trazabilidad que va más allá de los requisitos con el fin de recopilar datos que puedan utilizarse para la mejora.

La necesidad para la identificación y trazabilidad puede provenir de:

- El estado de los productos, incluyendo las partes componentes
- El estado y la capacidad de los procesos
- Datos de desempeño de estudios comparativos tales como la mercadotecnia (Marketing)
- Los requisitos del contrato, tales como la capacidad de recuperación del producto
- Los requisitos legales y reglamentarios pertinentes
- El uso o aplicación previstos
- Los materiales peligrosos
- La mitigación de los riesgos identificados

7.5.1 Propiedad del cliente

La organización debería de identificar las responsabilidades con relación a los bienes y otros activos propiedad de los clientes y de otras partes interesadas que se encuentran bajo el control de la misma, a fin de proteger su valor. Ejemplos:

- Ingredientes o componentes suministrados para inclusión en un producto
- Producto suministrado para su reparación, mantenimiento, mejora o actualización
- Materiales de embalaje suministrados directamente por el cliente
- Materiales del cliente manejados por las operaciones de servicio tales como el almacenaje
- Servicios proporcionados en nombre del cliente, tales como el transporte de propiedades del cliente a una tercera parte
- Propiedad intelectual del cliente incluyendo especificaciones, dibujos e información de propiedad.

7.5.2 Conservación del producto

- La dirección debería definir e implementar procesos para el manejo, embalaje, almacenamiento, conservación y entrega del producto para prevenir el daño, el deterioro o el mal uso durante el procesado interno y la entrega final del producto.
- La dirección debería involucrar a los proveedores y a los aliados de negocio en la definición e implementación de procesos eficaces y eficientes para proteger el material comprado
- la dirección debería considerar la necesidad de cualquier requisito especial proveniente de la naturaleza del producto

- La dirección debería identificar los recursos necesarios para mantener el producto a lo largo de su ciclo de vida para prevenir daño, deterioro o mal uso.

7.6 Control de los Dispositivos de Seguimiento y Medición

La dirección debería definir e implementar procesos de seguimiento y mediciones eficaces y eficientes, incluyendo métodos y dispositivos para la verificación y validación de los procesos y productos para asegurarse de la satisfacción del cliente y de las otras partes interesadas. Con el fin de proporcionar confianza en los datos, los procesos de seguimiento y medición deberían de incluir la confirmación de que los dispositivos son aptos para utilizarse y que se mantienen con una precisión adecuada de acuerdo a normas aceptadas, así como un medio para identificar el estado de los mismos.

La organización debería considerar medios para eliminar los errores potenciales de los procesos, tales como "a prueba de error", para la verificación de las salidas de los procesos con el fin de minimizar la necesidad de controlar los dispositivos de medición y seguimiento, y para aportar valor a las partes interesadas.

8.1 Orientación General

Los datos de las mediciones son importantes en la toma de decisiones basadas en hechos.

Ejemplos de mediciones del desempeño de los procesos de la organización:

- Medición y evaluación de sus productos
- Capacidad de los procesos
- Logro de los objetivos del proyecto, satisfacción del cliente y de otras partes interesadas

La organización debería de realizar el seguimiento continuo de sus acciones para la mejora del desempeño, y registrar su implementación dado que esto puede proporcionar datos para mejoras futuras.

La medición, el análisis y la mejora incluyen las consideraciones.

- a) Los datos de las mediciones deberían convertirse en información y conocimiento beneficioso para la organización
- b) La medición, el análisis y la mejora de los productos y procesos deberían usarse para establecer prioridades apropiadas para la organización
- c) Los métodos de medición empleados por la organización deberían revisarse periódicamente, y debería verificarse la exactitud e integridad de los datos sobre una base continua.
- d) Los estudios comparativos (benchmarking) de procesos individuales deberían de emplearse como una herramienta para mejorar la eficacia y eficiencia de los procesos.
- e) Las medidas de la satisfacción del cliente deberían considerarse vitales para la evaluación del desempeño de la organización.

- f) El uso de mediciones y la generación y comunicación de información obtenida son esenciales para la organización y deberían ser la base para la mejora de desempeño y participación activa de todas las partes interesadas; Tal información debería estar vigente, y estar claramente definido su propósito.
- g) Deben implementarse las herramientas apropiadas para la comunicación de la información resultante de los análisis de las mediciones
- h) Debería medirse la eficiencia y la eficacia de la comunicación con las partes interesadas para determinar si la información es oportuna y claramente entendida.
- i) En los casos en los que se alcancen los criterios de desempeño de los procesos y del producto, aún puede ser beneficioso realizar el seguimiento y análisis de los datos de desempeño con el fin de comprender mejor la naturaleza de las características objeto del estudio
- j) El uso de técnicas apropiadas, estadísticas o de otro tipo, puede ser útil en la comprensión de las variaciones, tanto de los procesos como de las medidas, y por lo tanto puede mejorar el desempeño del proceso y del producto controlando dicha variación
- k) La auto evaluación debería considerarse en forma periódica para evaluar la madurez del sistema de gestión de la calidad y el nivel del desempeño de la organización y para definir las oportunidades de mejora del desempeño

8.2 Seguimiento y Medición

8.2.1 seguimiento y medición del desempeño del sistema

La alta dirección debería asegurarse de que se utilizan métodos eficaces y eficientes para identificar áreas para mejorar el desempeño del sistema de gestión de la calidad.

Los siguientes son ejemplos de estos métodos:

- Encuestas de satisfacción del cliente y de otras partes interesadas
- Las auditorías internas
- Las mediciones financieras
- La auto evaluación

El seguimiento y la medición de la satisfacción del cliente se basan en la revisión de la información relacionada con el cliente. La dirección debería de reconocer que hay muchas fuentes de información relativas al cliente, y debería de establecer procesos eficaces y eficientes para recopilar, analizar y utilizar esta información para mejorar el desempeño de la organización.

Los siguientes son ejemplos de información relativa al cliente:

- Encuestas a los clientes y a los usuarios
- La retroalimentación sobre todos los aspectos del producto
- los requisitos del cliente e información contractual

- Las necesidades de mercado
- Los datos de prestación de del servicio
- La información relativa a la competencia

La dirección de la organización debería de utilizar la medición de la satisfacción del cliente como una herramienta vital.

La organización debería establecer y utilizar fuentes de información de satisfacción del cliente y debería cooperar con sus clientes a fin de anticipar necesidades futuras.

Ejemplos de fuentes de información sobre la satisfacción del cliente:

- Quejas del cliente
- Comunicación directa con los clientes
- Cuestionario y encuestas
- Recolección y análisis de datos subcontratados
- Grupos de discusión (*focus groups*)
- Informes de organizaciones de consumidores
- Informes en varios medios
- Estudios de sector e industria

La alta dirección debería de asegurarse del establecimiento de un proceso de auditoria interna eficaz y eficiente para evaluar las fortalezas y debilidades del sistema de gestión de la calidad.

Es importante que la dirección asegure la toma de acciones de mejora como respuesta a los resultados de la auditoria interna.

Ejemplos de aspectos a considerar en las auditorias internas:

- La implementación eficiente y eficaz de procesos
- Las oportunidades para la mejora continua
- La capacidad de los procesos
- El uso eficaz y eficiente de técnicas estadísticas
- El uso de tecnologías de la información
- El análisis de datos del costo de la calidad
- El uso eficaz y eficiente de recursos

- Los resultados y expectativas de desempeño del proceso y del producto
- La adecuación y exactitud en la medición del desempeño
- las actividades de mejora, las relaciones con las partes interesadas

La dirección debería considerar la conversión de datos de procesos a información financiera con el fin de proporcionar medidas comparables a los largo de los procesos y para facilitar la mejora de la eficacia y de la eficiencia de la organización.

Ejemplo de medidas financieras son:

- Análisis de los costos de prevención y valoración
- Análisis de los costos de no conformidad
- Análisis de los costos de fallas internas y externas
- Análisis del costo del ciclo de vida

La alta dirección debería de considerar el establecimiento e implementación de un proceso de auto evaluación.

La amplitud y la profundidad de la auto evaluación deberían planificarse en relación con los objetivos y prioridades de la organización. *El enfoque de la auto evaluación descrito en el anexo A se centra en la determinación del grado de eficacia y eficiencia de la implementación del sistema de gestión de la calidad de la organización. Alguna de las ventajas de usar el enfoque de auto evaluación dado en el anexo A son:*

- Es simple de entender
- Es fácil de usar
- Tiene impacto mínimo sobre el uso de los recursos de gestión
- Proporciona elementos de entrada para aumentar el desempeño del sistema de gestión de la calidad de la organización

8.2.2 Seguimiento y Medición de los Procesos

La organización debería identificar métodos de medición y realizar mediciones para evaluar el desempeño del proceso.

Las mediciones del desempeño del proceso deberían cubrir las necesidades y expectativas de las partes interesadas de manera equilibrada. Ejemplos:

- La capacidad
- El tiempo de reacción
- El tiempo del ciclo
- Los aspectos medibles de la seguridad de funcionamiento

- El rendimiento
- La eficacia y eficiencia de las personas de la organización
- La utilización de tecnologías
- La reducción de desperdicios
- la asignación y reducción de costos

La organización debería de establecer y especificar los requisitos de medición (incluyendo los criterios de aceptación) para sus productos.

La organización debería considerar lo siguiente:

- a) Los tipos de características de productos, que posteriormente determinan los tipos de mediciones, los medios de medición adecuados, la exactitud requerida y las habilidades necesarias
- b) El equipo, el software y las herramientas requeridos
- c) La localización de puntos de medición apropiados en la secuencia del proceso de realización
- d) las características a medirse en cada punto, la documentación y criterios de aceptación a usarse
- e) Los puntos establecidos por el cliente para atestiguar o verificar las características seleccionadas de un producto
- f) La inspecciones o ensayos/pruebas requeridas para atestiguar o llevarse a cabo por las autoridades legales o reglamentarias
- g) Dónde, cuándo y cómo la organización pretenda, o sea requerida por el cliente o por las autoridades legales o reglamentarias, para involucrar a terceras partes calificadas para realizar:
 - Ensayos/pruebas de tipo
 - Inspecciones o ensayos/pruebas en el proceso
 - Verificación del producto
 - Validación del producto
 - Calificación del producto
- h) Calificación del personal, materiales, productos, procesos y del sistema de gestión de la calidad
- i) Inspección final para confirmar que las actividades de verificación y validación se han completado y aceptado

j) Registro de los resultados de las mediciones del producto

La organización debería revisar los métodos usados para medir los productos y los registros de verificación planificados, para considerar las oportunidades de mejora del desempeño.

Los siguientes son ejemplos típicos de registros de medición de producto que podrían considerarse para efectuar la mejora del desempeño

- Informes de inspección y ensayo/prueba
- Avisos de liberación de material
- Formularios de aceptación del producto
- Certificados de conformidad, según sean requeridos

La organización debería identificar la información de medición requerida para cumplir las necesidades de las partes interesadas (diferentes de los clientes) en relación a los procesos de la organización con el fin de equilibrar las asignación de recursos.

