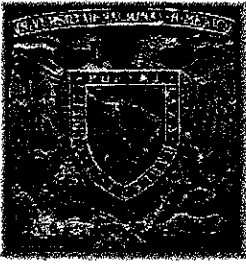


32



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
CUAUTITLAN

“IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
CALIDAD BAJO LA NORMA ISO-9002, PARA  
UNA PLANTA SIDERÚRGICA”

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE :  
INGENIRO MECÁNICO ELECTRICISTA  
P R E S E N T A :  
ABEL FUENTES GONZÁLEZ

ASESOR: ING. EMILIO JUÁREZ MARTÍNEZ

CUAUTITLÁN IZCALLI , ESTADO DE MÉXICO

2000

283070



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

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

U. N. A. M.  
FACULTAD DE ESTUDIOS  
SUPERIORES CUAUTITLÁN  
ASUNTO. VOTOS APROBATORIOS



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

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

Con base en el art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la TESIS:

"Implantación de un Sistema de Calidad bajo la norma ISO - 9002,  
para una Planta Siderúrgica".

que presenta el pasante: Abel Fuentes González

con número de cuenta: 9109451-3 para obtener el título de :

Ingeniero Mecánico Electricista

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

ATENTAMENTE

"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlán Izcalli, Méx. a 23 de Agosto de 2000

PRESIDENTE

Ing. Daniel Bonilla Sáncien

VOCAL

Ing. Smilto Juárez Martínez

SECRETARIO

Ing. Ma. del Pilar Zepeda Moreno

PRIMER SUPLENTE

Ing. Árika de la Luz Téllez Mejía

SEGUNDO SUPLENTE

Ing. Marcos Belisario González Loria

## **AGRADECIMIENTOS.**

A mis padres Margarita y Abel, por el apoyo que me han brindado en todas las etapas de mi vida, desde los cuidados que me dieron cuando pequeño hasta la confianza que han depositado en mí los últimos años. Gracias les doy también por aguantarme y apoyarme en los problemas que he tenido, por los cuales pospuse momentáneamente éste evento, por su comprensión en las decisiones que he tomado y por el hecho de ser como son. Es por ello que les dedico este trabajo y les doy gracias por ser mis padres.

A mis hermanos, que han estado conmigo siempre y me han ayudado a resolver las adversidades que se me han presentado. Así mismo quiero exhortarlos a que sigan adelante en sus estudios y con su vida, siempre esforzándose por ser los mejores, de igual forma deseo reafirmarles mi apoyo y confianza en todo lo que realicen: gracias Diana D. y Hugo D.

A ti Alicia, por ayudarme a terminar este libro y por todo lo que has vivido conmigo, por la confianza, comprensión, apoyo, cariño, y todo lo que me has brindado en los últimos dos años, gracias.

De manera especial agradezco a la Universidad Nacional Autónoma de México, por acogerme en sus filias y darme la oportunidad de realizar una carrera profesional, a cada una de las escuelas donde estuve: C.C.H. - Naucalpan, E.N.E.P. - Aragón, y sobre todo a la F.E.S. - Cuautitlán. Así mismo doy gracias a todos mis profesores (ingenieros y licenciados), por instruirme en lo relacionado a las materias impartidas, y en algunos casos en temas particulares para mejorar mi forma de ser. Especialmente agradezco a Emilio J., Pilar Z., Marcos G., Erika T. y Ramón O.

A mi familia, por el cariño que me tienen. Especialmente a mis tías Ma. Luisa y Francisca, a mi tío Francisco; y a ti Juanjo, por acompañarme en todo momento.

Para terminar agradezco a mis compañeros y amigos que convivieron conmigo los cinco años en que estudiamos la carrera: Miriam, Janet, Marco, Roberto, Max, David, Gustavo, Enrique, Iván, Sergio, Alejandro, Manolo, Gilberto, Ismael, Galia, Liliana, etc. Ahora sí para terminar agradezco a la empresa Siderúrgica Tultitlán por permitirme realizar este trabajo basándome en la experiencia que viví durante cinco años dentro de ella, en forma especial a Bulmaro y José Luis por las enseñanzas que me brindaron.

	<b>ÍNDICE</b>	
<b>INTRODUCCION</b>		4
<b>TEMA I: ANTECEDENTES.</b>		7
<b>1.1 Calidad.</b>		7
<b>1.1.1 ¿Qué es calidad?</b>		7
<b>1.1.2 ¿Qué efecto tiene en los sistemas de producción?</b>		7
<b>1.1.3 ¿Qué desarrollo ha tenido en la industria siderúrgica mexicana (Sidertul)?</b>		10
<b>1.2 Sistema de Calidad.</b>		11
<b>1.2.1 ¿Qué es un sistema de calidad?</b>		11
<b>1.2.2 ¿Por qué y para qué se desarrolla un sistema de calidad?</b>		13
<b>1.3 Historia de la Norma ISO 9000.</b>		14
<b>1.3.1 Antecedentes.</b>		14
<b>1.3.2 Clasificación de la serie de normas ISO 9000.</b>		15
<b>TEMA II: FILOSOFIA DE ISHIKAWA PARA LA TOMA DE DECISIONES.</b>		17
<b>II.1 Actividades de los círculos de cc.</b>		17
<b>II.2 Grupos de estudio sobre muestreo.</b>		17
<b>II.3 Su vinculación con las NIJ y con la ISO.</b>		18
<b>II.4 Una Revolución Conceptual.</b>		19
<b>II.5 Primero la Calidad.</b>		20
<b>II.6 Orientación hacia el consumidor.</b>		22
<b>II.7 El proceso siguiente es su cliente.</b>		23
<b>II.8 Presentación con hechos y datos.</b>		25
<b>II.9 Utilización de datos y métodos estadísticos.</b>		28

<b>II.10 Respetto a la humanidad como filosofía gerencial.</b>	28
<b>TEMA III: REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO 9000 PARA LA PLANTA SIDERURGICA.</b>	30
<b>III.1 Responsabilidad de la dirección.</b>	30
<b>III.2 Sistema de calidad.</b>	33
<b>III.3 Revisión del contrato.</b>	35
<b>III.4 Control del diseño.</b>	37
<b>III.5 Control de documentos y datos.</b>	39
<b>III.6 Compras.</b>	41
<b>III.7 Control de productos suministrados por el cliente.</b>	44
<b>III.8 Identificación y rastreabilidad del producto.</b>	44
<b>III.9 Control del proceso.</b>	45
<b>III.10 Inspección y prueba.</b>	47
<b>III.11 Control del equipo de inspección, medición y prueba.</b>	50
<b>III.12 Estado de inspección y prueba.</b>	53
<b>III.13 Control de producto no conforme.</b>	54
<b>III.14 Acción correctiva y preventiva.</b>	55
<b>III.15 Manejo, almacenaje, empaque, preservación y entrega.</b>	58
<b>III.16 Control de registros de calidad.</b>	60
<b>III.17 Auditoría interna de calidad.</b>	61
<b>III.18 Entrenamiento.</b>	62
<b>III.19 Servicio.</b>	62
<b>III.20 Técnicas estadísticas.</b>	63

<b>TEMA IV: ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE CALIDAD.</b>	64
<b>IV.1 Control de la calidad.</b>	64
<b>IV.2 Administración de los sistemas productivos.</b>	65
<b>IV.3 Enfoque de Sistemas de Producción y Operaciones Administrativas.</b>	69
<b>IV.4 Elementos para el control y la administración del sistema de calidad.</b>	72
<b>TEMA V: CERTIFICACION DEL SISTEMA DE CALIDAD.</b>	80
<b>V.1 Proceso de Certificación.</b>	80
<b>V.2 Decisión de implementar ISO-9000.</b>	81
<b>V.3 Diagnóstico del sistema actual.</b>	82
<b>V.4 Capacitación de todo el personal.</b>	83
<b>V.5 Desarrollo de documentos y registros.</b>	85
<b>V.6 Implementación-revisión en la empresa.</b>	86
<b>V.7 Auditorías internas.</b>	92
<b>V.8 Auditorías de certificación del sistema.</b>	96
<b>COMENTARIOS</b>	102
<b>ORGANIGRAMA SIDERURGICA TULTITLAN S.A. DE C.V.</b>	104
<b>GLOSARIO</b>	106
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	107

## INTRODUCCION.

### *¿Qué es ISO?*

Son las siglas en inglés de la **Organización Internacional para la Estandarización**, con sede en Ginebra Suiza, actualmente cuenta con 16 países miembros, incluyendo a México.

### *¿Qué es ISO-9000?*

Es una serie de cinco normas internacionales sobre aseguramiento de calidad emitidas en 1987 y cuyo cumplimiento a éstas demuestra que una empresa aplica los principios de las normas como base para administrar su sistema de calidad

La serie surge de la necesidad mundial de desarrollar una norma de operación y administración de la calidad en una forma única y estandarizada. Por lo que ahora en forma creciente, la confianza y efectividad se miden a través de los principios de las normas **ISO-9000**.

Es necesario entender la serie **ISO-9000** como un marco de referencia para uniformar todas las actividades: *"Si tenemos que hacer algo, hay que hacerlo siempre igual para que el resultado sea predecible"*.

### *¿Qué es certificar con ISO?*

Es demostrar mediante una auditoría realizada por algún organismo reconocido por **ISO**, que los principios de la norma se cumplen en el sistema de calidad implementado en la empresa. Una vez cubierto este paso, se otorga a la empresa un certificado.

### *¿Por qué se busca la certificación?*

Dadas las actuales condiciones en los requisitos de los mercados mundiales, la adopción e implementación de un sistema **ISO-9000**, es una herramienta indispensable para competir y lograr la plena satisfacción de los clientes. Además de ser una ventaja de comercialización, es un pasaporte al crecimiento futuro y prominentes negocios.

La norma esta diseñada para ser adoptada por cualquier empresa, y una vez obtenido el certificado, se debe demostrar cada seis meses que el sistema sigue siendo efectivo y que además se ha mejorado. La serie **ISO-9000**, está formada por cinco partes:



- **ISO-9000** Guía para selección y uso de la serie.
- **ISO-9001** Modelo para empresas con diseño, producción, instalación y servicio.
- **ISO-9002** Modelo para empresas con producción, instalación y servicio.
- **ISO-9003** Modelo para empresas con inspección y pruebas finales.
- **ISO-9004** Guía de gestión de calidad, elementos del sistema y prestadores de servicio.

### ***¿Qué es el sistema de calidad?***

Es el conjunto organizacional de responsabilidad, procedimientos, procesos y recursos necesarios, para lograr la implementación de la administración de calidad. El sistema de calidad debe contar con las siguientes características:

- **Ordenado**, cada cosa en su lugar.
- **Orientado a lo vital**, sólo lo que asegura la calidad del servicio.
- **Con mínimos papeles**, empleo de mecanismos electrónicos.
- **Vigente**, actualizado en forma permanente.
- **Accesible al responsable**, a cada uno lo que le corresponde.
- **Flexible**, adecuación rápida a los cambios de la empresa
- **Integral**, que permita la incorporación de otras herramientas de calidad

### ***¿Cómo se integra el sistema de calidad?***

- **Manual de Calidad:** es el documento más importante del sistema de calidad, los lineamientos contenidos en él, deben cumplir los principios de la norma seleccionada y guiar la operación del sistema.
- **Política de Calidad:** expresa el compromiso de la máxima autoridad para implementar, mantener y mejorar en forma continua el sistema, satisfaciendo los requerimientos del cliente. La política de calidad debe ser conocida, entendida y aplicada por todo el personal de la empresa.

- **Plan de Control:** para cada operación se deben establecer claramente las características a cumplir en cada etapa del proceso de servicio, así como las inspecciones correspondientes para lograr este objetivo.
- **Procedimientos:** son los documentos que describen claramente las actividades que deben realizarse para cumplir los lineamientos descritos en el manual de calidad.
- **Registros:** son la evidencia de los resultados de las actividades realizadas para asegurar la calidad de los productos y servicios, estos documentos son el soporte para las auditorías.

## TEMA I: ANTECEDENTES.

### I.1 Calidad.

#### 1.1.1 ¿Qué es calidad?

Es frecuente encontrarse con esta pregunta, no sólo en el ámbito educativo, sino en cualquier ámbito del que se hable. En la vida cotidiana, un ser humano suele realizar diferentes tareas ya sea en su hogar, trabajo, escuela, o simplemente al desenvolverse dentro del medio que lo rodea; es al realizar estas actividades cuando se encuentra con la pregunta ¿Qué es calidad?, muchos autores la definen de varias formas:

#### DEFINICIONES DE AUTORES.

Se definirá de la siguiente forma:

*“La calidad es el cumplimiento de las características que requiera un producto, actividad o servicio, para satisfacer las necesidades del ser humano, es decir, de la persona los requisitos que debe cumplir el producto, la actividad o servicio, con el fin de que determine que la relación entre ambos sea mantenida”.*

#### 1.1.2 ¿Qué efecto tiene en los sistemas de producción?

Al hablar del efecto que ocasiona en los sistemas de producción debemos remontarnos a los años cuarenta, en donde las industrias fabricadoras de armamento comenzaron a integrar dentro de sus sistemas de producción convencionales, técnicas nuevas para la producción de armas y vehículos. Las nuevas técnicas consistían en la elaboración de planes de trabajo y planes de producción, e implícitamente de planes para conseguir materias primas y materiales a tiempo, económicos y que cumplieran para fabricar los productos que elaboraran.