- a) Con respecto al personal de la organización, esta debería:
- Recabar la opinión de su personal en relación con la manera en la cual la organización satisface sus necesidades y expectativas
 - Evaluar el desempeño individual y colectivo y su contribución a los resultados de la organización
- b) Con respecto a los propietarios e inversores, la organización debería:
- Evaluar su capacidad para lograr los objetivos definidos
 - Evaluar su desempeño financiero
 - Evaluar el impacto de los factores externos sobre sus resultados
 - Identificar el valor con el que contribuyen las acciones tomadas
- c) Con respecto a los proveedores y aliados de negocios la organización debería:
- Sondar las opiniones de los proveedores y aliados de negocios con respecto a su satisfacción con los procesos de compras de la organización
 - Realizar el seguimiento y proporcionar retroalimentación sobre el desempeño de los proveedores y aliados de negocios y su cumplimiento de la política de compras de la organización
 - Evaluar la calidad del producto comprado, las contribuciones de proveedores y aliados de negocios, y los beneficios mutuos derivados de la relación
- d) Con respecto a la sociedad, la organización debería:
- Definir y controlar los datos adecuados relativos a sus objetivos, con el fin de conseguir una interacción satisfactoria con la sociedad
 - Evaluar periódicamente la eficacia y eficiencia de sus acciones y las percepciones de su desempeño por las partes pertinentes de la sociedad

8.3 Control de las No Conformidades

La alta dirección debería de dotar de autoridad y responsabilidad al personal dentro de la organización para informar sobre no conformidades en cualquier etapa de un proceso con el fin de asegurar la oportuna detección y disposición de las no conformidades.

Cuando resulte práctico, las no conformidades deberían registrarse, junto con su disposición, para apoyar el aprendizaje y proporcionar datos para las actividades de análisis y mejora.

La organización también puede considerar el registro de información de aquellas no conformidades que son corregidas en el transcurso normal del trabajo.

La dirección de la organización debería asegurarse del establecimiento de un proceso eficaz y eficiente que tome en cuenta la revisión y la disposición de las no conformidades identificadas.

El personal que lleve a cabo la revisión deberá ser competente para evaluar los efectos totales de las no conformidades y deberá tener la autoridad y recursos para tratar la no conformidad y para definir acciones correctivas apropiadas.

La aceptación por el cliente de la disposición de las no conformidades puede ser un requisito contractual del cliente, o un requisito de otras partes interesadas.

Las decisiones deberían basarse en el análisis de datos obtenidos a partir de mediciones e información recopilada tal y como se describe en esta norma internacional.

Las decisiones basadas en hechos requieren acciones eficaces y eficientes tales como:

- Métodos de análisis válidos
- Técnicas estadísticas apropiadas
- Tomar decisiones y llevar a cabo acciones basadas en los resultados de análisis lógicos, en equilibrio con la experiencia y la intuición

El análisis de los datos puede ayudar a determinar la causa de los problemas existentes o potenciales y por tanto guiar las decisiones acerca de las acciones correctivas y preventivas necesarias para la mejora.

La información y datos de todas las partes de la organización deberían integrarse y analizarse por la dirección de la organización para evaluar eficazmente el desempeño global de la organización.

Los resultados del análisis pueden ser utilizados por la organización para determinar:

- Las tendencias
- La satisfacción del cliente
- El nivel de satisfacción de las otras partes interesadas
- La eficacia y eficiencia de sus procesos
- La contribución de sus proveedores

- El éxito de sus objetivos de mejora del desempeño financiero y el relacionado con el mercado
- Los estudios comparativos (*benchmarking*) de su desempeño
- La competitividad

8.4 Mejora

La dirección debería buscar continuamente mejorar la eficacia y la eficiencia de los procesos de la organización, más que esperar a que un problema le revele oportunidades para su mejora.

Las mejoras pueden variar desde actividades escalonadas continuas, hasta proyectos de mejora estratégica a largo plazo.

La organización debería tener un proceso para identificar y gestionar las actividades de mejora.

Estas mejoras pueden resultar en cambios en el proceso o en el producto e incluso en el sistema de gestión de la calidad o en la organización.

La alta dirección debería asegurarse de que se utiliza la acción correctiva como una herramienta para la mejora.

Los siguientes son ejemplos de fuentes de información para su consideración en las acciones correctivas:

- Las quejas del cliente
- Los informes de no conformidad
- Los informes de auditoría interna
- Los resultados de la revisión por la dirección
- Los resultados de análisis de datos
- Los resultados de las mediciones de satisfacción
- Los registros pertinentes del sistema de gestión de la calidad
- El personal de la organización
- Las mediciones de procesos
- Los resultados de auto evaluación

La dirección debería planificar la mitigación de los efectos de las pérdidas para la organización con el fin de mantener el desempeño de los procesos y los productos.

Debería aplicarse la prevención de pérdidas en la forma de planificación, a los procesos de realización y a los de apoyo, a las actividades y a los productos para asegurar la satisfacción de las partes interesadas.

Para que la planificación de la prevención de pérdidas sea eficaz y eficiente, está deberá ser sistemática. Debería basarse en datos procedentes de métodos apropiados, incluyendo la evaluación de datos históricos de tendencia, y los aspectos críticos del desempeño de la organización y sus productos, con el fin de generar datos en términos cuantitativos.

Los datos pueden generarse a partir de:

- La utilización de herramientas de análisis de riesgos tales como el modo y el efecto de falla
- La revisión de las necesidades y expectativas del cliente
- El análisis de mercado
- Los resultados de la revisión por la dirección
- Los resultados del análisis de datos
- Las mediciones de la satisfacción
- Las mediciones de proceso
- Los sistemas que consolidan fuentes de información para las partes interesadas
- Los registros significativos del sistema de gestión de la calidad
- Las lecciones aprendidas de experiencias pasadas
- Los resultados de auto evaluación
- Los procesos que proporcionan advertencias anticipadas de la aproximación a condiciones de operación fuera de control

Para ayudar en el aseguramiento de del futuro de la organización y la satisfacción de las partes interesadas, la dirección debería crear una cultura que involucre a las personas de manera activa en la búsqueda de oportunidades de mejora del desempeño de los procesos, las actividades y los productos.

Para involucrar al personal, la alta dirección debería crear un ambiente en el que se delega la autoridad de manera que se dota al personal de autoridad y éste acepta la responsabilidad de identificar oportunidades en las que la organización pueda mejorar su desempeño.

- Estableciendo objetivos para el personal, los proyectos y para la organización
- Realizando estudios comparativos (*benchmarking*) del desempeño de la organización con respecto al de la competencia y con respecto a las mejores prácticas.
- Reconociendo y recompensando la consecución de mejoras
- Mediante esquemas de sugerencias que incluyan reacciones oportunas de la dirección

Para proporcionar una estructura para las actividades de mejora, la alta dirección debería definir e implementar un proceso para la mejora continua que pueda aplicarse a los procesos y actividades de realización y de apoyo.

Para asegurar la eficacia y eficiencia del proceso de mejora, deberían considerarse los procesos de realización y de apoyo en términos de:

- Eficacia (resultados que cumplen los requisitos)
- Eficiencia (Recursos por unidad de tiempo o dinero)
- Efectos externos (Cambios legales o reglamentarios)
- Debilidades potenciales (falta de capacidad y coherencia)
- Oportunidad de emplear métodos mejores
- Control de cambios planificados y no planificados
- Medición de los beneficios planificados

La dirección debería de apoyar tantas actividades de mejora continua progresiva inherentes a los procesos existentes, como las actividades que aprovechen las oportunidades de mejora significativa, con el fin de conseguir el máximo beneficio para la organización y para las partes interesadas.

Ejemplos de información de entrada:

- Los datos de validación
- Los datos de rendimiento del proceso
- Los datos de ensayos/pruebas
- Los datos de auto evaluación
- Los requisitos establecidos y la retroalimentación de las partes interesadas
- La experiencia del personal de la organización
- Los datos financieros
- Los datos de desempeño del producto
- los datos de entrega del servicio

ANEXO B. PROCESO PARA LA MEJORA CONTINUA

Un objetivo estratégico de una organización debería ser la mejora continua de los procesos para aumentar el desempeño de la organización y beneficiar a las partes interesadas.

Hay dos vías para llevar a cabo la mejora continua de los procesos:

1. Proyectos de avance significativo, los cuales conducen a la revisión y mejora de los procesos existentes, o a la implementación de procesos nuevos; Se llevan a cabo habitualmente por equipos compuestos por representantes de diversas secciones más allá de las operaciones de rutina.
2. Actividades de mejora continua escalonada realizadas por el personal en procesos ya existentes

Los proyectos de avance significativo habitualmente conllevan el rediseño de los procesos existentes y deberían incluir:

- Definición de objetivos y perfil del proyecto de mejora
- Análisis del proceso existente y realización de las oportunidades para el cambio
- Definición y planificación de la mejora de los procesos, implementación de la mejora
- Verificación y validación de la mejora del proceso
- Evaluación de la mejora lograda, incluyendo las lecciones aprendidas

Los proyectos de avance significativo deberían conducirse de manera eficaz y eficiente utilizando métodos de gestión de proyectos. Después de la finalización del cambio, un plan de proceso nuevo debería ser la base para continuar la gestión del proceso.

El personal de la organización es la mejor fuente de ideas para la mejora continua y escalonada de los procesos y a menudo participan como grupos de trabajo.

Conviene controlar las actividades de mejora continua escalonada con el fin de asimilar su efecto.

Las personas de la organización implicadas deberían estar dotadas de autoridad, apoyo técnico y los recursos necesarios para los cambios asociados con la mejora.

La mejora continua por cualquiera de los métodos identificados debería implicar lo siguiente:

- a) Razón para la mejora: Se debe de identificar un problema en el proceso y seleccionar un área para la mejora así como la razón para trabajar en ella.
- b) Situación actual: debería evaluarse la eficacia y la eficiencia de los procesos existentes, Se debería recopilar y analizar datos para descubrir que tipos de problemas ocurren más frecuentemente. Se debería de seleccionar un problema y establecer un objetivo para la mejora.
- c) Análisis: se debería identificar y verificar las causas raíz del problema.
- d) Identificación de soluciones posibles: Se deberían explorar alternativas para las soluciones. Se debería seleccionar e implementar la mejor solución: Por ejemplo, una que elimine las causas raíz del problema y prevenga que vuelva a suceder.
- e) Evaluación de los efectos: Se debería confirmar que el problema y sus causas raíz han sido eliminados o sus efectos disminuidos, que la solución ha funcionado, y que se ha logrado la meta de la mejora.

- f) Implementación y normalización de la nueva solución: se deberían de reemplazar los procesos anteriores con el nuevo proceso para prevenir que vuelva a suceder el problema o sus causas raíz.
- g) evaluación de la eficacia y eficiencia del proceso al completarse la acción de la mejora: Se debería evaluar la eficacia y eficiencia del proyecto de mejora y se debería considerar la posibilidad utilizar esta solución en algún otro lugar de la organización.

Con el fin de facilitar la participación activa y la toma de conciencia del personal en las actividades de mejora, la dirección debería considerar actividades tales como:

- Formar grupos pequeños y elegir a los líderes de entre los miembros del grupo.
- Permitir al personal controlar y mejorar su lugar de trabajo.
- Desarrollar el conocimiento, la experiencia y las habilidades del personal como parte de las actividades generales de gestión de la calidad de la organización.

IMPLEMENTACION

Paso 1: Identifique los objetivos que usted quiere lograr

Objetivos generales típicos pueden ser:

- Ser más eficiente y lucrativo
- Producir productos y servicios que cumplan coherentemente los requisitos del cliente
- Lograr la satisfacción del cliente
- Incrementar la cuota de mercado
- Mantener la cuota de mercado
- Mejorar la comunicación y moral de la organización
- Reducir costos
- Incrementar la confianza en el sistema de producción

Paso 2: Identifique lo que otros esperan de usted

Estas son las expectativas de las partes interesadas, tales como:

- Clientes y usuarios finales
- Empleados
- Proveedores
- Accionistas
- Sociedad

Paso 3: Obtenga información sobre la familia de normas ISO 9000

- Consulte las normas ISO 9000 e ISO 9001 para información más detallada

Paso 4: Aplique las normas ISO 9000 en su sistema de gestión

Decida si lo que busca es la certificación de que su sistema de gestión de la calidad es conforme con la norma ISO 9001, o si se está preparando para optar a un premio nacional a la calidad.

- Utilice la norma ISO 9001 como base para la certificación
- Utilice la norma ISO 9004 junto con los criterios de entrega de premios nacionales a la calidad para prepararse para un premio nacional de calidad

Paso 5: Obtenga ayuda en temas específicos dentro del sistema de gestión de la calidad

Estos documentos normativos de temas específicos son:

- ISO 10006 para la gestión de proyectos
- ISO 10007 para la gestión de la configuración
- ISO 10012 para los sistemas de medición
- ISO TR/10013 Para la documentación de la calidad
- ISO/TR 10014 para gestionar los aspectos económicos de la calidad
- ISO 10015 para la formación
- ISO/TR 10017 para el uso de técnicas estadísticas
- ISO/TS 16949 para los proveedores del sector automotriz
- ISO 19011 para las auditorías

Paso 6: Establezca la situación actual: Determine las diferencias existentes entre su sistema de gestión de la calidad y un sistema que cumpla

Se puede utilizar uno de los siguientes métodos, o ambos:

- Auto evaluación
- Evaluación por una organización externa

Paso 7: Determine los procesos necesarios para suministrar los productos a los clientes

Revise los requisitos del capítulo 7 "Realización del Producto de la Norma"; ISO 9001 para determinar si son aplicables al sistema de gestión de la calidad los requisitos, incluyendo:

- Procesos relacionados con el cliente
- Diseño y desarrollo
- Compras
- Producción y prestación del servicio
- Control de los dispositivos de seguimiento y medición

Paso 8: Desarrolle un plan para eliminar las diferencias existentes entre el sistema de la calidad actual y un sistema que cumpla:

- Identifique las acciones necesarias para eliminar las diferencias existentes, asigne recursos y responsabilidades para llevar a cabo estas acciones, y establezca un programa para completar las acciones necesarias

Paso 9: Lleve a cabo un plan

- Implemente Las acciones identificadas y haga un seguimiento del progreso del programa

Paso 10: Lleve a cabo auditorías internas periódicas. ¿Necesita demostrar conformidad? (En caso afirmativo vaya al punto 11, En caso negativo vaya al 12)

Utilice la norma ISO 19011 como orientación para la auditoría, la calificación del auditor y la gestión de los programas de auditoría. Puede necesitar o desear demostrar la conformidad (certificación/registro) por varios motivos, por ejemplo:

- Requisitos contractuales
- Razones del mercado o preferencia del cliente
- Requisitos reglamentarios
- Gestión del riesgo
- Marcar un objetivo claro para su desarrollo interno de la calidad (motivación)

Paso 11: Lleve a cabo auditorías por un organismo de certificación/registro independiente

Contrate una entidad acreditada para llevar a cabo una auditoría y certificar la conformidad del sistema de gestión de la calidad

Paso 12: Continúe mejorando su negocio

Revise la eficacia e idoneidad del sistema de gestión. La norma ISO 9004 proporciona una metodología para la mejora.

	Generalidades	En ocasiones alguna parte de los requisitos indicados en alguno de los apartados del capítulo 7 son llevados a cabo con otros. En estos casos la organización debe tener cuidado de tratar cualquier requisito sobre el que ejerza influencia o tenga control. El manual de la calidad debe contener una descripción de, y una justificación para la exclusión de cualquier requisito de la norma.
7	Realización del Producto	Las excepciones pueden darse solo en esta parte de la norma ISO 9000
7.1	Planificación de la realización del producto	Se requiere la planificación para demostrar como se aplican los procesos del sistema de gestión de la calidad al producto, proyecto o contrato.
7.2	Procesos Relacionados con el Cliente	Todas las organizaciones tienen clientes y se debe establecer cómo determinar y definir los requisitos del cliente, estén éstos especificados o no.
7.3	Diseño y Desarrollo	Este requisito será de aplicación cuando usted convierta los requisitos del producto en características que deriven en resultados para sus clientes. En algunas situaciones, los procesos en sí mismo son parte del producto. Es probable que este requisito pueda ser excluido por aquellas organizaciones que previamente han sido certificadas según la norma ISO 9002 u organizaciones que proporcionan productos basados en diseños que han sido validados o proporcionados por otros.
7.4	Compras	Las organizaciones normalmente compran los bienes o servicios necesarios para la realización del producto o la prestación del servicio
7.5	Producción y Prestación del Servicio	La mayoría de las organizaciones realizan un producto o proporcionan servicios que requieren llevar a cabo ciertos procesos. El grado de "producción y prestación del servicio" pueden variar significativamente entre organizaciones. Se puede considerar este requisito y describir cuidadosamente las actividades de producción y servicio en los documentos del sistema de gestión de la calidad. Algunas partes de este requisito pueden no ser aplicables en estos procesos.
7.6	Control de los Dispositivos de seguimiento y Medición	El seguimiento y la medición se aplican a la mayor parte de los procesos aunque algunos procesos, en especial en el sector servicios, pueden no necesitar dispositivos de seguimiento y de medición para proporcionar evidencia de la conformidad del producto. La calibración se aplica a los equipos de medición. Muchos equipos de medición ocupan soporte lógico (software) que debe ser confirmado y mantenido.

3.4 Normalización en México

3.4.1 Situación Actual

El organismo rector de la Normalización en México es y ha sido la Dirección General de Normas, que fue creada en el año de 1942 y actualmente se encuentra ubicada en: Calle Puente de Tecamachalco N° 6 Col. Lomas de Tecamachalco, Naucalpan de Juárez.

El 1 de Enero de 1943 entró en funciones, para establecer de acuerdo con la iniciativa privada un plan económico con el objetivo de encausar y asesorar a la Industria Nacional, a definir y especificar las características de los productos que se fabrican y se consumen en el Territorio Nacional de tal manera que se concilian los intereses del consumidor y productor en un equilibrio justo, recíproco y confiable.

Actualmente, México se dispone a confrontar el reto, se prepara para la modernidad. En materia de Normalización, estudia las experiencias de países cuyas economías ya han transitado los senderos que están por acometer. Procura el diagnóstico más equilibrado de su situación presente para adaptarse a la posibilidad futura, concretando finalmente su voluntad y sus deseos en una gestión de cambio que involucra diversos programas y actividades específicas.

Destaca la adecuación del marco jurídico que diseñado por otras condiciones económicas resultaba impracticable e ineficaz para servir a la nueva demanda. Después de múltiples análisis, consultas y concentraciones, el H. Congreso de la Unión aprobó la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, misma que se publicó en el Diario Oficial de la Federación el día 1 de Julio de 1992.

En esta legislación se distinguen tres variantes importantes de cambio:

La primera bajo el enfoque de mejorar las características de transparencia en los procedimientos gubernamentales, establece: de hoy en adelante, las reglamentaciones técnicas solamente podrán expedirse si han sido consultadas exhaustivamente a diferentes niveles, inicialmente con el Comité Consultivo Nacional de Normalización y después mediante la publicación del proyecto de que se trate en el Diario Oficial. En este contexto se recopilan además los principios del Código de Normas del GATT dentro del mandato Nacional.

La segunda, procurando una intensa coordinación institucional, establece que en lo sucesivo, todas las dependencias del Ejecutivo Federal deberán seguir los lineamientos de la Ley para la emisión de cualquier tipo de reglamentación técnica, reconocidas en México como Normas Oficiales Mexicanas (NOM). Estableciendo un lapso de 15 meses a partir de su entrada en vigor como máximo de vigencia para cualquier especificación técnica de observancia obligatoria expedida con anterioridad; lo que significa que la totalidad del marco normativo referente a la materia de la Ley deberá ser reexpedido adecuándose a las nuevas directrices.

La tercera variante tiene que ver con la modernización del sistema general por lo que incorpora nuevas figuras de acreditamiento como las Unidades y Organismos de Normalización y de Certificación que se asuman a los antiguos esquemas del Sistema Nacional de Calibración y el Acreditamiento de Laboratorios de Pruebas.

Con estas adecuaciones se refleja el deseo de las autoridades del gobierno de promover una mayor participación de la iniciativa individual como detonante y principal protagonista de la revitalización de las actividades de Normalización y Certificación en México.

Si lo que buscamos es la norma ISO en su versión nacional, esta es una norma NMX emitida por el IMNC, Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, su página de Internet es: www.imnc.org.mx.

En donde se presenta una versión traducida al castellano con adecuaciones más coherentes a la situación actual del país pero sin modificar la esencia del mismo.

El Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC, A.C.), es una Asociación Civil no lucrativa de carácter privado, multisectorial, independiente e imparcial de tercera parte, que nace con el reto de contribuir en el proceso de inserción de la economía mexicana ante la globalización de los mercados y el incremento de la competitividad y productividad de las organizaciones mexicanas.

El Instituto es un Organismo de Normalización, de Certificación de Sistemas, de Productos y Procesos, de Personas y una Unidad de Verificación registrados y reconocidos por el Gobierno Mexicano, a través de la Dirección General de Normas de la Secretaría de Economía y/o acreditado por la entidad mexicana de acreditación (EMA) de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Ley Federal de Metrología y Normalización y las normas, guías y/o directrices internacionales aplicables.

El IMNC tiene la representación de los sectores empresariales más importantes del país, como el Consejo Nacional Agropecuario (CNA), la Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos (CONCAMIN), la Confederación de Cámaras de Comercio (CANACO), la Confederación Nacional de Cámaras de Comercio, Servicios y Turismo (CONCANACO-SERVYTUR); por parte del sector educativo nacional, por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), por los consumidores, de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO), por el sector gubernamental, por la Secretaría de Economía (SE), la Secretaría de Salud (SS), la Secretaría de Turismo (SECTUR) y otras dependencias relacionadas, así como del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

El liderazgo tecnológico del IMNC lo ha llevado a participar activamente en el desarrollo de las normas internacionales, tales como ISO 9000, ISO 14000, ISO 19011 e ISO 17025 al contar con personal calificado y reconocido a nivel internacional. Esta actividad es de gran relevancia para el país ya que la normalización es un arma que se puede utilizar para imponer barreras técnicas al comercio de los productos y servicios mexicanos. http://www.imnc.org.mx/contenido/principios_operacion_imnc.php

Como vemos en nuestro país podemos encontrar diversos tipos de normas, desde el desarrollo de la serie ISO para la gestión de sistemas de calidad en México:

ISO 9000:2000 COPANT/ISO 9000-2000 NMX-CC-9000-IMNC-2000 Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario

ISO 9001:2000 COPANT/ISO 9001-2000 NMX-CC-9001-IMNC-2000 Sistemas de gestión de la calidad - Requisitos

ISO 9004:2000 COPANT/ISO 9004-2000 NMX-CC-9004-IMNC-2000 Sistemas de gestión de la calidad - Recomendaciones para la mejora del desempeño

También normas más específicas como:

NMX-CH-141-1996-IMNC Instrumentos de medición. Medidores de alturas

Incluso el IMNC publica proyectos de normas (PROY-NMX) para someterlas a encuestas públicas que generalmente son de 60 días naturales, para recibir comentarios y observaciones sobre las guías y procedimientos que describen cada una de ellas, y como ejemplos al 22 de Enero del 2004 presentaron las siguientes:

PROY-NMX-CH-001-IMNC-2004. Especificaciones geométricas de producto (GPS)- Temperatura de referencia normalizada para especificaciones y verificaciones geométricas de los productos.