Este fué el principio de un nuevo sistema que más tarde se haría famoso en todo el mundo debido a la implementación de Japón en sus empresas. Al tener planes de trabajo, se requería tener suministros adecuados y a tiempo que cubrieran los requisitos para la fabricación de un producto, no servía de nada tener materiales que no cumplieran con tales requisitos o que los cumplieran incompletamente. Después de la Segunda Guerra Mundial, varias compañías adoptaron el sistema que funcionó en las compañías armamentistas años atrás, las que iniciaron esta adopción fueron las constructoras de automóviles, las cuáles comenzaron por elaborar planes de trabajo de acuerdo a la demanda que habían tenido años atrás y de acuerdo a la capacidad de producción que tenían entonces.

Para cumplir con tales objetivos, requerían tener un determinado número de materiales o elementos para la construcción de vehículos, así es que comenzaron por almacenar elementos tales como neumáticos, pintura, lámina para troqueles, etc. Sin embargo, no dio el resultado esperado, ya que algunos de los elementos que utilizaban no cumplían con ciertas características al momento de ser usados, así fue como se comenzó a solicitar elementos y materiales que cumplieran con requisitos prescritos.

Al ver que estas técnicas les rendían frutos, comenzaron a elaborar más detalladamente sus planes de trabajo y en consecuencia los de adquisición de materiales. Con el tiempo surgieron nuevos fabricantes de automóviles, lo cual produjo un crecimiento de la oferta, así es que para tener la preferencia de la gente las compañías automotrices, comenzaron a prestar mayor atención en la forma en como construían sus productos, de esta manera se dió un cambio en la forma de pensar de los industriales de aquella época, hasta llegar al punto en que era más importante satisfacer necesidades solicitadas por un mercado cada vez mayor (no sólo con cantidad, sino también con calidad, es decir con máquinas más eficientes).

Al construir automóviles más eficientes, se produjo un cambio que repercutió en otros tipos de industrias. Ya que para elaborar una gran cantidad de productos, se requirió tener no sólo planes de trabajo y producción preestablecidos, sino también almacenes que garantizaran que los materiales ahí guardados cumplirían con las características requeridas a la hora de transformarlos.

Después de las industrias pertenecientes al bloque de países que ganaron la Segunda Guerra Mundial, los siguientes en implementar (con mayor éxito) la producción de artículos mediante sistemas de calidad, fueron los japoneses teniendo a su mejor representante en el doctor Kaoru Ishikawa.

El Doctor Kaoru Ishikawa obtuvo el grado de química aplicada en la Universidad de Tokio en marzo 1939, al terminar sus estudios, se vinculó a una empresa dedicada a la licuefacción del carbón, debido a ello adquirió experiencia en los campos de diseño, construcción, operaciones e investigación. Entre mayo de 1939 y mayo de 1941, estuvo comisionado como técnico naval con responsabilidades en el área de la pólvora; de los 24 meses que permaneció en la armada, paso 10 en capacitación y entrenamiento. Hago mención a esta etapa de su vida, pues como lo mencionaría más tarde en su libro "*¿Qué es el control total de la calidad?*", los ocho años que paso en la industria y en la armada de su país, lo prepararon para dedicarse después a las actividades de CC (control de calidad).

En 1947 regresó a la Universidad de Tokio, en donde comenzó a estudiar métodos estadísticos, debido a la dispersión de datos al hacer experimentos en laboratorio. Gracias al interés que mostró en los métodos estadísticos, el director administrativo del UCJJ (Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses), lo

convenció de alistarse en el grupo de investigación en CC. Una vez dentro del grupo de investigación, desarrolló un método diferente sobre el CC, basado en los siguientes aspectos (tomados de su experiencia dentro y fuera de la Universidad):

- Los ingenieros que juzgan con base en sus datos experimentales tienen que conocer los métodos estadísticos de memoria. Así, creó un curso titulado "Cómo utilizar datos experimentales", y lo hizo obligatorio para el primer semestre del último año en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Tokio.
- El Japón no tiene abundancia de recursos naturales sino que debe importarlos, junto con los alimentos, del exterior. Por lo tanto, es necesario ampliar las exportaciones. La época de los productos baratos y de mala calidad para la exportación se ha acabado. El Japón tiene que esforzarse por manufacturar productos de alta calidad y bajo costo. Por esta razón, el control de calidad y el control de calidad estadístico requieren un máximo de cuidado.
- Los ocho años que pasó en el mundo no académico, después de graduarse, le enseñaron que la industria y la sociedad japonesa se comportaban de manera muy irracional. Así, empezó a creer que estudiando el control de calidad y aplicándolo correctamente, se podría corregir este comportamiento irracional de la industria y sociedad. En otras palabras, la aplicación del control de calidad podría lograr la revitalización de la industria y efectuar una revolución conceptual en la gerencia.

Ishikawa ha tenido que ver en diversas actividades de CC en diferentes tipos de industrias (química, minería, metalurgia, máquinas, industria eléctrica, electrónica, textiles, astilleros, alimentos y construcción). Posteriormente, participó en actividades de CC en los campos de las finanzas, distribución, transporte y servicio, con ello concluyó que las actividades de CC y CTC (control total de la calidad), son básicamente las mismas y que sus principios son aplicables a distintas industrias.

De estos puntos, y basado en la experiencia propia, puedo decir que en nuestro país, son pocas las empresas que aceptan el cambio para mejorar inmediatamente; sin embargo, la mayoría de las empresas se muestran renuentes a aceptarlo, argumentando frases como: "Mi empresa se dedica a otro tipo de negocios, por ello es difícil emprender el CC", "La empresa siempre ha trabajado de esta forma y ha redituado, no veo el porque debemos cambiar", "Lo importante es producir y nosotros conocemos a la perfección el proceso, usted no puede enseñarnos nada", y así por el estilo. De acuerdo a la evolución que está teniendo la industria moderna, este tipo de empresas son las que están destinadas al fracaso, puesto que desde los directivos no se está creando una nueva cultura.

Como podemos ver, la influencia que tiene la "calidad" en los sistemas de producción es enorme. Desde que se implementó en los cuarenta hasta la fecha, Japón ha sido su mayor exponente, nos ha enseñado que la producción basada en sistemas fundamentados y eficientes, nos lleva a obtener mayores ganancias, no sólo económicas, sino también en la forma de vida cotidiana. Lo anterior se debe a que no sólo las compañías productoras utilizan estas técnicas para lograr sus propósitos, sino también empresas gubernamentales, educativas, sociales, etc.

### **1.1.3 ¿Qué desarrollo ha tenido en la industria siderúrgica mexicana (Sidertul)?**

La actual industria siderúrgica mexicana ha sufrido cambios drásticos en las últimas décadas, al igual que otros tipos de industrias. Uno de ellos ha sido el obligado avance tecnológico que se ha desarrollado a nivel mundial, además de la creciente demanda que ha ocasionado el mercado. Por estos motivos se requiere implementar sistemas de producción controlados, que aseguren la fabricación de productos que cumplan con los requerimientos solicitados por el cliente.

Un paso obligado que ha dado la industria actual (en todas las ramas), es la implementación de sistemas de producción automatizados, lo cual significa una forma de producción uniforme y constante, teniendo niveles de desviaciones mínimos. En la industria siderúrgica mexicana se ha cumplido en gran parte con este paso. Actualmente muchas industrias cuentan con equipo tecnológico de punta, tal como hornos de arco eléctrico de gran capacidad (los cuales cuentan con sistemas automatizados), máquinas de colada continua automatizadas, trenes de laminación automatizados, tornos de control numérico, plantas de tratamiento de aguas residuales, sistemas de extracción y depuración de humos, altos hornos (los cuales cuentan con sistemas automatizados), entre otros equipos.

La implementación de los equipos anteriores se debe esencialmente para producir más, a un menor costo y con una calidad uniforme en los productos. Al implementar tecnología de punta, se debe implementar forzosamente, un sistema que controle y administre el nuevo equipo no sólo para producir adecuadamente, sino para cumplir con las características que solicite el cliente y para mantener el equipo en buenas condiciones de funcionamiento. En este punto tocamos tres puntos que son de vital importancia en una empresa y por ende en un sistema de producción: producción, calidad y mantenimiento.

Como podemos ver la palabra calidad tiene amplia repercusión en los sistemas de producción, ya que no sólo se utiliza para definir las características que requiere el producto terminado o las características que deben tener los materiales o elementos necesarios para la producción, sino que implica su uso

durante todo el proceso productivo y en todas las actividades que se realicen en el mismo.

## **1.2 Sistema de Calidad.**

### **1.2.1 ¿Qué es un sistema de calidad?**

Los conceptos y la metodología de los sistemas han constituido la base para unificar y relacionar las complejidades de los problemas administrativos. Dichos conceptos se han aplicado de preferencia al análisis de los sistemas de producción, pero resulta evidente que su valor es más general.

La palabra sistema, describe la naturaleza interactuante de los mil y un elementos que entran en los problemas administrativos. La palabra sistema se puede definir de varias formas, sin embargo tiene el mismo significado. Webster define un sistema como "Un conjunto de cosas relacionadas e interdependientes que forman un todo unificado". De manera que un sistema puede contener diversos componentes y objetos, pero todos contribuyen a un fin común. En alguna forma están unificados, organizados y coordinados. Los componentes de un sistema contribuyen a la producción de una serie de resultados a partir de ciertos elementos. Esos resultados pueden no ser óptimos, ni los mejores con respecto a una determinada medida de efectividad.

Uno de los aspectos más inasibles del concepto de los sistemas radica en hacer la definición de un sistema específico. Es muy importante el hecho de ser capaz de definir el sistema que se ponga a consideración, y trazar límites a su alrededor.

*Todo sistema se puede considerar invariablemente como parte de un sistema mayor. Uno de los riesgos de la definición limitada de los sistemas es que se pueden omitir otras implicaciones mas vastas. Por otra parte, una definición amplia podría ocasionar que se omitieran algunos detalles importantes que forman parte del funcionamiento del sistema. Obviamente, la aplicación del concepto de sistemas encierra un marcado aspecto "artístico".*

Los sistemas pueden ser abiertos o de retroalimentación. Un sistema abierto se caracteriza por dar resultados que corresponden a los elementos suministrados, pero están separados de los mismos y no fluyen en ellos. El sistema abierto no está al tanto de su propio comportamiento. En él, las acciones pasadas no controlan a las futuras; no observa los resultados y no reacciona ante los mismos.

El sistema de retroalimentación, llamado también "cerrado", está regido por su comportamiento anterior. Su estructura es un circuito cerrado que utiliza las consecuencias de las acciones pasadas para controlar las futuras. Cierta sistema de retroalimentación (el de retroalimentación negativa), persigue un

objetivo, evalúa el fracaso para superarlo y lograr dicho objetivo. Otro tipo de sistema (el de retroalimentación positiva), genera un proceso de crecimiento donde la acción produce un resultado que a su vez genera una acción aún mayor.

Casi todas las empresas comerciales tienen dos funciones básicas: producción y mercadotecnia. Proporcionar productos y servicios, es la función de la producción. La promoción, venta y distribución de éstos es la función de la mercadotecnia. La función de la administración de la producción es la de planear, organizar, dirigir y controlar las actividades necesarias para proporcionar productos y servicios. Estos productos deben satisfacer de manera adecuada y completa las necesidades de los clientes o compradores, es decir, deben contar con un grado de calidad que asegure o respalde el funcionamiento o cualidades de dichos productos.

Al hablar de un sistema nos referimos a cualquier conjunto de cosas, elementos o componentes que se entrelazan entre sí para lograr metas u objetivos. Al hablar de un sistema de calidad nos estamos refiriendo al: *“Conjunto de elementos que se disponen a trabajar entrelazados, para conseguir que un producto generado por la empresa, cumpla con los requerimientos y necesidades de los clientes, en forma satisfactoria”*. De esta manera cualquier elemento del sistema desarrollará actividades a fines, que tienen como primordial objetivo el cumplir con los requisitos de calidad impuestos por la empresa, para satisfacer las necesidades del mercado.

Concluyendo, *un sistema de calidad es el conjunto organizacional de responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios, para lograr la implementación de la administración de calidad*. El sistema de calidad debe contar con las siguientes características

- **Ordenado**, cada cosa en su lugar.
- **Orientado a lo vital**, sólo lo que asegura la calidad del servicio.
- **Con mínimos papeles**, empleo de mecanismos electrónicos.
- **Vigente**, actualizado en forma permanente
- **Accesible al responsable**, a cada uno lo que le corresponde.
- **Flexible**, adecuación rápida a los cambios de la empresa.
- **Integral**, que permita la incorporación de otras herramientas de calidad.



### 1.2.2 ¿Por qué y para qué se desarrolla un sistema de calidad?

Un sistema de calidad se desarrolla principalmente para controlar los elementos de una empresa, y asegurar que éstos cumplan adecuadamente sus funciones de la mejor forma posible. Implica que se deben cuidar una serie de detalles, tales como costos, gastos, equipo, maquinaria, personal, materiales, energía y en general todos los recursos necesarios para la fabricación de un producto.