PROY-NMX-CH-20461-IMNC-2004. Determinación de la incertidumbre para mediciones de volumen usando el método gravimétrico.

PROY-NMX-CC-10006-IMNC-2003 ISO 10006:2003 Sistemas de gestión de la calidad - Directrices para la gestión de la calidad en los proyectos

Con lo cual podemos ver claramente como la importancia que tiene la estandarización de procesos va tomando cada vez más importancia en el ámbito topográfico, geodésico, cartográfico, y de cualquier disciplina que se desarrolle dentro del territorio nacional, siempre con la finalidad de una mejora continua y sabiendo que con cada esfuerzo realizado en materia, se obtendrán mejores productos, servicios, tecnologías, procesos y métodos.

3.4.2 Ejemplo

A continuación les presento un claro ejemplo de norma, y esta es específicamente aplicada a la Nivelación Geométrica de Alta precisión promulgado por El Instituto Geográfico Nacional (IGN) para la observación de la red oficial en España con la cual podremos apreciar de mejor manera la aplicación de la normatividad para trabajos topográficos, que aunque este ejemplo no sea de aplicación nacional, podremos entender el concepto de igual forma:

Proyecto

Hay que definir la situación que deberá ocupar cada señal de la línea proyectada, siendo necesaria la información cartográfica, cuyo tipo dependerá de la extensión de la zona de actuación o de la aplicación a que se destine la línea o red de Nivelación de Alta precisión (NAP). En todo caso hay que hacer un reconocimiento previo a la zona, buscando posibles vías alternativas para los itinerarios. Hay una limitación insalvable en NAP: No puede nivelarse sobre asfalto blando o terreno inestable y nunca sobre tierra suelta. Si la red no es nueva es conveniente reconocer y recuperar toda la señalización anterior que aún permanezca, para lo que es necesario disponer de toda la documentación preexistente. Deberá comprobarse que la señal presuntamente recuperada, y la roca o parte de la obra de fábrica donde se fija en su momento, no ha sido movida desde entonces.

Es necesario investigar si están previstos cambios en los sitios en los que se proyecte colocar señales, como nuevas edificaciones importantes, modificaciones o ampliaciones de trazado de viales, grandes obras etc. de nada valdría hacer una señalización que fuera afectada o destruida en breve plazo por motivos como los citados.

Cuando se realice un proyecto de señalización ha de conocerse y tenerse en cuenta la metodología a emplear en la observación para que esta pueda aplicarse sin problemas.

Señales

Las señales usadas en NAP se fijan de forma permanente en perforaciones realizadas en sitios consolidados, como en el suelo firme, rocas nativas o estructuras. Las señales o "Clavos de Nivelación", son metálicas y siempre presentan una superficie hemisférica (o al menos convexa) hacia arriba, donde se puede apoyar el talón plano de la mira. El punto sobre el que se mide el desnivel es el de tangencia superior.

En el suelo, o en una superficie horizontal, el clavo se coloca vertical, por lo que se llama "señal vertical". En una superficie vertical, como la pared de una edificación, el clavo se coloca horizontal, asomando su cabeza de forma que sobre ella se pueda estacionar la mira, por lo que se le llama "señal horizontal".

Aunque cada aplicación puede necesitar una señalización específica, generalmente (y normativamente en redes oficiales) suelen emplearse dos tipos de señales estándar: principales (SP) y secundarias o auxiliares (SS). La clasificación se refiere más bien a su función que a su forma, pudiéndose emplear el mismo tipo de clavo en ambos cometidos, aunque los usados en las señales principales frecuentemente son de mayor tamaño y más caros que los de las secundarias, llevando grabada una identificación con números y/o letras, de la que carecen las secundarias.

La señalización puede hacerse mediante señales individuales, asistidas, o en grupos, quedando dos o tres señales bastante próximas, en los que cada una comprueba la permanencia de la o las otras.

Todos los puntos en los que se necesite definición altimétrica deben disponer de una señal principal. Las señales secundarias tienen dos cometidos fundamentales.

- Formar grupo de control con una señal principal.
- Dividir la línea en tramos, facilitando puntos en los que puede interrumpirse la observación.

Para comprobar la permanencia y estabilidad de las señales principales siempre se colocan en su proximidad una o más secundarias (no más de dos), formando un grupo.

Línea

El proyecto puede constar de una o varias líneas, que pueden ser abiertas o cerradas, formando anillo, o ser red o malla, con líneas uniendo los nudos. La línea ideal debería ir por un vial llano, con arcén, sin circulación de vehículos, alejada de edificios y condiciones climatológicas locales constantes.

Como esta línea ideal es una quimera, el proyecto ha de intentar satisfacer en lo posible los requisitos mencionados.

La línea está compuesta de un cierto número de tramos. Se llama tramo al espacio existente entre dos señales, que puede nivelarse sin interrupción. En terreno llano puede ser del orden de 1 km. La menor línea consta de un tramo, el menor tramo consta de un solo estacionamiento del instrumento entre señales.

La línea normalmente une dos grupos: En líneas oficiales los tramos se separan con señales secundarias y cada tres tramos se coloca un grupo de dos señales principales. A ser posible, la numeración de las señales principales de la línea debe llevar un orden.

En la red oficial se colocan dos señales principales encada población por la que pase la línea, normalmente en el ayuntamiento, en la iglesia o en edificios oficiales. También se pueden colocar señales principales en lugares previamente solicitados por entidades oficiales.

Señalización

Es un trabajo de la mayor importancia por que ha de garantizar la permanencia de las señales delinea. Aunque pueden usarse mazo y cincel o puntero, si el número de señales es grande, es preferible un martillo compresor autónomo, normalmente con motor a gasolina. Debe de disponerse de las señales metálicas, hormigón, arena, agua, y útiles de albañilería. Es necesaria una cámara fotográfica y carteles con números y letras para identificar las señales en las fotografías de las reseñas, así como una cinta métrica.

si se trabaja en vías urbanas o interurbanas también hacen falta chalecos de obra y señalización vía; eventualmente, incluso la policía de tráfico.

En el lugar previsto se hace un taladro de diámetro y profundidad adecuada para la señal, que se instala con mortero. es necesario comprobar que nada puede entorpecer el estacionamiento de la mira sobre la señal, sobre todo si la señal es horizontal y se instala en una pared o superficie vertical.

Cuando se señalice un grupo, ha de tenerse en cuenta que es deseable poder hacerla nivelación entre dos señales cualquiera de las que lo compongan con una sola estación de nivel, lo que limita tanto el desnivel como la distancia existente entre señales.

Entre la señalización y la observación es necesario esperar más de tres días para que puedan consolidarse debidamente las señales.

Reseñas

Después de marcar en la cartografía el punto en el que se ha instalado la señal, hay que hacer una reseña, detallando, idealmente todo lo siguiente.

- Tipo de señal (SP o ss) y tipo de clavo empleado.
- Posición (horizontal o vertical)
- Si es horizontal, altura sobre el suelo.
- Número si lo tiene
- Si forma grupo con otras; identificación de estas.
- Croquis de posición, con al menos 3 distancias geométricas medidas con cinta, a detalles permanentes cercanos
- Para las ss de una carretera ha de incluirse el punto kilométrico (PK).
- Propietario (y su localización) del sitio en el que está la señal.

En su caso, también debe de constar en la reseña del término municipal, en que hoja, plano o mapa está marcada así como diversa información accesorio, como pueden ser coordenadas aproximadas, dificultades concretas de acceso, permisos necesarios, etc.

Todo esto es aplicable a reseñas de grandes redes. Para aplicaciones menos exigentes se puede eliminar parte de la información mencionada.

Quien realice una reseña para cualquier tipo de línea o red debe adoptar la actitud, de que cualquier profesional con pleno desconocimiento de donde está la señal, sea capaz de encontrarla sin problema alguno con su lectura; si no, la reseña esta mal hecha pues no cumple con su finalidad, lo que desgraciadamente es mas frecuente de lo que debiera.

Posteriormente debe incluirse en las reseñas la información altimétrica obtenida, con especificación de la fecha a la que corresponde, o su evolución en el caso de redes de control.

Debe realizarse una memoria. En grandes redes se debe aportar una traza en banda, con identificación, detalles laterales, bordes y no. de hojas. Dada su configuración más o menos lineal, debe informar de su orientación.

La nivelada en llano debe estar óptimamente entre 20 y 30m, siendo menor en pendientes, sobre todo considerando que al trabajar en terreno inclinado no se podrá observar en los 50 cm. del origen o del final de cada mira, por que en estos tramos de la mira de refracción diferencial genera errores significativos en el desnivel entre espalda y frente al ser diferente su efecto por su cercanía o lejanía al suelo.

La nivelación debe hacerse, si es posible, por el mismo margen del vial. Idealmente, si hay zonas con diferentes condiciones en el sitio donde cambien debe preverse un estacionamiento de mira para evitar que una visual de espalda tenga diferentes condiciones que la de frente.

Equipo de Observación

Conviene que cualquier verificación de un equipo de NAP se realice a la sombra, eludiendo la radiación solar. Un equipo NAP se compone de: Nivel de alta precisión trípode y dos miras de lámina invar., cada una con nivel esférico, puntales y dos placas de estacionamiento (sapos).

Como equipo auxiliar deberán mencionarse especialmente las esferas de corte, además de elementos de señalización para seguridad vial, debe disponerse de repuestos de placas de estacionamiento, niveles de mira y anillas.

Instrumento

El nombre técnico del instrumento que se usa para nivelar es "Equaltímetro". El argot profesional a cualquier equaltímetro se le llama genéricamente nivel.

Actualmente al igual que sucede con los taquímetros y los teodolitos, los niveles pueden ser optomecánicos o electrónicos. Vamos a referirnos principalmente a los opto mecánicos o clásicos, bien entendido que la metodología es común a ambos.

El nivel de alta precisión se diferencia de los ordinarios en tres características fundamentales:

- El retículo es de cuña
- Dispone de micrómetro (normalmente de 10 mm. de barrido).
- La estabilización de la línea de colimación es del orden de ± 1 cc o mejor.

El proceso de verificación comienza por la corrección del nivel esférico, de forma clásica. Después ha de ajustarse la horizontalidad de la línea de colimación, que ha de ser mejor que ± 0.5 mm. a 30 m. de distancia.

Para ello se emplea el método del punto medio y el punto extremo. Con el punto medio se obtiene el desnivel correcto. Con el punto extremo debe conseguirse igual valor, dentro de la precisión mencionada.

Una vez estacionado el instrumento en el punto extremo y observada la mira cercana, en función de su lectura, se deduce la que debería tener la lejana.

Entonces, se pone el valor correspondiente en el micrómetro y se lleva el retículo a la adecuada coincidencia, manipulando los tornillos de corrección del retículo, girando la cuña óptica que puede ir ante el objetivo o modificando el ajuste del nivel tubular en los de línea, todo ello en función del modelo de nivel que se trate. puede constatarse la bondad de la corrección repitiendo la observación en el opuesto punto extremo, donde debe obtenerse igual desnivel.

Debe comprobarse que el retículo no está torcido, o sea, que el hilo horizontal realmente lo sea, lo que es fácil de confirmar apuntando a un sitio cualquiera y girando lentamente el instrumento alrededor de su hilo horizontal.

Una verificación poco mencionada es la de amplitud de barrido del micrómetro. Para ello, visando una mira se pone en el micrómetro el valor 00. Subiendo y bajando el instrumento con los tornillos nivelantes se hace la coincidencia de la cuña con un trazo, asegurándose de que la lectura del micrómetro es 00. Dándole la vuelta al micrómetro deberá marcar 100. La diferencia debe ser menor que la tolerancia establecida para la constante.

Debe mencionarse que hay instrumentos, los antiguos ZEISS JENA, por ejemplo, cuyo micrómetro solo desplaza el eje de colimación 5 mm. en vez de 10 mm. como es habitual.

Estos instrumentos no pueden usarse con miras que tengan trazos separados 10 mm. Las miras apropiadas tienen 5 mm. de separación entre trazos, y la numeración a escala 2:1.

Trípode

Los trípodes especiales para NAP tienen patas telescópicas, pero la brida de ajuste tiene tornillos y no palomillas, por lo que no puede manipularse en cada estacionamiento. En el caso de estacionar un teodolito o un taquímetro es normalmente necesario variar la longitud de las patas del trípode; esto no ocurre en el caso del nivel por que se estaciona normalmente en llano y sin centrar sobre señal alguna, por lo que el operador que lo usa, al comienzo de los trabajos ajusta la altura a su comodidad y bloquea permanentemente las patas, que permanecen así hasta el final. el trípode nunca se retrae y ofrece la solidez de un trípode rígido.

el trípode ha de ser revisado en el ajuste de las bisagras, en la unión de las patas de madera con la parte metálica de la bisagra y en la unión de la madera con las puntas metálicas que se apoyan en el suelo.

Miras

La mira consta de un soporte de madera que presenta una lámina de invar. En la que está pintada la escala. En su parte inferior tiene un talón liso, pulido de acero, que debe ser ortogonal a la escala, y en el que está anclada la cinta. En la parte superior tiene un sistema de tensado de la lámina con un muelle ajustable y el eje de giro de los puntales de estacionamiento.

Su estacionamiento se realiza mediante dos puntales telescópicos, a modo de largas patas, articuladas en la parte superior de la mira y orientables a voluntad. Su longitud es ajustable de forma aproximada mediante unas abrazaderas y de forma fina mediante unos manguitos giratorios, que permiten nivelar perfectamente mediante el nivel esférico que tiene incorporado.

Son lógicamente enterizas y su longitud estándar es de 3 m. aunque también se pueden encontrar de diversos tamaños.

La escala debe carecer de errores lineales. para ello la tensión de la cinta ha de ser prevista por el fabricante. La corrección de la escala ha de verificarse en un comparador, empleándose antiguamente patrones de iridio y actualmente interferómetros láser.

Si la división adolece de errores significativos puede aplicarse la debida corrección. En casos límite, la cinta se ha de cambiar.

Para garantizar su verticalidad durante las observaciones ha de corregirse el nivel esférico que la mira lleva en su parte posterior.

Bajo el talón se coloca una anilla desmontable que impide que la mira estacionada sobre el tetón de la placa de estacionamiento pueda correrse, para estacionar sobre señales fijas, la anilla se desmonta.

Si el centro de la anilla y las bisagras de giro de los puntales establecen una paralela a la cinta, la corrección del nivel puede hacerse como la de un teodolito, ya que en cualquier orientación de la mira el nivel ha de estar calado; Pero hay miras en las que esto no sucede.

Un equipo incluye una pareja de miras. Deben ser sucesivamente estacionadas en el mismo punto, realizándose una observación en cada una para comprobar que las lecturas que ofrecen son iguales. Si son distintas, la discrepancia se denomina diferencia de talón. Puede usarse sin más precaución que empezar y terminar cada tramo con la misma mira (número de estaciones par) o aplicar la debida corrección.

Otra comprobación previa es la de ortogonalidad del talón. Si el rectángulo de apoyo que presenta la mira no es ortogonal a la cinta, o lo que es equivalente, si no es horizontal cuando la mira es vertical, las lecturas dependerán del punto en el que se apoye. el uso de la anilla minimiza la repercusión accidental de este error. Pero cuando se estaciona sobre señales permanentes no puede usarse normalmente la anilla, estacionando a veces en el borde del talón, como por ejemplo, cuando se estaciona en una señal horizontal. Para esta comprobación se estaciona la mira sucesivamente sobre cada una de las cuatro esquinas del talón. Las lecturas deben ser idénticas. en caso contrario, si las diferencias no son tolerables, la mira ha de ser reparada o usarse siempre con anilla.

Metodología

Al iniciar los trabajos debe esperarse a la estabilización térmica del equipo, siendo un criterio razonable esperar 1 min. por cada grado centígrado de diferencia de temperatura equipo-ambiente.

El enfoque del retículo es crítico y debe hacerse a infinito para disminuir la fatiga ocular. la técnica es sacar el ocular hasta desenfocarlo e irlo metiendo lentamente hasta conseguir la nitidez, en ese momento la imagen del retículo está en el infinito.

Tras repetir la operación y saber la graduación que corresponde al operador, siempre se pondrá ahí.

Es esencial comprobar la no existencia del paralaje al enfocar el campo, lo que se hace, como sabemos, moviendo ligeramente el ojo a un lado y otro, dentro de lo nos permite la apertura del ocular. Si el retículo no se desplaza sobre la imagen de la mira, no hay paralaje. Observando en condiciones de iluminación pobre, el problema se agudiza por la dilatación de la pupila.

En terreno llano, dado el mantenimiento de la equidistancia, el enfoque decampo permanece con mínimas diferencias.

Hay instrumentos que disponen de oculares con diferentes aumentos, por ejemplo 40X, 30X, y 16X. Si cuando empeora la visión por que hay turbulencias térmicas se usa un ocular con menor aumento, la impresión subjetiva es que disminuyen, pero es ficticio por que de igual forma disminuye la apreciación en las lecturas, permaneciendo el problema. El uso de oculares de pocos aumentos solo se justifica en distancias muy cortas o cuando hemos de observar en entornos con vibración ineludible (turbinas, maquinarias, etc.), asumiendo, desde luego, la falta de precisión que ello conlleva.

Estacionamiento de Nivel

Se estaciona con la cabeza del trípode sensiblemente horizontal, para lo que es suficiente poner las patas a 120° , formando un triángulo equilátero, 1m. de lado. Los tornillos nivelantes deben estar a medio recorrido.

No se debe hincar fuertemente las patas para evitar la reacción del suelo, siendo aconsejable darles un palmetazo antes de nivelar el instrumento para que asiente bien.

Las patas deben de estar numeradas y girar la posición del trípode 120° en cada estacionamiento para hacer uniforme la radiación solar que reciben.

El instrumento debe nivelarse con cuidado por que las burbujas son lentas, dada la sensibilidad de los niveles.

Estacionamiento de la Mira

Previamente al estacionamiento de la mira se comprobará la escrupulosa limpieza, tanto del talón plano de la mira, como de la superficie hemisférica (señal, placa de estacionamiento o esfera de corte, en su caso) sobre la que se apoyará. Cuando una mira no se estacione sobre una señal de nivelación sino sobre la placa de estacionamiento, se procurará que ésta se asiente perfectamente en el suelo.

La mira nunca se apoya en el suelo. Si se ha de dejar descansar un momento, el portamiras la pone sobre su pie, o si la parada es larga, la tumba en el suelo.

Las placas deben de asentarse firmemente en el suelo. Si se las pisa para ello, nunca debe hacerse sobre el tetón, sino sobre donde están las puntas.

Tras poner la mira en su apoyo, se liberan los puntales, apoyándolos en sitios que formen ángulo recto con el talón de la mira y aproximadamente a 1 m de ella. Entonces se bloquean y se procede a la nivelación mediante el nivel esférico, avisando tras ello al observador que la mira está disponible.

La bisectriz de los puntales debe orientarse en la dirección donde pueda venir el viento, de forma que soporten su empuje; si no, la mira puede caer. bajo ningún concepto puede dejarse sola una mira estacionada.

Cuando el instrumento cambia de estación la mira que había sido de frente y que permanecía estacionada no debe ser girada por el portamiras sino por propio observador cuando la rebase para el nuevo estacionamiento, comprobando que estaba nivelada, que ha girado sin asentamiento alguno y que queda nivelada y preparada para ser observada de espalda.

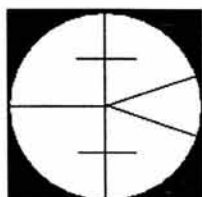
Para des estacionar y retirar la mira es esencial retraer y bloquear los puntales en su menor longitud antes de levantarla. De no hacerlo así no se podrá dominar fácilmente el movimiento de la mira, pudiendo provocar su caída; es más importante de lo que parece.

Lecturas

la mira tiene dos escalas: la I o principal, que tiene su origen casi coincidente con el talón de apoyo, y la II o auxiliar, que tiene un incremento fijo sobre la I, y que por tanto tiene valores numéricos superiores a la I, para una misma altura. este incremento se llama "constante" y está establecido por el fabricante en un cierto valor, igual para todas sus miras.

Por ejemplo las miras WILD con división centimétrica tienen una constante de 301550, y las ZEISS de medios centímetros de 606500. Esto quiere decir que el desplazamiento entre la escala I y II es de 3.0155 m en el primer caso y de 3.0325 m en el segundo.

El retículo se deriva de los convencionales, con hilo vertical y trazos estadimétricos superior e inferior, pero en el centro, en vez de un hilo horizontal de lado a lado tiene dos trazos en cuña a un lado, e hilo en el otro; a veces, en el otro, conserva el semihilo horizontal, añadiéndosele otros dos trazos en cuña, pero con diferente ángulo, utilizables en distancias de nivelada muy diferentes de las habituales.



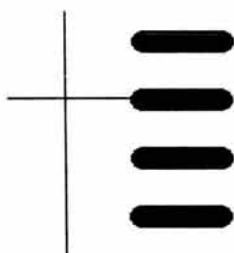
En NAP se usa la cuña en vez de hilo horizontal central para las lecturas fundamentales en la mira.

Se hacen 4 lecturas en cada mira; Hilo estadimétrico superior en escala I menos "Lectura superior", hilo estadimétrico inferior en escala I, menos "Lectura Inferior", cuña en escala I menos "cuña I" y cuña en escala II menos "cuña II".

Retículo en cuña para NAP

En cada lectura se hace la apropiada coincidencia con el micrómetro. En la mira se lee siempre un número de tres guarismos (en escala I los primeros pueden ser cero si la puntería es baja). En el micrómetro se leen dos guarismos directamente, y puede o no leerse un tercero final o estima, según se esté haciendo coincidencia con cuña o con hilos estadimétricos respectivamente.

Dada la relativamente poca precisión que permite la coincidencia de un simple hilo estadimétrico con el eje horizontal del grueso trazo de la mira en las lecturas superior e inferior se leen los tres guarismos de la mira y solo dos en el micrómetro. Si se hace un ensayo de repetibilidad se comprobará que sería inútil leer a estima un tercer guarismo en el micrómetro.



Estadimétrico en trazo

Tras las lecturas superior e inferior, hechas con los hilos estadimétricos, pasaremos a usar la cuña. Es esencial hacer la coincidencia con la técnica adecuada para obtener toda la precisión alcanzable.