Al elaborar un sistema de calidad se deben tener en cuenta aspectos que nos ayuden a conformar el sistema adecuado, tales como: el tipo de empresa, las necesidades comerciales de la empresa, las necesidades internas, el nivel de producción, los recursos humanos y materiales con que cuenta, sus instalaciones, los objetivos a corto y largo plazo de la empresa, y esencialmente el punto final al que quiere llegar la empresa. Para ello se tienen que hacer varias preguntas: ¿Dónde está actualmente?, ¿A dónde quiere llegar?, ¿Cómo lo quiere hacer?, ¿Con qué recursos cuenta?, ¿Quién o quienes son los responsables?, entre otras.

Como se dijo anteriormente, un sistema de calidad se desarrolla para controlar y asegurar las características de un producto, sin embargo para crear un sistema de calidad se debe considerar los siguientes pasos:

- Realizar un estudio de factibilidad, para evaluar en que condiciones se encuentra la empresa.
- Describir claramente cuales son los objetivos y metas de la empresa.
- Hacer un inventario general para contemplar los recursos que se tienen.
- Realizar un estudio de mercado, para verificar el nivel actual de la compañía dentro del ramo en el que se encuentre.
- Realizar un estudio de piso para evaluar el proceso de producción.

Después de haber realizado los puntos anteriores, se deben generar bosquejos del sistema de calidad, escuchando opiniones de los encargados directos del proceso, esto es visualizar en el campo los defectos que tenga o que pudiese tener el sistema actual de producción. Todo ello con la finalidad de encontrar desviaciones que se tengan y poder generar un sistema, apegado a corregir estas fallas y ha desarrollar procesos más eficientes.

El sistema de calidad se debe elaborar de la siguiente forma (después de haber realizado los estudios mencionados):

- Establecer las metas y objetivos de la empresa, así como la forma en como se cumplirán.
- Elaborar un listado de las actividades que son de vital importancia dentro del proceso de producción, y de las que afecten o puedan afectar dicho proceso.

Lo anterior, es con el fin de cumplir los aspectos más importantes del sistema de calidad: obtener beneficios redituables cumpliendo las expectativas del cliente de manera satisfactoria. Así podemos concluir que un sistema de calidad se realiza e implementa por lo siguiente:

#### **Beneficios de la implantación en la empresa.**

- Incremento en la satisfacción de los clientes.
- Simplificación del trabajo.
- Mejoramiento de la situación de la empresa, respecto a la competencia.
- Cambio de cultura, hacia el orden y el cumplimiento.
- Incremento de la eficiencia y productividad
- Disciplina para documentar.

#### **Beneficios con los clientes.**

- Incremento de la calidad de los servicios que se ofrecen
- Aumento de la confianza hacia la empresa.
- Mejora en la eficiencia de nuestros procesos.
- Disminución del número de no conformidades en nuestro servicio.

### **1.3 Historia de la Norma ISO 9000.**

#### **1.3.1 Antecedentes.**

##### **1.3.1.1 ¿Qué es ISO?**

Son las siglas en inglés de la **Organización Internacional para la Estandarización**, con sede en Ginebra Suiza, actualmente cuenta con 16 países miembros, incluyendo a México.

### 1.3.1.2 ¿Qué es ISO-9000?

Es una serie de cinco normas internacionales sobre aseguramiento de calidad, emitidas en 1987, y cuyo cumplimiento a éstas demuestra, que una empresa aplica los principios de las normas como base para administrar su sistema de calidad.

La serie surge de la necesidad mundial de desarrollar una norma de operación y administración de la calidad en una forma única y estandarizada. Por lo que ahora, y en forma creciente, la confianza y efectividad se miden a través de los principios de las normas **ISO-9000**.

Es necesario entender la serie **ISO-9000** como un marco de referencia para uniformar todas las actividades: *"Si tenemos que hacer algo, hay que hacerlo siempre igual para que el resultado sea predecible"*.

### 1.3.1.3 ¿Qué es certificar con ISO?

Es demostrar mediante una auditoría realizada por algún organismo reconocido por **ISO**, que los principios de la norma se cumplen en el sistema de calidad implementado en la empresa. Una vez cubierto este paso, se otorga a la empresa un certificado

### 1.3.1.4 ¿Por qué se busca la certificación?

Dadas las actuales condiciones en los requisitos de los mercados mundiales, la adopción e implementación de un sistema **ISO-9000**, es una herramienta indispensable para competir y lograr la plena satisfacción de los clientes. Además de ser una ventaja de comercialización, es un pasaporte al crecimiento y a futuros y prominentes negocios

## 1.3.2 Clasificación de la serie de normas ISO 9000.

La norma esta diseñada para ser adoptada por cualquier empresa, y una vez obtenido el certificado, se debe demostrar cada seis meses que el sistema sigue siendo efectivo y que además se ha mejorado. La serie **ISO-9000**, está formada por cinco partes:

- **ISO-9000** Guía para selección y uso de la serie.
- **ISO-9001** Modelo para empresas con diseño, producción, instalación y servicio.
- **ISO-9002** Modelo para empresas con producción, instalación y servicio.

- **ISO-9003** Modelo para empresas con inspección y pruebas finales.
- **ISO-9004** Guía de gestión de calidad, elementos del sistema y prestadores de servicio.

## TEMA II: FILOSOFIA DE ISHIKAWA PARA LA TOMA DE DECISIONES.

### II.1 Actividades de los círculos de cc.

A comienzos de los años 50 los programas de capacitación para supervisores se llamaban "talleres de estudio CC". La junta editorial de una revista prefirió llamar a las actividades "círculos de CC". Esto fue en abril de 1962. Desde entonces, estas actividades se han difundido muy rápidamente, no solo a las industrias secundarias sino también a las terciarias.

Los observadores extranjeros suelen cometer el error de pensar que la industria japonesa debe su gran éxito a las actividades de CC. Estas no son la razón sino una de las razones del éxito. En todo caso, del exterior han llegado grupos de gerentes, estudiosos dirigentes laborales y funcionarios públicos para estudiar las actividades de CC en el Japón.

El auge del CC se debe a los esfuerzos de muchas personas, entre ellas los presidentes regionales de los círculos de CC, los secretarios ejecutivos y los secretarios regionales cuyo número pasa de 1000, así como las personas encargadas de CC en la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses.

En una época se pensó que las actividades de los círculos de CC eran posibles solamente en aquellos países que venían utilizando la escritura con caracteres chinos y que contaban con la influencia del budismo y el confucianismo. Pero hoy se habla del éxito obtenido en muchos países, y esto nos lleva a modificar el concepto. La opinión es la siguiente:

"Las actividades de círculos de CC, si son acordes con la naturaleza humana, serán aplicables en cualquier parte del mundo, pues el hombre es hombre y hay un vínculo común de humanidad".<sup>1</sup>

### II.2 Grupos de estudio sobre muestreo.

La base del CC son los datos. En 1952 Ishikawa fundó un Grupo de Estudio Sobre Muestreo para la Industria Minera, con la ayuda de la UCIJ: El grupo se dividió en subgrupos según las siguientes categorías: minerales de hierro, metales no ferrosos, carbón, coque, mineral de sulfuro metales industriales e instrumentos de muestreo. Los hallazgos de los subgrupos señalaron el camino hacia la racionalización de los métodos de muestreo, división, y medición y análisis. Sobre esta base se establecieron Normas Industriales Japonesas (NIJ) para muchas industrias. Esta serie de normas vino a ser la base de las normas desarrolladas para la Organización Internacional de Normas (ISO), que contribuyeron a racionalizar el comercio internacional

<sup>1</sup>¿Qué es el Control total de la Calidad?

K. Ishikawa

Cuando la contaminación industrial se volvió problema de actualidad, se estableció dentro de la UCIJ un Grupo de Estudio de Muestreo para la Protección del Medio Ambiente, en 1971. Este aprovechó la experiencia de otros grupos de estudio sobre muestreo. Hoy tiene subgrupos sobre aire, agua, suelo, y continúa estudiando estos temas con miras a elaborar métodos racionales y científicos para el muestreo, el análisis y la medición.

El CC suele llamarse "gerencia por hechos y datos". Debemos conocer la magnitud de los errores inevitables y aprovechar el conocimiento así adquirido. Basándonos en la experiencia de estos grupos de estudio, se propone un principio:

"Si alguien nos muestra datos obtenidos mediante el empleo de instrumentos de medición y análisis químico, hay que desconfiar de ellos".<sup>2</sup>

### **II.3 Su vinculación con las NIJ y con la ISO.**

Se vinculó con las NIJ y con la ISO en tres áreas:

Primero, incorporar en las NIJ los hallazgos del Grupo de Estudio sobre Muestreo para la industria Minera, uno por uno, siempre con miras a racionalizar los métodos de muestreo, división y análisis.

Segundo, cooperando con diversos comités especiales de NIJ en asuntos relacionados con el control de calidad.

Tercero, al aplicar el control de calidad en diversas industrias le pareció obvio que las Normas Industriales Japonesas de ese momento eran inadecuadas e imprecisas. En 1956 quienes se interesaron en este problema fundaron un Comité para Racionalización de las normas NIJ para cada producto e incorporó sus hallazgos en una recomendación titulada "Sobre las Normas Industriales Japonesas" que sometió a Kaoru Ishikawa, a la sazón (1961) presidente del Comité de Normas Industriales Japonesas. Una de las conclusiones a que se llegó en ese momento fue que "ni una sola de las normas NIJ era satisfactoria". Como el análisis de calidad era inadecuado, las normas no indicaban las características de calidad ni trataban correctamente las características de sustitución. Además, solían fijar niveles de calidad demasiado bajos para satisfacer los requerimientos de los consumidores. Desde entonces se defendió la posición de que "el control de calidad no se puede poner en práctica simplemente aplicando normas nacionales o internacionales. Estas normas pueden tomarse en cuenta, pero más allá de las mismas el control de calidad debe tener metas superiores: satisfacer los requisitos de los consumidores y crear una calidad que los satisfaga".<sup>3</sup>

<sup>2,3</sup> ¿Qué es el Control total de la Calidad?  
K. ishikawa

El Japón había sido país miembro de la ISO desde 1952, pero Ishikawa se vinculó en 1960. Hasta entonces, el Japón no había contribuido a las labores de los comités técnicos de la ISO y esta falla había sido motivo de críticas. Nos pareció que había que hacer algo y como aporte al esfuerzo cooperativo del Japón con la ISO (International Standard Organization) escogimos la labor en el grupo de estudio sobre muestreo mencionado antes. El Comité Técnico Número 102 de la ISO, establecido en 1961, se ocupó de los problemas del mineral de hierro. El primer subcomité se ocupaba de muestreo.

El Japón llegó a convertirse en secretaría de estos comités y cumplió las tareas que se le encomendaron. Fue muy satisfactorio el reconocimiento internacional dado a la labor de estos comités.

La supervivencia del Japón depende del comercio internacional, y el país es uno de los más avanzados del mundo. Se espera que el Japón esté más dispuesto a convertirse en secretaría de la ISO o de la Comisión Electrotécnica Internacional y que se tome nota de esto es los círculos académicos e industrias afines.

#### **II.4 Una Revolución Conceptual.**

Una de las razones para iniciar el CC fue:

"Los ocho años que pasé en el mundo no académico, después de graduarme, me enseñaron que la industria y la sociedad Japonesas se comportaban de manera muy irracional. En otras palabras, me pareció que la aplicación del CC podría lograr la revitalización de la industria y efectuar una revolución conceptual en la gerencia".<sup>4</sup>

Podría parecer excesivo asociar la revitalización de la industria con una revolución conceptual en la gerencia, pero esta expresión representaba la meta a que yo aspiraba. Muchas compañías se habían transformado a sí misma después de aplicar el CC; la manera como se transformaron puede clasificarse en las seis categorías siguientes:

- 1.- Primero la calidad; no las utilidades a corto plazo.
- 2.- Orientación hacia el consumidor; no hacia el productor. Pensar desde el punto de vista de los demás.
- 3.- El proceso siguiente es su cliente, hay que derribar las barreras del seccionalismo.

<sup>4</sup> ¿Qué es el Control total de la Calidad?  
K. Ishikawa

4. - Utilizar datos y números en las presentaciones; utilización de métodos estadísticos.
- 5.- Respecto a la humanidad como filosofía administrativa; administración totalmente participante.
- 6.- Administración interfuncional.

### **II.5 Primero la Calidad.**

Si una empresa sigue el principio de buscar "primero la calidad", sus utilidades aumentarán a la larga, mientras que si persigue la meta de lograr utilidades a corto plazo, perderá competitividad en el mercado internacional y a la larga sus ganancias disminuirán.

La gerencia que hace hincapié en calidad ante todo, ganará paso a paso la confianza de la clientela y verá crecer sus ventas paulatinamente. A la larga, sus utilidades serán grandes y le permitirán conservar una administración estable. Pero una empresa que siga el principio de "primero las utilidades", posiblemente las obtenga rápidamente, mas no podrá conservar su competitividad por mucho tiempo.

Todo esto se dice muy pronto. En la práctica, sin embargo, muchas empresas siguen funcionando sobre la base de "utilidades primero". Quizá proclamen: "primero la calidad", pero en los talleres sólo les interesa rebajar costos.

Hay quienes todavía temen que mejorar la calidad significa subir los costos, lo que a su vez reduciría las utilidades. Es cierto que los costos aumentan temporalmente cuando se mejora la calidad de diseño, pero la compensación inmediata se encontrará en la capacidad que adquiere la empresa para satisfacer las exigencias de sus clientes y enfrentar con éxito la competencia en el mercado mundial.

No es difícil puntualizar las ventajas adicionales. Si se mejora la "calidad de aceptación", paulatinamente disminuirán los defectos y aumentará el porcentaje de piezas "de paso directo". Habrá una disminución notable en el número de rechazos, en la corrección de piezas, en los ajustes y en el costo de inspección. Esto dará por resultado una considerable economía de costos, acompañada por una productividad más alta. Sin este beneficio, la automatización del proceso se hace virtualmente imposible y son inconcebibles las fábricas manejadas por robots. En realidad, la mejora de la calidad del diseño es el primer paso para aumentar las ventas y las utilidades, para reducir los costos.



Esta verdad se confirma ampliamente en la competencia entre el Japón y los Estados Unidos en los mercados de automóviles, televisión en colores, circuitos integrados y acero. Solo en época muy reciente, algunos norteamericanos han empezado a comprender este hecho. En muchas áreas, el capitalismo chapado a la antigua sigue dominando en los Estados Unidos. El propietario, el presidente de la junta o los miembros de ésta son los que buscan y contratan a un nuevo presidente de la compañía, el cual, siendo así escogido, se ve obligado a producir utilidades rápidamente si no quiere ser despedido. No tiene tiempo para pensar en utilidades a largo plazo. Se ve obligado a preferir una utilidad rápida, y al proceder en tal forma pierde la partida con los Japoneses.

En el caso de los automóviles, los fabricantes norteamericanos si empezaron a producir coches compactos desde antes de 1970, para competir con los japoneses. Sin embargo, los producían a desgana porque las utilidades obtenidas con esos compactos eran de cinco a diez veces menores que las que obtenían con los automóviles grandes. Pero cuando se presentó la necesidad, los consumidores de los Estados Unidos compraron coches compactos hechos en el Japón, sin para mientes en el precio, por su confiabilidad y economía de combustible.

En acero, en automóviles y en circuitos integrados, las empresas norteamericanas no han podido realizar las inversiones en equipo, que se requiere para buscar utilidades a largo plazo. Se han quedado atrás en la modernización de las plantas. Además, la Comisión de Valores exige la rendición de informes trimestrales. Esta disposición, relativamente reciente ha fomentado aun más la visión miope de los gerentes norteamericanos.

Algunos de ellos sencillamente están cansados de gerenciar, de modo que venden la empresa para disfrutar la jubilación. Lo que les falta es preocuparse por su responsabilidad social y el bienestar de sus empleados. La sociedad se perjudica con ello, no menos que las empresas mismas, puesto que estas últimas no pueden esperar utilidades a largo plazo.

En términos generales, cuanto más alto sea el puesto que el gerente ocupe en la escala jerárquica, más largo debe ser el período que se considere al evaluar su trabajo. En el caso del presidente de la compañía, del jefe de la división de mercadeo y del gerente de la fábrica, la evaluación debe basarse en el trabajo realizado durante un período de tres a cinco años.

Si no se tiene esta política, estas personas tal vez solo busquen utilidades a corto plazo y descuiden tanto la calidad como la inversión en equipos. Esa es una manera segura de que la empresa pierda utilidades a largo plazo.

## II.6 Orientación hacia el consumidor.

Siempre hemos sostenido que las empresas deben fabricar productos que los consumidores desean y compran gustosos. El propósito del CC es llevar a la práctica esta idea básica. Esto lo hemos venido recalcando desde la iniciación del CC en 1949, de modo que no hay nada nuevo en tal afirmación; mas en la práctica personas poco escrupulosas parecen encontrar maneras de oponerse a esta revolución conceptual. Seguramente el orgullo y la terquedad también tendrán algo que ver con ello, pero en todo caso algunas empresas evidentemente eligen el camino de la orientación hacia el productor y no el de la orientación hacia el consumidor, que es lo que nosotros recomendamos. Tal tendencia es especialmente notoria en un mercado de vendedores, o en un mercado cerrado que no permite la liberalización del comercio, y en situaciones de monopolio. En tales mercados, los productores fabrican y venden artículos que consideran buenos sin prestar atención alguna a las necesidades de los consumidores.

*Ejemplo 1:* A mí me gusta el sabor, mas no así a los consumidores.

A. El director tiene más de 60 años edad. Fabrica dulce de acuerdo con su propio paladar. El principal sector del mercado de dulces se compone de jóvenes entre 15 y los 20 años. ¿Cómo puede una persona de más de 60 años saber qué es lo que les gusta a los muchachos?

B. La fabrica había hecho grandes esfuerzos para producir margarina, pero las ventas seguían siendo malas. La investigación de mercado, valiéndose de experimentos especialmente diseñados y de prueba sensoriales reveló que a los consumidores no les gustaba el sabor.

En los dos casos anteriores, los productores solo tuvieron en cuenta sus propias experiencias en materia de sabor, sin preocuparles que a los consumidores les gustaba o no.

*Ejemplo 2:* Jamás se nos ocurrió que nuestros clientes usaran nuestros productos de esa manera.

Esta es una afirmación totalmente irresponsable de diseñadores que no se han molestado en averiguar de qué manera los consumidores utilizan sus productos.

*Ejemplo 3:* Una empresa recibía muchas quejas por el alambre eléctrico que estaba produciendo, sin saber cómo lo utilizaban los consumidores. ¿Puede un fabricante ofrecer garantía de calidad en tales circunstancias?

Una fábrica producía alambre eléctrico de acuerdo con sus propias especificaciones, pero seguían llegando quejas. Una investigación reveló fallas en el funcionamiento de las máquinas enrolladoras de alambre, en la velocidad, en las temperaturas posteriores al tratamiento, y en el aceite aislante usado. La fábrica procedió entonces a modificar las especificaciones.

Una actitud lógica en relación con el enfoque orientado al consumidor, es ponerse siempre en el lugar de los demás; esto implica escuchar sus opiniones y actuar en una forma que tenga en cuenta sus puntos de vista. Este principio se aplica igualmente al comercio internacional. Por ejemplo, los fabricantes norteamericanos de automóviles tienen que despedir a un gran número de trabajadores por causa de las malas ventas. La responsabilidad recae principalmente sobre la gerencia; en realidad, el Japón no tiene la culpa. Sin embargo, si los Estados Unidos están perdiendo negocios, el Japón debe tomar en cuenta esa circunstancia y darles la mano para ayudar a resolver el problema, siempre que con ello no se violen las leyes antimonopolios.

### **II.7 El proceso siguiente es su cliente.**

La frase, "el proceso siguiente es su cliente" se podría incorporar en el pasaje anterior donde hablamos de la orientación hacia el consumidor. Sin embargo, en una empresa donde el seccionalismo es fuerte, este enfoque puede ser tan importante que se resuelve tratar por separado.

Ishikawa inventó dicha expresión cuando trabajaba en una siderúrgica, en agosto y septiembre de 1950. Con el ejemplo 1 se explica la situación.

*Ejemplo 1:* Tratábamos de encontrar solución al problema de reducir el número de desperfectos y rasguños en las planchas de acero, y ocurrió el diálogo siguiente:

*ISHIKAWA:* ¿Por qué no llamar a los trabajadores que están en el proceso siguiente al de ustedes y los que están en el anterior, para investigar?

*JEFE DE LA DIVISION:* Profesor, ¿cómo quiere usted que llamemos a nuestros enemigos?

*ISHIKAWA:* Un momento. EL proceso siguiente debe ser su cliente. ¿Por qué llama usted enemigos a esos trabajadores? Todos los días al final de la jornada, baja al taller de laminación que es su proceso siguiente y pregunte: "Así se crearán mejores relaciones".

*JEFE DE DIVISION:* Profesor, jamás podremos hacer eso. Si vamos al proceso siguiente sin anunciarnos, pensarán que los estamos espiando. Inmediatamente nos hecharán fuera.

*Ejemplo 2:* ¿Cuál es el papel apropiado del estado mayor? ¿Quiénes son sus clientes?

En términos generales, el estado mayor tiene dos tareas. La primera es trabajar como estado mayor general, trazando planes y sometiendo propuestas al presidente y al gerente de la fábrica. La segunda es actuar como personal de servicio. Sus miembros deben considerar a las divisiones de primera línea, tales como diseño, compras, fabricación y mercadeo, como el proceso siguiente, y presentarle sus servicios. Creo que un miembro típico del estado mayor debe destinar el 30 por ciento de su tiempo a las funciones de planeación y el 70 por ciento a servicios.

Lo malo es que, en su mayoría, los miembros de ese personal consideran que su trabajo debe ser en un ciento por ciento de estado mayor, de modo que actúan como si fueran miembros del estado mayor general de un ejército.

Proceden sobre el supuesto erróneo de que a ellos les corresponde manejar toda la empresa. No tienen idea de servir a las divisiones y a los trabajadores de línea, sino que dan órdenes y rifien constantemente con la primera línea de actividades empresariales, cuando esas divisiones y los trabajadores de línea nunca escuchan al estado mayor. En los tiempos de la guerra, hablaba de la hostilidad que había en las relaciones entre el cuartel general y el ejército de Kwantung desplegado en Manchuria, como una situación parecida a la que se acababa de describir.

Dentro de una empresa, las divisiones de asuntos generales, personal, contabilidad, ingeniería de producción, y control de calidad, dedican el 70 por ciento de su tiempo a servir a los "clientes", que son las divisiones y los trabajadores de línea. Análogamente, el estado mayor siempre tiene que pensar en qué tipo de servicio puede presentar a tales divisiones. La división de contabilidad puede creer equivocadamente que ella es la única que tiene que ver con el control de utilidades y costos, pero lo cierto es que las que realmente ejercen este control son las divisiones de línea. El papel de la división de contabilidad es suministrar a esas divisiones la información necesaria para facilitarle su labor de control sobre las utilidades y los costos.

Ese es el servicio que puede prestar eficazmente. El consejo para quienes están en las divisiones de línea y a los líderes de círculos de CC, es éste: "Procure que el estado mayor de la compañía trabaje para usted tanto como sea posible".

*Ejemplo 3:* Organización de la sede de la Corning Glass (1959-1980).

En 1958 Ishikawa visitó a la Corning Glass. En el organigrama de la sede se veía por todas partes la palabra "servicio". Por ejemplo, había un

Departamento de Servicios de Contabilidad, un Departamento de Servicios de Ingeniería, un Departamento de Control de Calidad, etc. El vicepresidente encargado de todos estos departamentos tenía el título de Vicepresidente de Servicios. Pregunté por qué se utilizaba tanto esta palabra y me informaron que si estas denominaciones no incluían el término "servicios", la gente se olvidaba de que su obligación era servir y se tornaba un poco arrogante.

El control de calidad en toda la empresa no podrá ser completo sin una total aceptación de este enfoque por parte de todos los empleados. Es preciso acabar con el seccionalismo, y la empresa tiene que ventilarse para que todos gocen de aire fresco. Es indispensable que todos puedan hablar a los demás con entera franqueza y libertad. Ese es el espíritu del CTC.

Una observación final sobre este tema. Los clientes, esto es, los empleados del proceso siguiente, pueden hacer una solicitud al proceso precedente solamente si dicha solicitud es razonable y si está basada en hechos y datos.

## **II.8 Presentación con hechos y datos.**

Los hechos son importantes y su importancia debe reconocerse con claridad; dando esto por sentado, se procede a expresarlo con cifras exactas. El paso final consiste en utilizar métodos estadísticos para analizar los hechos, lo cual permite hacer cálculos, formar juicios y luego tomar las medidas del caso.

Al CC se le llama a veces control de los hechos, pero muchas personas no tienen esto en cuenta, no observan los hechos cuidadosamente, y las cifras que presentan no son dignas de confianza. Algunos llegan al extremo de hacer caso omiso de los hechos y se guían únicamente por su propia experiencia, por su sexto sentido o por corazonadas.

### **2.8.1 Hechos**

Lo primero de todo es examinar los hechos. Un error común entre los ingenieros es aferrarse a esa idea preconcebida y jugar con las cifras para hacerlas concordar con ella, haciendo caso omiso de los hechos. A tales ingenieros se les aconseja que vayan a trabajar unos días al proceso de trabajo (por ejemplo la línea de ensamblaje) y que observen cuidadosamente durante unas dos semanas. Sin saber qué ocurre en el proceso del trabajo, los ingenieros no podrán desempeñar sus deberes adecuadamente.

## 2.8.2 Conversión de los hechos en datos

El paso siguiente consiste en convertir los hechos en datos o cifras, pero el peligro está en que puede ser difícil obtener las cifras pertinentes. Esta es la razón por la que se dice: "Si le muestran a usted cifras, desconfíe de ellas; si le muestran instrumentos de medición, desconfíe; y si le muestran un análisis químico desconfíe de él".

En suma, hay tres maneras de ver este problema, y son:

- Cifras falsas
- Cifras equivocadas
- Imposibilidad de obtener cifras.

### 2.8.2.1 Cifras Falsas

Desgraciadamente, en la industria y en la sociedad se utilizan muchas cifras falsas. Ishikawa observó este problema en una fábrica cuyo gerente comentó:

"Lo malo de nuestra empresa es que cuando les digo la verdad a mis superiores, se enfadan conmigo". ¡Y ese mismo gerente perdió los estribos cuando un joven ingeniero que trabajaba con él le dijo la verdad!<sup>5</sup>

Con este proceso se generan cifras falsas.

¿Por qué se producen cifras falsas? A menudo los superiores tienen la culpa.