Lo más importante en la observación, el secreto para obtener los mejores resultados, consiste en algo tan simple como que los hilos de la cuña deben ser casi tangenciales a la zona negra del trazo; deben "tangentearlo" sin rozar. Se tiene que poder apreciar los espacios blancos entre los hilos de la cuña y el trazo negro de la división, espacios que cuanto más estrechos sean, mejor precisión se obtendrá en las lecturas. esto se consigue desplazando el retículo transversalmente con el movimiento recoincidencia horizontal y verticalmente con el micrómetro, coordinación conjunta que identifica al operador experto.

El tercer u último guarismo leído a estima en el micrómetro deberá ser par, va en condiciones normales de trabajo, la repetibilidad no mejora la quinta parte de una división, o lo que es igual, 0.02 mm. (pensemos que representa poder hacer cinco lecturas diferentes en el espesor de una hoja de papel).

Recordemos que en la escala II solo se hace una lectura, que es la última: cuña II. Con las cuatro lecturas se han de hacer tres comprobaciones, preferiblemente antes de desapuntar el instrumento, pero en cualquier caso antes de desestacionar el instrumento o la mira. De no hacerlo así y haber algún error, perderíamos las observaciones realizadas desde la última señal permanente.

primero se resta la lectura inferior de la lectura cuña I, y después, ésta de la lectura superior. Se debe ignorar el último guarismo (que ha de ser par) de la lectura de la cuña, pues los estadimétricos carecen de él. Los dos valores obtenidos son semi-distancias a la mira.

Finalmente se resta de la lectura cuña II la lectura cuña I. el valor obtenido es la constante de la mira.

Con este conjunto de valores se pueden hacer una serie de comprobaciones que nos permitirán detectar errores groseros de lectura, así como lecturas imprecisas que ofrezcan valores armónicos, pero fuera de tolerancia. en su caso se procederá a la repetición de todas las lecturas sobre la mira.

Ante todo digamos que si en las cuatro lecturas a una mira hay más de una lectura errónea, se planteará una ambigüedad insoluble.

los dos valores de la semi-distancia deben ser, dentro de tolerancia. La tolerancia es: 4 cm. en distancia, o sea, 4 unidades de micrómetro (no hay lectura de estima).

La constante hallada al restar las lecturas cuña II menos cuña I, deberá ser, dentro de tolerancia, coincidente con la establecida por el fabricante. la tolerancia ha de ser más estricta de 0.1 mm. o sea, mejor que la unidad del micrómetro.

Si el valor de la constante es correcto, dentro de tolerancia, las dos lecturas con cuña son buenas; si no es correcto, una de las dos lecturas está mal. Esta comprobación es esencial.

Para averiguar cuál está mal acudimos a los valores hallados para las semi-distancias. si son concordantes, la lectura cuña I está bien, luego el error está en cuña II.

Si las semi-distancias no son concordantes, en principio la lectura cuña I está mal. podemos confirmarlo hallando la medida de las estadimétricas superior e inferior, lo que equivale a una cuña I deducida e imprecisa, y no válida para el cálculo de desnivel; tan sólo para investigar el error.

Si esta cuña I deducida nos ofrece una constante correcta al restarla de la cuña II, es evidente que el error está en la lectura cuña I.

Si las semi-distancias no son concordantes y la constante está bien, el error está en la lectura superior o inferior. Nos puede ayudar a averiguar en cuál, el que estos valores han de ser muy próximos a los de la otra visual, si la equidistancia se ha respetado.

Finalmente, es necesario comprobar que el instrumento está equidistante de ambas miras (con tolerancia de +- 10 cm.), comparando las semidistancias de frente con las de espalda. Es normativo que los valores de las semidistancias y de la constante figuren en los sitios previstos en el estadillo.

La diferencia de las lecturas cuña I espalda menos cuña I frente, nos ofrece un valor de desnivel; otro lo conseguimos con la diferencia cuña II espalda menos cuña II frente.

En cada nivelada obtenemos por tanto dos valores de desnivel que, dentro de tolerancia, habrán de ser coincidentes.

En las casillas que tienen los signos + y - se pondrá la diferencia entre el valor de la constante teórica menos el de la realmente hallada en la observación. Su suma algebraica deberá tender a cero, poniendo de manifiesto la existencia de sistematismos.

Recordemos que hay miras con divisiones de medio centímetro, o sea, en su escala, la división del medio metro en vez de 50, figura como 100, en el metro y medio en vez de 150 aparece 300, y así sucesivamente.

La observación debe hacerse como se ha explicado (por supuesto usando un nivel cuyo micrómetro desplace 5 mm. en vez de 10), pero aunque las tolerancias físicas, dimensionales, son las mismas, los valores numéricos que las representan son dobles. También los desniveles obtenidos son dobles a los reales.

Sistematismos

En NAP es especialmente importante eliminar o disminuir al máximo cualquier sistematismo, o alternativamente, convertirlo en un error accidental, tanto mejor cuanto más pequeño.

Dada la altísima precisión obtenida, un sistematismo, aunque parezca casi despreciable puede llegar a ser significativo dada la gran cantidad de observaciones repetidas que se realizan.

Podemos admitir que el instrumento y las miras han sufrido el proceso de verificación que hemos mencionado.

Es bien conocido que la equidistancia entre miras ha de ser respetada para compensar los errores de horizontalidad de la línea de colimación, de esfericidad y de refracción, pero en el caso de la NAP la tolerancia en la equidistancia es muy estricta sólo de 0.10 m.

En NAP lo más importante no es que la equidistancia cumpla estrictamente la tolerancia mencionada sino evitar el sistematismo que pueda producirse. En un tramo de por ejemplo 40 estaciones, si sistemáticamente la mira de espalda está 10 cm. más cerca que la de enfrente, el error equivaldría al de una sola estación en la que la mira de espalda estuviera 4 m. más cerca que la de frente, por lo que es importante conocer las distancias a mira y sumar independientemente las de espalda y las de frente, comparándolas para ver si ha habido algún sistematismo.

Consideremos el caso de utilizar un instrumento de óptica panfocal, el WILD N3, por ejemplo. Este tipo de óptica hace menor el aumento cuanto más cerca se enfoca. Tiene una especie de "zoom" en función de la distancia de enfoque que disminuye los aumentos cuanto menor es la distancia.

La observación debe realizarse sin interrupciones para minimizar los posibles sistematismos de hundimiento de instrumento y miras, cuyo efecto se tiende a compensar observando alternadamente espalda menos frente, frente menos espalda, es decir, comenzar siempre observando sobre la misma mira.

El posible hundimiento de la mira de frente hasta que se observa la de espalda se compensa al repetir la nivelación –vuelta, doble línea- en sentido contrario. Los desniveles obtenidos limitan por ambos lados el verdadero.

No se debe de observar hasta 30 min. después del otro solar, suspendiendo el trabajo 30 antes del ocaso, por que en estos periodos la refracción varía tan rápidamente que podría ser significativa su diferencia entre la observación de una mira y la otra.

En casos excepcionales en los que se haya de soportar este problema, puede minimizarse con el siguiente orden de observaciones a las miras A y B:

- Estadimétricos de la A.
- Escala I de la A.

- Escala I de la B.
- Estadimétricos de la B.
- Escala II de la B.
- Escala II de la A.

En las horas centrales de un día soleado debe interrumpirse el trabajo debido a la turbulencia atmosférica, que impide afinar en las lecturas. La imposibilidad de obtenerla constante dentro de la tolerancia pone de manifiesto cuando las condiciones son malas.

Cierre

Cada tramo ha de cumplir la tolerancia establecida, que normalmente se establece en 1.5 \sqrt{K} , aunque se pueda alcanzar hasta 0.6 \sqrt{K} .

Como siempre se hace doble nivelación, ida y vuelta, en caso de que la tolerancia no se cumpla hay que realizar otra observación, que comúnmente denominamos "una tercera".

Y se plantean dos cuestiones difíciles de resolver.

Por una parte, el sentido en el que se hace la tercera, que puede ser el de ida o el de vuelta.

Por otra, cuál de las dos primeras se ha de eliminar, si así sucede que la tercera y la primera cumplen la tolerancia y que también la cumple la tercera y la segunda, cosa que puede suceder.

No se puede establecer un criterio objetivo. Si durante las observaciones el operador ha ido anotando las incidencias, los cambios en las condiciones y sus impresiones subjetivas, quizá pueda facilitar estas decisiones. Rigurosamente, debería hacerse una cuarta en sentido contrario de la tercera.

Día a día deben calcularse los tramos observados para poder planificar el trabajo en función de los resultados.

Varios

Es importante el adiestramiento de los portamiras y del libretista. Usar un libretista no es un lujo, sino claramente beneficioso por que permite que el operador se concentre en la observación, que no pueda, involuntariamente, imaginar las lecturas correctas y que su fatiga visual se reduzca.

El aparato no se debe dejar sobre el suelo caliente, por ejemplo: asfalto al sol.

En carretera debe hacerse una señalización con 3 conos de goma, respectivamente en miras y nivel, debiendo colocar en ambos arcenes señales de precaución, obras y velocidad limitada, pudiendo ser necesario la colaboración de las autoridades de tráfico.

Al estacionar un nivel automático deben evitarse los campos magnéticos y eléctricos por ser su posible efecto residual sobre los hilos de suspensión del compensador, aunque el instrumento teóricamente sea amagnético.

El equipo debe revisarse semanalmente. No se debe guardar mojado y debe llevarse funda impermeable para el instrumento.

El transporte del equipo se debe hacer con el trípode vertical y las miras con los puntales sujetos.

Se han descrito minuciosamente todos los procesos empleados en el uso del instrumento y sus complementos; aunque a primera vista parece excesiva esta descripción de la norma, podemos asegurar que los detalles operativos descritos son imprescindibles para evitar la acumulación de pequeños errores sistemáticos, y obtenerla más alta precisión de los resultados. Cuando se expresa la apreciación de un instrumento, se refiere a la que es posible obtener en óptimas condiciones; con un mismo instrumento un operador descuidado o ignorante y otro operador experto y cuidadoso, obtendrán resultados muy diferentes.

CAPITULO IV: COSTOS DE LA CALIDAD

Como sabemos, existirán costos relativos a la calidad y son ocasionados para asegurar y garantizar una calidad satisfactoria y dar la confianza correspondiente, así como las pérdidas en que se incurre cuando no se obtiene una calidad satisfactoria. Estos costos se clasifican en cada organización según sus propios criterios, es decir, varían dependiendo del tamaño, giro, rubro, etc. de cada empresa, ya que algunas pérdidas son difícil de cuantificar, pero que pueden ser de gran importancia tales como la pérdida de imagen y credibilidad ante el cliente; Por lo que de manera sencilla definiremos los costos de la calidad como los costos que se incurre para evitar la no calidad, y estos son los costos de prevención y evaluación.

Podemos tener el control sobre ellos, ya que podemos minimizarlos hasta cero, o podemos elevarlos hasta sumas gigantescas de dinero, pero el problema reside en el hecho de mantenerlos en un estado óptimo, que de otra manera resultará en problemas de calidad de nuestros productos o en el encarecimiento de los mismos.

Para poder determinar este equilibrio debemos primero conocer cuales son estos costos.

4.1 Costos de Prevención

Estos son los costos que tenemos al intentar reducir o evitar los fallos. Entre estos costos podríamos nombrar los siguientes:

- Costos de Formación: Aquí residirán los gastos destinados a formación del personal como seminarios, cursos, etc.
- Investigación de Mercados: Son todos los costos intencionados en conocer las necesidades y demandas de nuestros clientes dentro de nuestro entorno laboral.
- Revisiones: Estos son revisiones del diseño del producto, proceso de fabricación de comercialización y administración. Gracias a estas podemos entender el análisis del proceso, producto, etc. en busca de mejoras que nos permitan aumentar la previsión de los fallos.
- Mantenimiento Preventivo: El correcto mantenimiento de las maquinas, aparatos e instalaciones, previene y reduce la aparición de fallos.
- Costo de estructura del departamento de Calidad: Todos los sueldos, salarios, costos de materiales y equipo, electricidad, programas de calidad, Análisis de fallos, concepción de manuales, etc.

4.2 Costos de Evaluación

Estos son los costos en los que se incurre al realizar comprobaciones para conocer el nivel de calidad que ofrece la empresa; Las actividades realizadas bajo este concepto entre otras son las siguientes.

- Auditorias, inspecciones, Ensayos, Homologaciones, certificaciones y revisiones de calidad: Y nos ayudan a establecer el nivel de calidad de productos, servicios, procesos, etc.
- Amortización y mantenimiento de los equipos de medida
- Formación para la evaluación: Todos los gastos de formación de las personas que estarán trabajando directamente en las evaluaciones.

4.3 Costos de No Calidad

Los costos de No Calidad son todos aquellos que se producen por no lograr las especificaciones de calidad marcadas, es decir, son los costos por los errores o fallos.

Dentro de estos costos de No Calidad se hace una división en Internos y Externos.

- **Costos de Fallos Internos:** Se consideran fallos internos aquellos que se producen antes de que se efectúe la venta. Es decir antes de que el producto llegue a las manos del cliente, y podemos incluir los costos por: Reproceso, Reinspección, Re-elaboración, Retrasos, Aceleraciones para compensar retrasos, Accidentes, Robos, Reducciones de Ventas,
- **Costos de fallos externos:** Son aquellos que se producen una vez que el producto ya ha sido entregado al cliente; La gravedad de estos fallos es mayor, ya que cuando antes se detecte un fallo menos elevado será su costo. Y dentro de estos fallos encontramos: Servicios Post-Venta, reclamaciones, garantías, pleitos e indemnizaciones, Imagen ante el cliente, retrasos, aceleraciones y reprocesos.

A su vez podemos dividir los costos de no calidad en costos tangibles y costos intangibles, en donde los costos tangibles son aquellos que se pueden calcular de forma objetiva, suelen ser desembolsos monetarios reales. Por ejemplo los costos de mano de obra y materiales. Y por el otro lado tenemos los costos intangibles, que son aquellos que no pueden ser fácilmente calculables, en donde su cálculo es subjetivo. ejemplos de ellos son los costos que se ocasionan por la desmotivación de los empleados o por la mala imagen por parte de la empresa.

Con la contabilidad analítica o contabilidad de costos podemos dar a conocer los costos de los productos o servicios y los costos de los departamentos o de las distintas funciones de una empresa.

Esta contabilidad no debe confundirse con la contabilidad general que por contraste tiene por objetivo la elaboración de los estados contables, es decir, produce información para el exterior de la empresa, mientras que la contabilidad de costos nos proporciona información interna, que sirve como base para la toma de decisiones en la empresa.

4.4 Costos Totales de calidad

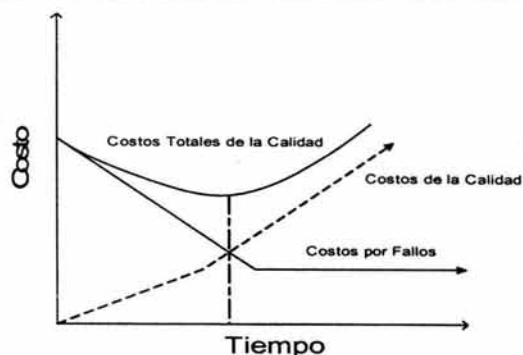
Los costos totales de calidad suponen la suma de los costos de calidad y No calidad. Por lo que tenemos que:

$$\text{Costos Totales de Calidad} = \text{Costos de Prevención} + \text{Costos de Evaluación} + \text{Costos de Fallos}$$

Existe una relación entre los costos de Calidad y los costos de No Calidad, y es que uno es inversamente proporcional al otro.

Para explicar esta relación utilizaremos la Siguiete Gráfica en la cual observamos como a medida de que aumenta los costos de la calidad disminuyen los costos por fallos e inversamente, si aumentan los costos por fallos es debido a la disminución de los costos de la calidad.

Importancia de los Costos de la Calidad



Observando también la gráfica, observamos como llega a un punto a partir del cual los costos de calidad aumentan de manera vertiginosa, y sin embargo, no van acompañados de una disminución de los costos por fallos, sino que estos permanecen constantes. Este hecho es intuitivo, ya que llegaremos a un punto en el cual, por mucho que intentemos prevenir los fallos y por mucho que gastemos en evaluación y búsqueda de los mismos, ya no vamos a encontrarlos, lo que deberemos saber interpretar en que los fallos son tan reducidos que ya no vale la pena hacer más prevención ni evaluación, que de otra manera resultaría contraproducente a nuestras finanzas. La clave está en encontrar el punto de equilibrio en donde podamos tener los menores costos tanto de Calidad como de no calidad, denominado Costo óptimo de Calidad.

A través de la suma de los costos de calidad y de fallos, se puede construir la curva de Costos Totales de la calidad. El mínimo de la curva es el costo total mínimo, que se produce en el momento en que reducir el costo de los fallos es difícil debido a que lo que se puede ahorrar en fallos es menor que los costes suplementarios que se precisan de prevención y evaluación. Este costo total mínimo no tiene por que coincidir con el costo óptimo, ya que podemos preferir tener mayores costos de prevención y evaluación, pero un menor costo de fallos según sean nuestras conveniencias. Pero lo que es importante es que no nos limitemos al mínimo matemático de una curva de costos, sino que nos enfoquemos a: ¿que desean nuestros clientes?, ¿que requerimientos necesitan?, ya que el nivel óptimo definitivamente estará definido por ellos.

El costo de la calidad no es exclusivamente una medida absoluta del desempeño, su importancia estriba en que indica donde será más redituable una acción correctiva para una empresa.

En este sentido, varios estudios, autores y empresas señalan que los costos de calidad representan alrededor del 5 al 25 % sobre las ventas anuales. Estos costos varían según sea el tipo de industria, circunstancias en que se encuentre el negocio o servicio, la visión que tenga la organización acerca de los costos relativos a la calidad, su grado de avance en calidad total, así como las experiencias en mejoramiento de procesos.

Alrededor del 95% de los costos de calidad se desembolsan para cuantificar la calidad así como para estimar el costo de las fallas. Estos gastos se suman a valor de los productos o servicios que paga el

consumidor, y aunque este último sólo los percibe en el precio, llegan a ser importantes para él, cuando a partir de la información que se obtiene, se corrigen las fallas o se disminuyen los incumplimientos y procesos, y a consecuencia de estos ahorros se disminuyen los precios.

Por el contrario cuando no hay quien se preocupe por los costos, simplemente se repercuten al que sigue en la cadena (proveedor-productor-distribuidor-intermediario-consumidor), hasta que surge un competidor que ofrece costos inferiores.

Muchos de nosotros hemos presenciado cuando por ejemplo un abarrotero devuelve al proveedor mercancía dañada o en mal estado, y el proveedor diligentemente la acepta para su reemplazo; en lo que no siempre recapacitamos, es en que, el costo de esas devoluciones, que implica el regresar o destruir esas mercancías, el papeleo y su reposición al abarrotero, lo pagamos finalmente todos los clientes.

A continuación se presenta un listado de conceptos mas usuales de costos de no calidad:

- Administración de quejas.
- Ausentismo del personal
- Costo por reclamaciones de los clientes.
- Cuentas incobrables.
- Cuentas por cobrar vencidas.
- Demandas por incumplimientos.
- Retrabajos.
- Devoluciones.
- Energía desperdiciada.
- Errores de cálculos.
- Errores de facturación.
- Errores de impresión.
- Errores de procesamiento de datos.
- Exceso de equipos.
- Fletes especiales.
- Multas.
- Reconciliación de cuentas.
- Rediseños.
- Repeticiones de la computadora.
- Servicios no planificados.
- Tiempo improductivo.
- Tiempo extra no planificado.
- Etc.

A medida que se profundiza en el costo de la calidad inevitablemente se tiene que avanzar en tres ámbitos:

1. La naturaleza del sistema contable de la compañía, a fin de que las cuentas utilizadas respondan a los requerimientos de información para la calidad.
2. La identificación de todos los costos asociados con la función de calidad así como los reportes paralelos que apoyan a otras funciones.
3. El concepto de un óptimo para los costos de calidad.

Bajo esta orientación, las dos fases más convenientes de un programa de mejora de costos de calidad serían las siguientes:

a) Estimar los costos de calidad de un momento dado, a fin de utilizar la información para justificar un programa de mejora de costos de calidad, y reducción de sus propios costos.

b) Medir los costos de calidad y difundirlos, buscando que su conocimiento por parte de los directivos estimule la toma de decisiones y la conciencia de aquéllos que deben ser evitados.

4.5 Cálculo de los costos de Calidad

Para calcular los costos de calidad y de no calidad lo primero que debemos de decidir es, que conceptos vamos a incluir en cada uno de los capítulos, y proceder a la recopilación de los datos necesarios. Lo importante es que exista una periodicidad determinada en el análisis de datos, y es fundamental la elaboración de informes donde se recoja la evolución de dichos datos.

Para llevar a cabo este cálculo emplearemos uno de muchos métodos denominado Costos por Unidad de Producto. entonces plantearemos las diferentes secciones de una empresa típica de topografía:

Secciones principales:

- Campo
- Gabinete
- Impresión

Secciones auxiliares:

- Laboratorio de calibración
- Dirección
- Calidad

Supongamos que los costos de las secciones son las siguientes:

	Secciones Principales			Dibujo	Secciones Auxiliares	
	Campo	Gabinete	Calibración		Dirección	Calidad
Materiales	5	1.5	10	20	2.5	2.5
Personal	20	15	5	10	5	10
Rentas	5	20	0	0	2.5	2.5
Energía	0	10	10	10	0	2.5
Transporte	10	0	0	0	5	10
Totales	40	46.5	25	40	15	27.5

A continuación vamos a asignar los costes de las secciones auxiliares a las secciones principales:

para ello tomamos los costos de cada una de estas secciones auxiliares y mediante un criterio que debemos establecer, repartimos sus costes entre las secciones principales.

Por ejemplo podemos repartir en función del número de correcciones a los cálculos ocasionados por errores de observación, de calibración o de cálculo, que se realizan a un trabajo de nivelación y que las secciones de gabinete, campo, dibujo y calibración debe de re-trabajar y en la cual se tiene que gastar por conceptos de tiempos extra, regreso a campo, re-calibración y dibujo, que en promedio se calcula el 20% de los costos totales de cada sección.

El promedio de errores detectados en un trabajo de nivelación por día tenemos:

Sección	No. de Errores
Campo	4
Gabinete	8
Calibración	1
Dibujo	0

Si los costos totales por cada sección son 151.5 unidades monetarias (por ejemplo 1u.m.= \$100.00 MN.) el 20% del total comprendido en promedio por los costos incurridos por re-trabajos es= 30.3 u.m.