1. El superior no sabe pensar en términos estadísticos y no entiende lo que es dispersión; de este modo, cuando las cifras varían un poco, cree que algo anda mal y se enfada. Los que trabajan con él sufren una represión aun cuando hayan desempeñado adecuadamente su oficio.

Para protegerse, tienen que mentir y redactar informes falsos.

2. Cuando se cometen errores, entre el 65 y el 80 por ciento de las veces la culpa es imputable al superior o a sus ayudantes. Solo del 20 al 35 por ciento de la responsabilidad corresponde a los subalternos, pero estos últimos suelen ser los que reciben los regaños, de manera que optan por pasar cifras falsas.

Si el superior no cambia su modo de pensar en situaciones parecidas a éstas, no será posible eliminar del todo las cifras falsas.

<sup>5</sup> ¿Qué es el Control total de la Calidad?  
K. Ishikawa

Cuando los empleados cometen errores y aparezcan cifras absurdas, el superior no debe apresurarse a informar de ello al nivel gerencial superior ni refirir a sus subalternos, sino que debe trabajar con ellos para evitar que el problema se repita. Si procede en esta forma disminuirá la incidencia de las cifras falsas.

### **2.8.2.2 Cifras equivocadas**

Apenas había empezado Ishikawa a trabajar en control de calidad, observó que se acopiaban cifras equivocadas porque las personas destinadas a ese oficio no conocían los métodos adecuados. Por ejemplo, esas personas no estaban familiarizadas con los métodos de muestreo y de medición, reuniendo cifras que, o estaban equivocadas o no servían para nada.

Entonces solicitó a la Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses que creara un Comité de investigación de muestreo. Este esfuerzo ha dado buen fruto, si bien subsisten algunos problemas difíciles para su aplicación.

De análoga manera, cuando no se adoptan definiciones precisas de lo que son defectos, correcciones y ajustes, surgen datos erróneos en cuanto a número de piezas defectuosas, porcentaje de ellas, índice de correcciones, tasa de ajustes y porcentaje de piezas "de paso directo".

### **2.8.2.3 Incapacidad para obtener cifras, incapacidad para medir**

Si bien en verdad que tenemos una tecnología avanzada, son muchos los problemas que no pueden medirse. En lo relativo a calidad, sus verdaderas características no se pueden medir en un gran número de productos.

Por ejemplo, la facilidad de conducción y la comodidad y estilo de automóvil de turismo, son características de calidad que en realidad no se pueden reducir a números.

Tenemos que estudiar estos problemas a fin de establecer métodos de medición; pero cuando este resulte impracticable, tenemos que inspeccionar los productos valiéndonos de pruebas sensoriales y acumular los resultados en datos estadísticos.

## **II.9 Utilización de datos y métodos estadísticos.**

Muchos libros sobre CTC y CC dedican gran número de páginas a este tema, de manera que aquí se tratará brevemente.

Primero, se debe entender que realizando análisis de procesos y de calidad durante largo tiempo, se ha logrado que la tecnología japonesa progrese. Muchas personas afirman que el progreso tecnológico se ha debido a técnicas apropiadas y que su conservación se ha debido a técnicas de control, pero esto no es cierto. No tiene sentido dividir la técnica en técnicas apropiadas y técnicas de control. Las naciones occidentales superaron a los japoneses en ese punto, pues no se preocupan por tal distinción.

Las llamadas técnicas de control son también técnicas apropiadas. Utilizando las técnicas de que hemos podido disponer, hemos logrado mejorar la calidad, reducir los costos y aumentar el nivel de eficiencia. Los análisis de procesos y de calidad se han realizado eficientemente mediante la aplicación del CC. Se ha llegado a exportar no solo bienes manufacturados y máquinas sino tecnología y programación de computadoras.

El segundo punto es este. Si un gerente no utiliza cifras y métodos estadísticos y solo se vale de su propia experiencia, su sexto sentido y sus corazonadas, está reconociendo que su empresa no posee una alta tecnología.

La mejor de las actitudes gerenciales es un subproducto importante de la utilización de datos, cifras y métodos estadísticos.

## **II.10 Respecto a la humanidad como filosofía gerencial.**

Cuando la gerencia resuelve implantar el control de calidad en toda la empresa, tiene que normalizar todos los procesos y procedimientos y luego, valerosamente, delegar la autoridad en los subalternos. El principio fundamental de una administración acertada es permitir que los subalternos aprovechen la totalidad de sus capacidades.

La industria pertenece a la sociedad. Su meta básica es dedicarse a administrar en torno a personas. Todos los que tengan algo que ver con la empresa (consumidores, empleados y sus familias, accionistas, subcontratistas y empleados de los sistemas afiliados de distribución) deben sentirse cómodos y contentos con la empresa y deben estar en capacidad de aprovechar sus facultades y de realizar su potencial personal. Utilidades ante todo, es una idea anticuada que debe abandonarse.

El término humanidad implica autonomía y espontaneidad. Las personas no son como animales o máquinas. Tienen su propia voluntad y hacen las cosas



de manera voluntaria sin que nadie se lo tenga que indicar. Tienen discernimiento y siempre están pensando. La gerencia basada en la humanidad es un sistema que estimula el florecimiento de un potencial humano ilimitado.

Una de las ideas básicas que motivan las actividades de los círculos de CC es crear "un lugar de trabajo donde la humanidad sea respetada".

La gerencia y los gerentes de nivel intermedio deben tener el valor necesario para delegar tanta autoridad como sea posible, pues esa es la manera de establecer el respeto por la humanidad como filosofía gerencial. Es un sistema de administración en que participan todos los empleados, de arriba hacia abajo y de abajo hacia arriba. En donde la humanidad es totalmente repetida.

Los suecos observaron la manera como los japoneses administraban y le dieron el nombre de "democracia industrial". Eso lo dice todo.

### **TEMA III: REQUERIMIENTOS DE LA NORMA ISO-9002 PARA LA PLANTA SIDERURGICA.**

En este capítulo, hablaremos de los 20 puntos de la norma ISO-9002, a que se refiere cada uno, así como la forma en que se cumplen en la planta de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. Los puntos a los que hacemos referencia son los siguientes:

- 1 Responsabilidad de la Dirección.
- 2 Sistema de Calidad.
- 3 Revisión del Contrato.
- 4 Control del diseño.
- 5 Control de Documentos y Datos.
- 6 Compras.
- 7 Control de productos Suministrados por el Cliente.
- 8 Identificación y Rastreabilidad del Producto
- 9 Control del Proceso.
10. Inspección y Prueba.
11. Control de Equipo de Inspección, Medición y Prueba.
12. Estado de Inspección y Prueba.
13. Control de producto No Conforme.
14. Acciones Correctivas y Preventivas.
15. Manejo, Almacenamiento, Empaque, Conservación y Entrega.
16. Control de Registros de Calidad.
- 17 Auditorías Internas de Calidad
18. Capacitación.
- 19 Servicio.
20. Técnicas estadísticas.

*Cabe mencionar que estos puntos aparecen en cada modelo de la serie ISO-9000, sin embargo a las empresas que no llegase a aplicar alguno ó algunos de los puntos, debe mencionar en forma clara y concisa, el motivo por el cuál no aplica. Lo anterior es con la finalidad de evitar no conformidades una vez establecido el sistema de calidad, además, como se verá más adelante, se deben definir que puntos de la norma no aplican a la empresa para que el organismo certificador tenga conocimiento de ello.*

#### **III.1 Responsabilidad de la Dirección.**

##### **3.1.1 Política de calidad.**

La dirección de la planta, con responsabilidades ejecutivas, debe definir y documentar su política de calidad incluyendo los objetivos para la calidad y su compromiso con la misma. La política de calidad debe ser congruente con las

metas organizacionales, y con las expectativas y necesidades de sus clientes. Además, la empresa debe asegurarse de que esta política sea entendida, implantada y mantenida en todos los niveles de la organización. A continuación se muestra un ejemplo sobre la política de calidad para la planta de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

*“Es política del director general y del personal que labora en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. satisfacer las necesidades de sus clientes con tecnología, eficiencia, calidad y servicio”.*

En la política de calidad mencionada se establece el objetivo general de la empresa, además menciona los recursos con los cuales se cumplirá dicho objetivo. Otro punto que cumple con la definición de política de calidad, es que se trata de una frase clara, sencilla y concreta, y en consecuencia entendible.

Para el logro de esta política se establecen los siguientes objetivos:

1. Obtener y mantener la certificación ISO-9002.
2. Mejorar el nivel de cumplimiento al cliente en calidad y entrega.
3. Mantener y mejorar la calidad del producto y su proceso.
4. Mantener y mejorar el entrenamiento y calificación del personal.

### **3.1.2 Organización.**

#### **3.1.2.1 Responsabilidad y autoridad.**

Para que una política sea funcional, deben estar definidas y documentadas la responsabilidad, autoridad y la interrelación de todo el personal que administra, realiza y verifica el trabajo que afecta a la calidad; esencialmente para el personal que:

- a) Toma acciones para la prevención de no conformidades, relacionadas con el sistema de calidad.
- b) Identifica problemas relacionados con el sistema de calidad, proceso y producto.
- c) Proporciona soluciones lógicas.
- d) Certifica la implantación de soluciones.
- e) Controla el manejo de las no conformidades hasta que éstas han desaparecido o se han corregido.

En Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., la asignación de responsabilidad y la verificación del cumplimiento de las actividades relacionadas con el sistema de calidad, cae en todos los miembros de la empresa; sin embargo la cabeza del sistema es el director general, auxiliado por un representante de la dirección. La manera en como se define la asignación de responsabilidad es la siguiente:

Es responsabilidad del director general de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. y del personal que lo reporta directamente, iniciar acciones preventivas y correctivas en relación con cumplimientos de productos o proceso, así mismo, todo el personal involucrado tiene facultad para presentar recomendaciones o sugerencias, sobre hallazgos encontrados en el sistema de calidad, para aprobación de la dirección general.

NOTA: la responsabilidad y autoridad quedan definidas en el organigrama de la empresa.

### **3.1.2.2 Recursos.**

Es responsabilidad del director general elaborar el presupuesto de los recursos técnicos, humanos y económicos necesarios para el cumplimiento del sistema de calidad, así mismo, es su responsabilidad autorizar estos presupuestos que incluyan el entrenamiento del personal y auditorías de calidad, de acuerdo a los puntos 4.18 y 4.17, de la norma ISO-9002.

### **3.1.2.3 Representante de la dirección.**

Es responsabilidad del director general el nombrar a un representante para coordinar el sistema de aseguramiento de calidad y que cumpla con los requerimientos de la norma ISO-9002, debe tener definida la autoridad para:

- a) Asegurar que el sistema de calidad sea establecido, implantado y mantenido de acuerdo con éste estándar internacional.
- b) Reportar sobre el desempeño del sistema de calidad a la Dirección General para su revisión y como una base para el mejoramiento del sistema de calidad

NOTA: la responsabilidad del representante de la dirección puede también incluir la coordinación con partes externas en temas relacionados con el sistema de calidad de la empresa, en este caso Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

### **3.1.3 Revisión de la dirección.**

En este punto deben quedar establecidos los intervalos de tiempo para la revisión del sistema de calidad. Estos intervalos deben ser suficientes para asegurar que el sistema de calidad cumple con las expectativas y necesidades del mismo sistema.

Es responsabilidad del director general revisar el sistema de calidad cada tres meses para asegurar su continua adecuación y efectividad en la satisfacción de los requerimientos de la norma ISO-9002, la política y objetivos de la calidad establecidos por la empresa, registros de tales intervenciones deben ser mantenidos.

La revisión del sistema de calidad de acuerdo a una frecuencia establecida previamente, nos ayuda a controlar la eficiencia de soluciones sugeridas, a cerca de problemas o anomalías encontradas en el mismo sistema, con el fin de corregir adecuadamente la causa del incumplimiento.

## **III.2 Sistema de Calidad.**

En este punto, se debe definir un conjunto organizado de elementos que nos ayuden a cumplir con las expectativas y metas, tanto de la empresa como del cliente, a esto le llamamos sistema de calidad. Este sistema debe ser documentado y mantenido para asegurar que el producto cumple con las características especificadas, tales requerimientos se plasman en un manual de calidad, congruente a los requisitos de la norma ISO-9002. Este manual es el documento más importante del sistema de calidad y debe incluir o hacer referencia a los procedimientos del sistema de calidad y describir la estructura documental manejada en el sistema mismo.

### **3.2.1. Procedimientos.**

Se deben realizar procedimientos de trabajo (genéricos), de acuerdo a los requisitos de la norma ISO-9002, y a los objetivos planteados por la política de calidad. Estos procedimientos deben ser documentados e implantados de manera efectiva, para asegurar el cumplimiento eficiente del sistema de calidad. Además, los procedimientos deben ser elaborados de acuerdo al tipo de trabajo desarrollado, a los métodos productivos usados, a las habilidades y capacitación del personal, y de acuerdo al medio que rodea a la empresa.

NOTA: de los procedimientos de trabajo (genéricos), se pueden establecer instrucciones de trabajo (específicas), que definan la realización concreta de una actividad.

Como puede verse se realizan dos tipos de documentos que nos ayudarán a establecer la forma de trabajo en la empresa, una de ellas genéricamente y la otra de manera específica.

### 3.2.2 Planeación de la Calidad.

Como se está hablando de un sistema de calidad, este último requisito debe planearse adecuadamente, así, la planeación de la calidad debe ser consistente con los demás requerimientos del sistema de calidad, y debe estar documentada en tal forma que se adapte al método de operación de la empresa. Para lograr una planeación de la calidad eficiente, se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- a.) Preparación de planes de calidad.
- b.) Identificación y adquisición de dispositivos, procesos, equipo, recursos y demás elementos que sean necesarios para lograr la calidad requerida.
- c.) Se debe asegurar la compatibilidad de los procedimientos de diseño, el proceso de producción, instalación, servicio, inspección y prueba de la estructura documental.
- d.) Actualización del control de calidad de las técnicas de inspección y prueba.
- e.) Identificación de cualquier requisito en la medición, con la anticipación suficiente para que se desarrolle la capacidad que exceda los avances conocidos.
- f.) Identificar las verificaciones adecuadas del producto, durante la producción, en las etapas adecuadas.
- g.) Aclarar los estándares de aceptación para todas las características y requisitos (especificados), para el producto.
- h.) Identificación y preparación de registros de calidad.

A continuación se muestra la clasificación del sistema de calidad en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., desde la asignación de responsabilidades.

Es responsabilidad del Director General y del personal del 1er. nivel establecer un sistema de calidad documentado que cumpla con los requerimientos de la norma ISO-9002 conformada de la siguiente manera:

NIVEL 1  
Manual de Calidad

NIVEL II  
Procedimientos Generales

NIVEL III  
Instrucciones de Trabajo

NIVEL IV  
Formatos (Registros)

Procedimientos del sistema de calidad.

Es responsabilidad del Departamento de Control de Calidad y del Asistente de la Dirección, emitir el Procedimiento para la Elaboración de Procedimientos, en este procedimiento se enunciará la forma en como deben elaborarse los procedimientos de cada área y departamento, así como los lineamientos y estándares con los cuales deberán contar. Así mismo, es responsabilidad de los Jefes de Departamento asegurar que los procedimientos sean congruentes con la política de la empresa y las expectativas del cliente, verificando el cumplimiento del requisito establecido.

### **III.3 Revisión del contrato.**

En este punto de la norma ISO-9002, se establecen las bases para formular procedimientos relacionados con la revisión del contrato, así como la forma de mantenerlos.

#### **3.3.2. Revisión.**

En este punto se busca que antes de la aceptación de un pedido o la presentación de una oferta (establecimiento de requisitos), ésta sea revisada por él o los departamentos (personas) competentes para asegurar que:

- a) Los requerimientos del cliente están adecuadamente definidos y documentados.
- b) Se resuelvan diferencias entre los requisitos de contrato y oferta.
- c) El proveedor tiene la capacidad de cumplir los requerimientos del contrato.

### 3.3.3 **Modificaciones al Contrato.**

Aquí, se debe definir el mecanismo a seguir para realizar modificaciones al contrato y la manera correcta de transferirlas a las funciones y/o departamentos relacionados dentro de la empresa.

NOTA: en los asuntos relacionados con el contrato, se deben establecer relaciones y canales de comunicación con la organización del cliente.

A continuación se muestra el esquema usado en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., para hacer revisiones y modificaciones del contrato.

Es responsabilidad del gerente de ventas de SIDERTUL, emitir y controlar el procedimiento general para la revisión del contrato, así como coordinar las actividades referidas a este contrato.

#### ***Revisión.***

Es responsabilidad del Gerente de Ventas, del Jefe de Control de Calidad y del Gerente de Producción de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., revisar y aprobar el procedimiento Productos Especiales, para productos especiales con especificación y requerimientos del cliente y que no se han fabricado anteriormente, y para productos de línea (productos con especificación establecida y fabricados con anterioridad). Dicho procedimiento asegura que:

- a) Los requerimientos del cliente están adecuadamente definidos y documentados.
- b) Se resuelvan diferencias entre los requisitos de contrato y oferta, así mismo, el contrato cubrirá los requisitos de tiempo y entrega, volúmenes y características técnicas del producto.
- c) El proveedor tiene la capacidad de cumplir los requerimientos del contrato.

#### ***Modificaciones al contrato.***

Es responsabilidad del gerente de ventas de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., incluir en el procedimiento Productos Especiales, modificaciones al contrato y transferir cualquier modificación correctamente a los miembros de la organización.



### **Registros.**

Es responsabilidad del gerente de ventas revisar y mantener los registros de contratos de acuerdo al capítulo 4.16.

### **III.4 Control del Diseño.**

En este punto es donde se elaboran procedimientos documentados para controlar y verificar el diseño del producto, a fin de asegurar que se cumplan los requisitos especificados.

#### **3.4.1 Planeación del Diseño y Desarrollo.**

La empresa en cuestión, debe elaborar planes para las actividades relacionadas con el diseño y desarrollo, estos planes deben describir dichas actividades, y definir la responsabilidad para su implantación. Así mismo, las actividades de diseño y desarrollo deben estar asignadas a personal calificado y que cuente con los recursos adecuados. Por último, los planes deben actualizarse de acuerdo a la evaluación del diseño.

#### **3.4.2 Interrelaciones Organizacionales y Técnicas.**

Se deben definir las interrelaciones organizacionales y técnicas entre los grupos que proporcionen la base de datos para el proceso del diseño, la información necesaria debe estar documentada, y ser comunicada y evaluada regularmente.

#### **3.4.3 Datos de Entrada del Diseño.**

Estos, son la base de datos del diseño relacionados con el producto, incluyendo los requisitos legales y regulatorios aplicables, dichos datos deben ser identificados y documentados, además, se deben seleccionar y revisar para su adecuación. Los requisitos incompletos, ambiguos o conflictivos, deben ser resueltos con los responsables del establecimiento de los mismos.

**NOTA:** los datos de entrada del diseño, deben considerar los resultados de cualquiera de las actividades de revisión del contrato.

#### **3.4.4 Resultados del Diseño.**

Los resultados presentados, deben documentarse y expresarse en términos que puedan verificarse y validarse contra los requisitos de entrada del diseño. Estos resultados deben:

- a) Cumplir con los requisitos de entrada del diseño;
- b) Contener los criterios de aceptación;
- c) Identificar aquellas características del diseño, esenciales para la seguridad y el funcionamiento apropiado del producto (como requisitos de operación, almacenamiento, manejo, mantenimiento y disposiciones después del uso).

NOTA: los resultados documentados del diseño, deben revisarse antes de su liberación.

#### **3.4.5 Revisión del Diseño.**

Se deben planear y realizar revisiones formales y documentadas de los resultados del diseño, en etapas propicias para ello. En la revisión del diseño, se deben incluir representantes de todas las funciones involucradas en relación con la etapa del diseño que se trate, así como de especialistas según se requiera.

NOTA: se deben mantener registros de tales revisiones, de acuerdo al punto 3.16 Control de Registros de Calidad.

#### **3.4.6 Verificación del Diseño.**

La verificación del diseño debe realizarse en etapas apropiadas para asegurar que los resultados del diseño cumplan con los requisitos de entrada, al igual que las revisiones del diseño, la verificación del mismo debe ser registrada (ver 3.16).

NOTA: la verificación del diseño puede incluir actividades tales como:

- Realización de cálculos alternativos;
- Comparación del diseño nuevo con un diseño similar probado;
- Adopción de Pruebas y demostraciones; y

- La revisión de documentos de la etapa del diseño, antes de su liberación.

#### **3.4.7. Validación del Diseño.**

Se debe realizar la validación del diseño para asegurar que el producto cumpla con los requerimientos y necesidades del cliente.

NOTA 1: la validación del diseño, sigue a la verificación del diseño una vez que ésta fue aprobada.

NOTA 2: se realiza bajo condiciones de operación definidas.

NOTA 3: se realiza generalmente al producto final, sin embargo puede ser necesaria en etapas iniciales o previas a la terminación del producto.

NOTA 4: pueden realizarse validaciones múltiples si existen diferentes usos intencionados.

#### **3.4.8 Cambios del Diseño.**

Los cambios y modificaciones relacionadas con el diseño, deben ser identificados, revisados y aprobados por personal autorizado antes de su implantación.

#### **3.4.9 Control del Diseño en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.**

Dentro de la empresa Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. no se llevan a cabo actividades de diseño para sus productos por lo que este punto de la norma no es aplicable, sólo se nombra para respetar la numeración establecida por la norma ISO-9002.

### **III.5 Control de documentos y datos.**

En este punto se deben establecer y mantener procedimientos documentados para controlar todos los documentos y datos que se relacionen con el sistema de calidad, así mismo con el alcance de los mismos, y documentos de origen externo (no emitidos por la empresa a certificar). Cabe mencionar que los documentos y datos del sistema de calidad pueden permanecer en forma escrita en papel, ó en medios electrónicos, o cualquier otro. A su vez se debe asignar al responsable de emitir el ó los procedimientos necesarios para controlar los documentos y datos.

### 3.5.1 Aprobación y Emisión de Documentos y Datos.

Como se mencionó arriba, se debe asignar a la(s) persona(s), que emitirán el ó los procedimientos para controlar los documentos y datos del sistema de calidad, sin embargo dichos procedimientos deberán ser revisados y aprobados para su adecuación por personal autorizado antes de ser emitidos.

Así mismo, se debe establecer una lista maestra o procedimiento similar para control de documentos, para identificar el estado de revisión actual de los documentos e impedir el uso de documentos obsoletos y/o no válidos. Dicho control debe asegurar lo siguiente:

- Las ediciones de los documentos aprobados estén disponibles en todos los lugares donde son efectuadas operaciones esenciales para el funcionamiento efectivo del sistema de calidad.
- Los documentos obsoletos y/o no válidos sean retirados de inmediato de todos los puntos de emisión o uso, o bien asegurados contra el uso no intencional.
- Cualesquiera de los documentos obsoletos retenidos para efectos legales y/o de preservación de conocimientos estén identificados adecuadamente.

### 3.5.2 Cambios en Documentos y Datos.

Se debe establecer la manera de realizar cambios a la estructura documental del sistema de calidad. Los cambios a documentos y datos deben ser revisados y aprobados por las mismas funciones u organizaciones que revisaron y aprobaron el original a menos que se haya especificado otra cosa. Las funciones u organizaciones designadas deben tener acceso a la información de respaldo pertinente que fundamente su revisión y aprobación. Cuando se requiera, la naturaleza de los cambios debe identificarse en el documento o en anexos adecuados.

A continuación se muestra la metodología para controlar documentos y datos en Siderúrgica Tultitlán S.A de C.V.

El jefe de aseguramiento de calidad de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. debe emitir y controlar el procedimiento general de control de documentos y datos que tengan relación con los requerimientos de ISO-9002, incluyendo dibujos, planos, especificaciones, normas nacionales e internacionales y documentos que intervengan en la calidad de nuestros productos.

### ***Aprobación y emisión de documentos y datos.***

El Director General y el Asistente de la Dirección de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. modifican y/o aprueban todos los documentos relativos a este sistema de aseguramiento de calidad antes de su emisión.

El Asistente de la Dirección debe elaborar una lista maestra que identifique el estado actual de la revisión de documentos, debe ser establecido y mantenerse disponible para evitar el uso de documentos no válidos y obsoletos, esta lista maestra debe asegurar que:

- a) Las ediciones adecuadas de los documentos apropiados estén disponibles en todas las áreas donde operaciones esenciales para el efectivo funcionamiento del sistema de calidad sean ejecutadas.
- b) Documentos obsoletos y/o no válidos sean inmediatamente removidos de todos los puntos de emisión o uso, y asegurar por cualquier otro método que no serán involuntariamente utilizados.
- c) Cualquier documento obsoleto y/o no válido retenido por requerimiento legal y/o propósitos de preservación de conocimientos sea debidamente identificado.

### ***Cambios en documentos y datos.***

Los cambios en documentos y datos deben ser revisados y aprobados por el personal que ejecutó la revisión y aprobación original, este mismo personal tiene acceso a la información de respaldo sobre la cual basa su revisión y aprobación.

## **III.6 Compras ó Adquisiciones.**

Aquí es donde se establecen y mantienen procedimientos documentados para que el producto adquirido esté conforme a los requisitos especificados.

### **3.6.1 Evaluación de Proveedores.**

- 1.) Se debe evaluar y seleccionar a los proveedores con base en su habilidad para cumplir los requisitos del contrato de compra, incluyendo el sistema de calidad y cualquier requisito específico de aseguramiento de la calidad.
- 2.) Definir tipo y alcance del control ejercido sobre proveedores. Esto debe depender del tipo de producto, el impacto del producto a adquirir en la calidad del producto final fabricado y donde sea aplicable, de los informes de

auditoría de calidad y/o registros de calidad de la capacidad y desempeño (previamente demostrado), de los proveedores.

- 3.) Establecer y mantener registros de calidad de proveedores aceptables, de acuerdo al punto III.16 Control de Registros de Calidad.

### **3.6.2 Datos para Adquisiciones.**

Los documentos de compras, deben contener datos que describan claramente el producto solicitado, incluyendo, donde sea aplicable:

- Tipo, clase, grado u otra identificación precisa;
- Título u otra identificación adecuada, y la edición aplicable de las especificaciones, dibujos, requisitos de proceso, instrucciones de inspección y otros datos técnicos relevantes, incluyendo los requisitos para aprobación o calificación del producto, procedimientos, equipos de proceso y personal;
- El título, número y edición de la norma del sistema de calidad que debe aplicarse.