Para hacer el reparto de costos se hará en porcentajes de No. de errores:

Total de No. de errores= 13 (4+8+1)

Porcentaje correspondiente a la sección de Campo= 30.77% (4 x 100/13)

Porcentaje correspondiente a la sección de gabinete= 61.54% (8 x 100/13)

Porcentaje correspondiente a la sección de Calibración= 7.69% (1 x 100/13)

Entonces el reparto de costos quedará:

Campo= 9.32 u.m. (30.77% x 30.3)

Gabinete= 18.65 u.m. (61.54% x 30.3)

Calibración= 2.33 u.m. (7.69% x 30.3)

Dibujo= 0 u.m.

Ahora, para llevar a cabo el reparto de costos de Calidad primero dividimos los costos de calidad en sus tres tipos y ver la cantidad de cada uno de ellos:

Tipo de Costo	Costo
Prevención	5
Evaluación	15
Fallos	10
Total	30

A continuación podemos hacer un reparto de costos partiendo de las horas que interviene el departamento de calidad en cada una de las secciones:

Vamos a suponer que el porcentaje de horas dedicadas en promedio por cada uno de los conceptos a cada uno de los departamentos por obra promedio de 5 días trabajados: 2400 min. totales por 480min/día.

Tipo de Costo / Sección	Prevención	Evaluación	Fallos	Total
Campo	180	240	420	840
Gabinete	300	240	420	960
Calibración	30	60	30	120
Dibujo	90	120	270	480
TOTAL (minutos)	600	660	1140	2400

Esta tabla nos proporciona una gran número de información, por una parte nos muestra el tiempo que se dedica a la prevención, Evaluación y a fallos, por otra observamos el tiempo dedicado a cada sección. Y ahora para calcular los costos que suponen estos minutos solo debemos de expresar estas unidades en porcentaje de tiempo total y multiplicarlos por el costo total de la sección de calidad

Esta es una manera muy sencilla pero práctica para calcular los costos de la no calidad basados en criterio de errores. Desgraciadamente esta aproximación puede no ser lo suficientemente precisa para una compañía, ya que existen muchos mas factores que intervienen en el calculo de costos, y para ellos existen un sin fin de métodos que ofrecen resultados más aproximados a los gastos totales.

Tipo de Costo / Sección	Prevención	Evaluación	Fallos	Total
Campo	7.5	10	17.5	35%
Gabinete	12.5	10	17.5	40%
Calibración	1.25	2.5	1.25	5%
Dibujo	3.75	5	11.25	20%
TOTAL (minutos)	25%	27.5%	47.5%	100%

Ahora calculando los costos por cada sección obtenemos:

Tipo de Costo / Sección	Prevención	Evaluación	Fallos	Total
Campo	2.06	2.75	4.81	9.63
Gabinete	3.44	2.75	4.81	11.00
Calibración	0.34	0.69	0.34	1.38
Dibujo	1.03	1.38	3.09	5.50
TOTAL (u.m.)	6.88	7.56	13.06	27.5

Ahora nos resta calcular los costos por dirección, que suelen ser estos el más complicado y subjetivo en la mayor parte de las empresas. Por sencillez vamos a suponer que se podría calcular cuantas horas al día dedica la dirección en cada una de las secciones principales. Bajo el mismo criterio anterior Suponemos que se dedican 8 horas al día por 5 días tenemos:

Sección	No de Horas
Campo	5
Gabinete	15
Calibración	10
Dibujo	10

Si los costos por dirección ascienden a 15 u.m. repartimos el porcentaje de horas dedicadas y lo multiplicamos por el costo total del departamento obteniendo:

Total de No. de Horas= 40 (5+15+10+10)

Porcentaje correspondiente a la sección de Campo= 12.5% (5 x 100/40)

Porcentaje correspondiente a la sección de gabinete= 37.5% (15 x 100/40)

Porcentaje correspondiente a la sección de Calibración= 25% (10 x 100/40)

Porcentaje correspondiente a la sección de Dibujo= 25% (10 x 100/40)

Entonces el reparto de costos quedará:

Campo= 1.87 u.m. (12.5% x 15)

Gabinete= 5.63 u.m. (37.5% x 15)

Calibración= 3.75 u.m. (25% x 15)

Dibujo= 3.75 u.m. (25% x 15)

Esta es una forma sencilla y clara de conocer los costos de la calidad y de la no calidad, actualmente existen otros muchos mecanismos para poder conseguir estos resultados o resultados más precisos en el capítulo de bibliografía incluyo literatura abierta para profundizar en este tema.

Con la obtención de estos resultados podremos hacer cientos de análisis de costos, lo que nos ayudará a identificar las secciones donde hay problemas, visualizar áreas de oportunidad y planificar la administración general de la empresa, aunque por principio la idea de determinar estos costos e s la de enfocarnos a la prevención de los problemas para reducir los costos por fallas, que generalmente son menos costosas si se detectan al inicio de las operaciones, y así las operaciones de seguimiento solo serán para supervisar el correcto funcionamiento de los procesos.

CAPITULO V:

5.1 CONCLUSIONES

La calidad no constituye un fenómeno nuevo dentro de nuestra sociedad, pero el interés por estandarizar procesos y la conciencia general de hacer las cosas bien es de origen relativamente reciente. Hasta ahora, con los cambios económicos, políticos y sociales, el mundo empieza a tomar en cuenta que la calidad la hacen los seres humanos y no las máquinas. Como vimos, en los últimos años, se ha estado gestando un cambio de conciencia, debido al surgimiento de las nuevas teorías en torno a la calidad. Este factor, da lugar a la fase de la aparición de ideas que tienen como directriz, que se comience a trabajar, en la implementación de la calidad como plan de supervivencia en el marco actual en el que vivimos, especialmente en países en vías de desarrollo como el nuestro.

México se debe incorporar de manera definitiva al proceso de globalización de las economías que rigen al mundo actual, las exigencias en materia de calidad y productividad se vuelven más importantes y apremiantes.

Dentro de este contexto la importancia de la Implantación y Certificación de Sistemas de Calidad conforme a la Normativa ISO-9000, en nuestro país, se debe principalmente al fuerte desarrollo de mercados compartidos, los cuales eran tradicionalmente dominados por un reducido grupo de fabricantes y prestadores de servicios.

Actualmente podemos percibir que existe una fuerte competencia en la cual los clientes y/o consumidores son los que definen que empresas son líderes y cuales se van del mercado, marcando la diferencia la Calidad de los productos y servicios.

Actualmente, México se dispone a confrontar el reto, se prepara para la modernidad. En materia de calidad, estudia las experiencias de países cuyas economías ya han recorrido estos inicios que están por venir y observa los beneficios tangibles a los cuales tiene tendrá acceso con la puesta en práctica de estas técnicas.

La compañía que implanta un sistema de calidad suele reducir sus costes de una forma considerable. Pero éste no es el único resultado positivo, ya que los ingresos también son susceptibles de mejora gracias a una mayor satisfacción del cliente y de los empleados (que se encuentran mucho más integrados en la empresa).

Aun cuando la certificación ISO 9000 siga siendo un fenómeno marginal en el mundo de la topografía, cartografía y geodesia, la cifra de instituciones y departamentos certificados se halla en aumento, particularmente entre los empresarios que ofrecen servicios especializados en información geográfica.

Sin embargo, aún son muchos los compañeros topógrafos del mundo docente que se preguntan si esta evolución constituye la mejor vía para perfeccionar la calidad dentro de la rama de la topografía. Para muchas personas, el valor añadido real de un proceso de certificación de este tipo sigue siendo dudoso, y ello sin mencionar los costes que implica dicho proceso.

Por ello, el promover una mayor participación de la iniciativa individual como detonante y principal protagonista de la revitalización de las actividades de crecimiento económico es el principal objetivo de esta tesis, así como crear una conciencia por la cultura de la calidad principalmente en los individuos que son más susceptibles a entenderla y ponerla en práctica desde sus inicios, y estos son, a los compañeros estudiantes, los cuales serán sin duda los actores principales que en algunos años determinarán el camino a tomar que seguramente será para bien y engrandecimiento de nuestra nación.

Finalmente quiero terminar esta obra con una definición de calidad a título personal, que para mi gusto es la que se ajusta al concepto de calidad para el ingeniero topógrafo y Geodesta que aspiro a conseguir:

Calidad: Todas las propiedades otorgadas a cualquier producto o servicio, logradas de forma óptima, que satisfagan las necesidades de nuestro cliente y que más aún las sobrepasen.

5.2 BIBLIOGRAFIA

Dale H. Besterfield, Control de Calidad, 4ta. Edición
Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1995

Norma ISO 17123-3
Cruz González, José Luís "Instrumentos Topográficos" (Jaén: Universidad de Jaén, 1995)

Ariza López, Francisco Javier, Calidad en la Producción Cartográfica,
Ra-Ma, Madrid, 2002

Boyett, Joseph & Boyett, Jimmie. Hablan los Gurús.
Grupo Editorial Norma, Bogotá, 1999

Robbins, Stephen P. Administración, Teoría y Práctica,
Prentice Hall Hispanoamericana, México, 1997

Barrie G. Dale and James J. Plunkett, Quality Costing (Traducción libre)
Chapman & Hall, London, U.K., 1992

Michael Hammer & James Champy, Reingeniería.
Grupo Editorial Norma. Colombia 1994.

Martha Sangüesa Sánchez, Manual de gestión de la calidad
Universidad de Navarra, Pamplona España, 2003.

José Luís Valbuena Durán, María dolores Vara Jaén, Topografía y Cartografía,
instrumentación y metodología empleadas en las Técnicas Altimétricas, XII N°
71, Facultad de CC de Matemáticas, Universidad Complutense de Madrid,
España 1996

REFERENCIAS EN INTERNET

Página: Calidad
<http://www.edebedigital.com/EV/fmur/calidad.pdf>

Página: topografía y calidad
<http://www.cartesia.org/>
<http://www.foroegoinformatico.com>

Página: Dirección general de normas. Generalidades.
<http://www.economia.gob.mx/?P=85>

Página: INEGI; Censos económicos 1999, México 2000
<http://www.inegi.org.mx/>

Página: Mendoza, Alejandra. Bajo nivel de tecnificación en las MPyME.
http://www.canalesti.com/articulos.php?id_sec=22&id_art=508&id_ejemplar=39

Página: Quality Assurance
<http://www.quality.co.uk/isoadvic.htm>

Página: IEC, The Consumer & Standards (Libre Traducción)
<http://www.iec.ch/>

Página: ISO Normas
<http://www.iso.org/>
<http://www.aenor.es/>

Página: Introducción ISO.
<http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html>

Página: Calidad Total ISO 9000, Calidad y servicio
<http://quality.com.ar/>

Página: EEM –Acerca de ISO14001 Historia.
<http://www.eem.ca/espanol/ISO14001/acerca/historia/index.html#top>

Página ISO 9001 –Detalles ISO9001-
http://www.usm.edu.ec/informatica/sw_eng/calsoft/iso%209001/iso90012.htm

Página: QI consultant.
<http://quality.com.ar/qi/index.htm>

Página: Norma ISO 9001
<http://www.homoqualitas.com/catala/infos/iso90002000/portada.htm>

Página: Certificado ISO 9002
<http://www.theslock.com/iso9002.html>

Página: Calidad—normas ISO 9000-
<http://members.es.tripod.de/chemup/mpage3i.html>

Página: Serie ISO 9000
http://www.geocities.com/perfilgerencial/FAMILIA_ISO_9000.html

Página: ISO 9004-2000
http://personales.jet.es/amozarrain/iso_9004-2000.htm