Es responsabilidad de la empresa a certificar, revisar y aprobar los documentos de compra para la adecuación de los requisitos especificados antes de su liberación.

### **3.6.3 Verificación de los Productos Adquiridos.**

#### **3.6.3.1 Verificación de la Empresa en las instalaciones del Proveedor.**

Cuando la empresa proponga verificar el producto comprado en las instalaciones del proveedor debe especificar los acuerdos de verificación y el método de liberación del producto en los documentos de compra.

#### **3.6.3.2 Verificación del Cliente al Producto Subcontratado.**

Cuando se especifique en el contrato, debe concedérsele al cliente de la empresa el derecho para verificar en las instalaciones del proveedor y las instalaciones de la empresa misma, que el producto subcontratado está conforme a los requisitos especificados. Tal verificación no debe ser usada por la empresa como evidencia de control efectivo de la calidad del proveedor

La verificación por parte del cliente no debe absolver a la empresa de la responsabilidad de suministrar un producto aceptable, ni debe impedir el rechazo subsecuente por parte del cliente.

A continuación se presenta la forma en que se desarrolló el punto anterior en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

Es responsabilidad del Gerente de Compras de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. emitir y controlar procedimientos que aseguren que los productos adquiridos cumplan con los requerimientos especificados.

#### ***Evaluación de Proveedores.***

El gerente de compras y el jefe de aseguramiento de calidad de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. tiene como responsabilidad:

- a) Evaluar y seleccionar proveedores que cumplan con los requisitos del contrato y del sistema de calidad.
- b) Definir el tipo de extensión de control aplicado a sus proveedores de acuerdo al impacto del insumo en los productos finales y cuando sea aplicable en los registros de calidad de sus proveedores.
- c) Establecer y mantener registros de calidad de proveedores aceptados.

#### ***Datos para Adquisiciones.***

Es responsabilidad del gerente de compras elaborar un contrato de compra, los documentos de compra deben contener los siguientes datos:

- a) El tipo, clase, grado u otra identificación precisa.
- b) El título u otra identificación adecuada y la edición aplicable de las especificaciones, dibujos, requerimientos del proceso, instrucciones de inspección y otros datos técnicos relevantes, incluyendo requerimientos para aprobación o calificación de productos, procedimientos, equipo de proceso y personal.
- c) El título, número y edición de la norma del sistema de calidad que debe ser aplicado.

El gerente de compras debe aprobar y verificar que los documentos de compra cumplan con los requerimientos especificados antes de su liberación.

### ***Verificación de los Productos Adquiridos.***

El Gerente de Compras y el Jefe de Control de Calidad deben emitir y controlar el procedimiento para verificación y liberación del producto adquirido en las instalaciones del proveedor especificado en los documentos de compra.

### ***Verificación de la Empresa en las instalaciones del Proveedor.***

Es responsabilidad del gerente de compras, especificar en el contrato que nuestro cliente se reserva el derecho de verificar en las instalaciones del proveedor las especificaciones del producto comprado.

Se debe establecer en el contrato una cláusula que especifique que la verificación del cliente no absuelve al proveedor de la responsabilidad de éste ante cualquier rechazo.

### **III.7 Control de productos suministrados por el cliente.**

Aquí, se deben establecer y mantener procedimientos documentados para el control de verificación, almacenamiento y mantenimiento de los productos suministrados por el cliente para incorporarlos dentro de los suministros o para actividades relacionadas. Cualquier producto que se pierda, dañe o sea inadecuado para su uso, se debe registrar y reportar al cliente, de acuerdo al punto III.16 Control de Registros de Calidad.

NOTA: la verificación por parte de la empresa, no absuelve al cliente de la responsabilidad de proveer producto conforme.

A continuación se muestra el esquema usado en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., para el control de productos suministrados por el cliente.

Es responsabilidad de los Superintendentes de Area de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., elaborar los procedimientos para verificación y control en el almacenaje y mantenimiento de productos suministrados por el cliente, que incluya el registro y reporte al cliente de la situación de su producto.

NOTA: en este momento este punto de la norma no es aplicable.

### **III.8 Identificación y rastreabilidad del producto.**

Donde sea aplicable, la empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para identificar el producto por medios adecuados desde su recepción y durante todas las etapas de producción, entrega e instalación.



Donde la rastreabilidad sea un requisito especificado, el proveedor debe establecer y mantener procedimientos documentados para una identificación única de productos individuales o lotes. Dicha identificación debe registrarse de acuerdo al punto III.16 Control de Registros de Calidad.

A continuación se muestra como se aplica este punto en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

Es responsabilidad de Los Superintendentes de Area; elaborar y controlar los procedimientos para identificación y rastreabilidad, que identifique de manera única los productos individuales o por lotes utilizando los medios adecuados, desde la recepción del material, producción, almacenaje y entrega.

En Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., para el área de Acería, la rastreabilidad es posible desde el análisis de colada de la palanquilla identificado por un número de colada, por cada lote de material vaciado del horno. Este mismo número de colada se emplea en el área de Laminación.

NOTA: es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad registrar estas identificaciones.

### **III.9 Control del proceso.**

En este punto, corresponde a la empresa planear e identificar los procedimientos correspondientes a producción, instalación y servicio que afecten directamente la calidad del producto, a su vez, debe asegurar que el proceso se lleva a cabo bajo condiciones controladas, las cuales, deben incluir lo siguiente:

- Procedimientos documentados para definir la forma de producción, instalación y servicio, cuando la ausencia de tales instrucciones puedan influir adversamente la calidad.
- El uso de equipos de producción, instalación y servicio adecuados, así como un medio laboral apropiado.
- Cumplimiento con las normas y códigos de referencia, los planes de calidad o los procedimientos documentados.
- Supervisar y controlar los parámetros adecuados del proceso y las características del producto.
- La aprobación de los procesos y el equipo de manera apropiada.

- Deben establecerse criterios para la ejecución del trabajo de manera práctica y lo más claro posible (por ejemplo: especificaciones escritas, muestras representativas, ilustraciones, fotografías, etc.).
- Mantenimiento adecuado del equipo para asegurar continuamente la capacidad del proceso.

En los procesos cuyos resultados no pueden ser verificados totalmente por inspección y pruebas subsecuentes del producto y donde, las deficiencias del proceso puedan presentarse después de que el producto está en uso, los procesos deben realizarse por operadores calificados y debe requerirse la supervisión y el control continuo de los parámetros del proceso para asegurar que se cumplen los requisitos especificados. Para que esto se lleve a cabo, deben especificarse los requisitos de calificación de las operaciones del proceso incluyendo al equipo y al personal, de acuerdo al punto Capacitación. Lo anterior implica un registro adecuado de los registros sobre la calificación de los procesos, equipos y personal.

NOTA: se debe definir si existen procesos especiales, los cuales requieran de una calificación previa de su capacidad de proceso.

A continuación se muestra como se aplica este punto en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V

Es responsabilidad del Superintendente de área y de los jefes departamentales, elaborar y aprobar los procedimientos generales para la planeación de los procesos de fundición de acero, laminación, mantenimiento y embarque de material que afectan directamente a la calidad del producto, así mismo deberán emitir instrucciones de operación y de servicio, formatos para registro de inspección y pruebas, diagramas de procesos y diagramas de flujo, para el control de sus funciones.

Es responsabilidad del Superintendente de área y del Jefe de Control de Calidad, asignar el equipo adecuado para cumplir con los requerimientos de seguridad y protección del medio ambiente; así mismo deberán monitorear y controlar los parámetros del proceso y las características del producto para el cumplimiento de sus normas de acuerdo al producto que se elabore, y al plan de calidad referido en el capítulo III.2.

Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. no tiene procesos especiales, sin embargo es responsabilidad del Superintendente de área, que los requerimientos para cualquier calificación de operaciones de proceso, incluyendo el equipo asociado así como el personal sean especificados y registrados.

### **III.10 Inspección y Prueba.**

Al hablar sobre inspección y prueba, se deben establecer y mantener procedimientos documentados para verificar que dichas actividades cumplan los requisitos especificados. La inspección y pruebas requeridas, así como sus registros establecidos deben ser detallados en el Plan de Calidad, y/o en los procedimientos documentados.

#### **3.10.1 Inspección y Pruebas de Recibo.**

3.10.1.1 Este punto refiere que el producto de entrada (materia prima), no sea utilizado o procesado (excepto en las circunstancias descritas en el punto 3.10.1.3), hasta que haya sido inspeccionado o de otra forma verificado conforme con los requisitos especificados. La verificación del cumplimiento con los requisitos especificados debe hacerse de acuerdo con el plan de calidad y/o los procedimientos documentados.

3.10.1.2 Para determinar la cantidad y la naturaleza de la inspección de recibo, debe considerarse el grado de control efectuado en las instalaciones del proveedor y los registros que mantenga como evidencia de conformidad, proporcionados.

3.10.1.3 Cuando se libere un producto de entrada, previamente a su verificación para propósitos de producción urgente, debe dársele una identificación evidente y hacerse un registro (ver III.16), que permita su recuperación y reemplazo inmediato en el caso de no conformidad con los requisitos especificados.

#### **3.10.2 Inspección y Prueba en Proceso.**

Para cumplir este punto la empresa debe cumplir con lo siguiente:

- Inspeccionar y probar el producto como se refiera en el plan de calidad y/o en los procedimientos documentados.
- Retener el producto hasta que hayan sido terminadas la inspección y pruebas requeridas o se hayan recibido y verificado los informes necesarios, excepto cuando el producto sea liberado con procedimientos de recuperación claramente establecidos (ver 3.10.1.3). La liberación con éstos procedimientos no debe impedir las actividades definidas en el punto anterior.

### **3 10.3 Inspección y Pruebas Finales.**

La empresa debe llevar a cabo todas las inspecciones y pruebas finales de acuerdo con el plan de calidad y/o los procedimientos documentados para completar la evidencia de conformidad del producto terminado con los requisitos especificados.

El plan de calidad y/o los procedimientos documentados para la inspección y prueba final, deben establecer que todas las inspecciones y pruebas especificadas, incluyendo las especificadas tanto en la recepción del producto como el proceso, se han llevado a cabo y que los procedimientos cumplen con los requisitos especificados.

Ningún producto puede ser despachado, hasta que todas las actividades referidas en el plan de calidad y/o en los procedimientos documentados hayan sido concluidas satisfactoriamente y los datos y la documentación asociada estén disponibles y autorizados.

### **3.10.4 Registros de Inspección y Prueba.**

Se refiere aquí a establecer y mantener registros que contengan evidencia de que el producto ha sido inspeccionado y/o probado. Estos registros deben mostrar claramente si el producto ha pasado o fallado las inspecciones y/o las pruebas de acuerdo a los criterios especificados. Cuando el producto no pase cualquier inspección y/o prueba, deben aplicarse los procedimientos para el control de productos no conformes (ver 3.13). Estos registros, deben especificar a la autoridad de inspección responsable de liberar el producto (ver 3 16)

En Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., este punto se aplica de la siguiente manera:

#### ***Generalidades.***

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad y de los Superintendentes de área, elaborar y controlar el procedimiento general, para las actividades de inspección y prueba del producto, desde la recepción de materiales, durante el proceso y para producto final, de acuerdo al plan de control de calidad.

### **3.10.1 Inspección y prueba al recibo.**

#### **3.10.1.1.**

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, inspeccionar los productos que se reciben y que tengan impacto sobre la calidad del producto, antes de su proceso, y asegurar que cumplan con los requerimientos especificados, esta verificación debe realizarse de acuerdo con el plan de calidad y/o procedimientos documentados.

#### **3.10.1.2.**

Los Superintendentes de área y el Jefe de Control de Calidad deben establecer el criterio para la consideración de proveedores confiables en base a sus registros de calidad (certificados de calidad, plan de aseguramiento de calidad). Lo anterior para determinar la capacidad de planta y prueba de su producto.

#### **3.10.1.3**

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, establecer una cláusula, la cuál indique que únicamente se hará la liberación del producto para propósitos de producción urgente, antes de ser verificado, siempre y cuando sea identificado y registrado, para proceder a su inmediata recuperación y reemplazo en caso de que no cumpla con los requisitos especificados.

### **3.10.2 Inspección y Prueba en Proceso.**

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, concentrar los productos en áreas definidas y registradas, si éstos no han sido inspeccionados en su totalidad, mantenerlos en ese lugar hasta que se realice la inspección y prueba.

La liberación bajo procedimientos de producción urgentes no excluyen las actividades de inspección y prueba especificados en el plan de calidad.

### **3.10.3 Inspección y Prueba Finales.**

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad elaborar el procedimiento para la verificación del material antes de su embarque.

### **3.10.4 Registros de Inspección y Prueba.**

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, establecer y mantener registros de las inspecciones y pruebas efectuadas a la recepción de productos, durante el proceso y en el producto terminado, asegurando que estos registros muestren claramente si el producto cubre con los requerimientos especificados.

Para productos que se determinen como no conformes, estos deben ser manejados como se establece en el apartado III.13. Adicionalmente, los registros deben identificar a la persona responsable en la liberación del producto.

NOTA: los productos deben conservarse como se especifica en el apartado III.16.

### **III.11 Control del equipo de inspección, medición y prueba.**

Al igual que en los puntos anteriores, la empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para controlar, calibrar y mantener los equipos de inspección, medición y prueba, incluyendo el software de las pruebas utilizado, para demostrar la conformidad del producto con los requisitos especificados. El equipo de inspección, medición y prueba debe utilizarse de manera tal que asegure que la incertidumbre de la medición es conocida y es consistente con la capacidad de medición requerida

En el caso de uso de software de prueba o referencias comparativas tales como hardware de prueba como formas adecuadas de inspección, se debe comprobar que éstos son aptos para verificar la aceptación del producto antes de su liberación para su uso durante el proceso, instalación y servicio; además, deben reexaminarse con una periodicidad preestablecida. La empresa debe establecer el alcance y la frecuencia de tales verificaciones, así como mantener registros como evidencia del control (ver III.16).

Cuando la disponibilidad de datos técnicos de los equipos de inspección, medición y prueba sea un requisito especificado, deben estar disponibles al momento de ser requeridos por el cliente o su representante, para verificar que los equipos de inspección, medición y prueba están funcionando adecuadamente.

#### **3.11.1 Procedimientos de Control.**

Para llevar a cabo este punto se debe cumplir con lo siguiente:

- Determinar las mediciones que se deban realizar, la exactitud requerida y seleccionar el equipo apropiado para inspección, medición y prueba que sea capaz de dar la exactitud, repetibilidad y reproducibilidad necesarias.
- Identificar todo el equipo de inspección, medición y prueba que puedan afectar la calidad del producto, calibrarlos y ajustarlos en intervalos prescritos, o antes de su utilización, contra equipo certificado que tenga validez referida a patrones nacionales o internacionales reconocidos. Cuando no existan dichos patrones, debe documentarse las bases que se usaron para la calibración.
- Definir el procedimiento usado para la calibración del equipo de inspección, medición y prueba incluyendo detalles tales como el tipo de equipo, identificación única, localización, frecuencia y método de verificación, criterios de aceptación y la acción que se debe tomar cuando los resultados no sean satisfactorios.
- Identificar el equipo de inspección, medición y prueba con un registro de identificación aprobado que muestre el estado de calibración.
- Conservar los registros de la calibración de los equipos de inspección, medición y prueba (de acuerdo al punto III. 16).
- Evaluar y documentar la validez de los resultados previos de inspección y pruebas, cuando los equipos de inspección, medición y prueba se hayan encontrado fuera de calibración.
- Asegurar que las condiciones ambientales son adecuadas para las calibraciones, inspecciones, mediciones y pruebas que se realicen.
- Asegurar que el manejo, preservación y almacenamiento de los equipos de inspección, medición y prueba son adecuados para mantener su exactitud y aptitud de uso.
- Salvaguardar los equipos de inspección y medición, y las instalaciones de prueba (incluyendo el hardware y el software de prueba), contra ajustes que invaliden la calibración realizada.

**NOTA:** para cumplir con el punto anterior se puede hacer referencia a normas nacionales o internacionales, que salvaguarden el uso, manejo, almacenamiento y mantenimiento de equipos de medición (por ejemplo, el Sistema de Confirmación Metrológica para Equipo de Medición, establecido en la norma NMX-CC-017/1).

A continuación se presenta la manera como se cumple este punto en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

### ***Generalidades.***

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad emitir y controlar el procedimiento general, para el control, calibración y mantenimiento del equipo de inspección, medición y prueba.

- Debe verificar que en cada equipo de inspección, medición y prueba, se conozca la incertidumbre de la medición y referenciar el grado de incertidumbre en una etiqueta.
- El equipo de medición y prueba debe ser revisado cada seis meses para verificar su confiabilidad, se deben mantener registros de estas revisiones.
- Los controles técnicos de la verificación del equipo deben actualizarse y deben estar disponibles cuando lo requiera el cliente.

### ***Procedimientos de control.***

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad incluir en el procedimiento anterior un método a seguir para cubrir los siguientes aspectos:

- a) Determinar las mediciones a efectuar, la exactitud requerida y seleccionar el equipo apropiado para inspección, medición y prueba, capaz de proporcionar la exactitud y precisión requerida.
- b) Identificar todo el equipo de inspección, medición y prueba que pueda afectar la calidad del producto, calibrarlos y ajustarlos a intervalos preestablecidos o antes de su uso, utilizando equipos que tengan una correlación válida con patrones reconocidos nacional o internamente.

NOTA: Donde no existan tales estándares, la base usada para la calibración debe ser documentada.

- c) Definir los procedimientos usados para la calibración del equipo de inspección, medición y prueba incluyendo detalles del tipo de equipo, identificación única, localización, frecuencia y método de chequeo, criterio de aceptación y acciones a ser tomadas cuando los resultados sean insatisfactorios.



- d) Identificar el equipo de inspección, medición y prueba con un indicador adecuado o registro de identificación aprobado, que muestre el estado de calibración.
- e) Mantener registros de calibración del equipo de inspección, medición y prueba.
- f) Evaluar y documentar la validez de los resultados de inspecciones y pruebas, previas al momento de encontrar equipos de inspección, medición y prueba, fuera de calibración.
- g) Asegurar que las condiciones ambientales son adecuadas para efectuar las calibraciones, inspecciones, mediciones y pruebas.
- h) Asegurar que el manejo, preservación y almacenamiento del equipo de inspección, medición y prueba sea tal que la exactitud y aptitud para su uso sean mantenidas.
- i) Salvaguardar los dispositivos de inspección, medición y prueba, incluyendo software y hardware de prueba, de ajustes que puedan invalidar la calibración establecida.

### **III.12 Estado de inspección y prueba.**

Para identificar el estado de inspección y prueba del producto, deben utilizarse medios adecuados que indiquen la conformidad o no conformidad del producto respecto a la inspección y prueba realizada. La identificación del estado de inspección y prueba debe mantenerse, a través de la producción, instalación y servicio del producto, de acuerdo a lo establecido en el plan de calidad y/o en los procedimientos documentados. Lo anterior se realiza con el fin de asegurar que sólo el producto que ha pasado las inspecciones y pruebas requeridas (o que ha sido liberado mediante una concesión autorizada, de acuerdo al punto 3.13.1), sea despachado, utilizado o instalado.

A continuación se muestra la aplicación de esta rubro en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., definir el medio adecuado que indique la conformidad o no conformidad del producto con relación a las inspecciones y pruebas efectuadas, la identificación del estado de inspección y prueba debe ser mantenida, como se define en el plan de calidad y en los procedimientos documentados a través de la producción, instalación y servicio del producto, para asegurar que sólo el producto que ha pasado por las inspecciones y pruebas requeridas, o liberado bajo concesión autorizada, es entregado adecuadamente.

### **III.13 Control de producto no conforme.**

Al igual que en los puntos anteriores, la empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para asegurar que se prevenga el uso o instalación no intencionada de los productos no conformes con los requisitos especificados. Dicho control debe incluir la identificación, documentación, evaluación, segregación (cuando sea práctico), y la disposición del producto no conforme, así como la notificación a las funciones responsables.

#### **3.13.1 Revisión y Disposición de Productos No Conformes.**

Se debe definir la autoridad y la responsabilidad para la revisión y la disposición de los productos no conformes, dichos productos deben revisarse de acuerdo a lo especificado en los procedimientos documentados. El resultado de la revisión puede ser:

- a ) Retrabajar para satisfacer los requisitos especificados,
- b ) Aceptar con o sin reparación por concesiones,
- c ) Reclasificar para aplicaciones alternativas,
- d ) Rechazar o desechar.

Cuando así lo especifique el contrato, la reparación o el uso propuesto para el producto no conforme con los requisitos especificados debe informarse al cliente o a su representante para solicitar su concesión. La descripción de la no conformidad y de las reparaciones que se acepten, deben registrarse para indicar su condición actual (de acuerdo al punto 3.16).

El punto anterior se aplica de la siguiente manera en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad emitir y controlar el procedimiento general para asegurar que el producto no conforme a las especificaciones requeridas, sea retenido antes de su uso, después de una inspección y prueba. Este procedimiento debe proporcionarse para la identificación, documentación, evaluación, segregación (cuando sea práctico), y disposición del producto no conforme; además, para la notificación a las áreas involucradas.

#### ***Revisión y Disposición del Producto No Conforme.***

Para la revisión del producto no conforme se deben de formar grupos multidisciplinarios con la participación de las siguientes áreas:

- Para la revisión de materias primas: Gerente de Compras, Superintendentes de Area y Jefe de Control de Calidad.
- Para producto en proceso: Superintendentes de Area, Jefe de Producción, Jefe de Control de Calidad, Jefe de Mantenimiento, Gerente de Embarques y Gerente de Ventas.

El producto no conforme debe ser revisado conforme al procedimiento general, para que determine:

- a) Su devolución al proveedor.
- b) El trabajo a cumplir con los requerimientos especificados.
- c) Su aceptación por concesión.
- d) La reevaluación para aplicaciones alternativas.
- e) Su rechazo o envío al desperdicio.

Cuando es requerido por el contrato, el uso del producto, el cual no es conforme a los requerimientos especificados, el Gerente de Ventas de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. tiene la responsabilidad de reportar al cliente o su representante para su concesión. La descripción de la no conformidad que ha sido aceptada y las reparaciones pertinentes, deben ser registradas por el Jefe de Control de Calidad para denotar la actual condición. Si el producto es manejado con algún tratamiento especial, el Jefe de Control de Calidad tiene la responsabilidad de inspeccionar el producto de acuerdo al plan de calidad establecido, e informar a las áreas involucradas

### **III.14 Acción preventiva y correctiva.**

Se deben establecer y mantener procedimientos documentados para implantar acciones correctivas y preventivas. Cualquier acción correctiva o preventiva adoptada para eliminar las causas de no conformidades reales o potenciales debe ser apropiada a la magnitud de los problemas y correspondiente a los riesgos encontrados. Así mismo, se debe implantar y registrar cualquier cambio en los procedimientos documentados, como resultado de acciones correctivas y/o preventivas.

### 3.14.1 Acción Correctiva.

Los procedimientos documentados para las acciones correctivas deben incluir:

- a ) El manejo efectivo de las reclamaciones de los clientes, y los informes de los productos no conformes.
- b ) La investigación de las causas de las no conformidades relativas al producto, al proceso, y al sistema de calidad, registrando los resultados obtenidos (de acuerdo al punto III 16).
- c ) La determinación de las acciones correctivas necesarias para eliminar la causa de las no conformidades.
- d ) La aplicación de los controles que aseguren que las acciones correctivas sean efectuadas, y que éstas sean efectivas.

### 3.14.2 Acción Preventiva.

Los procedimientos documentados para las acciones preventivas deben incluir:

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

En Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., el punto anterior se cumple de la siguiente manera:

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad y de los Superintendentes de área de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., emitir y controlar el procedimiento general para implantar acciones correctivas y preventivas.

Cualquier acción correctiva o preventiva tomada para eliminar las causas de actuales no conformidades, será del grado adecuado a la magnitud de los problemas y proporcionales a los riesgos encontrados.

El Jefe de Control de Calidad y los Superintendentes de área deben implementar y registrar cualquier cambio al procedimiento, como resultado de la implantación de acciones correctivas y preventivas.

#### ***Acciones correctivas.***

El Jefe de Control de Calidad y Superintendentes de área deben implementar el procedimiento, para acciones correctivas y preventivas, que incluye:

- a) El efectivo manejo de las quejas del cliente y reportes de no conformidades del producto.
- b) La investigación y registro de las causas de las no conformidades relativas al producto, proceso y sistema de calidad.
- c) La determinación de la acción correctiva necesaria para eliminar la causa de las no conformidades.
- d) Aplicación de controles que aseguren que la acción correctiva es implantada y que es efectiva

#### ***Acción preventiva.***

El Jefe de Control de Calidad y Superintendentes de área deben implementar el procedimiento, para acciones correctivas y preventivas, que incluye:

- a) El uso de apropiadas fuentes de información, tales como procesos y operaciones de trabajo (las cuales afectan la calidad del producto), concesiones (desvíos), resultados de auditorías, registros de calidad, reportes de servicio y reclamaciones del cliente, para detectar, analizar y eliminar las causas potenciales de las no conformidades.
- f) Las medidas a tomar ante cualquier problema que requiera acción preventiva.
- c) La iniciación de la acción preventiva y la aplicación de controles que aseguren que ésta es efectiva, registrando este seguimiento y el resultado que el proceso aporte.

d) La forma en que se enviará la información relevante de las acciones tomadas es suministrada para la revisión de la dirección.

### **III.15 Manejo, Almacenamiento, Empaque, Conservación y Entrega.**

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

#### **3.15.1 Manejo.**

La empresa debe suministrar métodos de manejo que eviten el daño o deterioro del producto.

#### **3.15.2 Almacenamiento.**

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

Además, deben estipularse los métodos apropiados para autorizar la recepción y el despacho desde tales áreas.

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

#### **3.15.3 Empaque.**

La empresa debe controlar los procesos de empaque, embalaje y marcado (incluyendo los materiales empleados), de tal manera que se asegure la conformidad con los requisitos especificados.

#### **3.15.4 Conservación.**

La empresa debe aplicar métodos apropiados para la conservación y segregación del producto, cuando esté bajo su control.

#### **3.15.5 Entrega.**

La empresa debe tomar las medidas necesarias para proteger la calidad de los productos después de la inspección y pruebas finales. Cuando el contrato así lo estipule, ésta protección debe extenderse hasta la entrega de los productos a su destino.

A continuación se presenta la forma en como se cumple este punto en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

Es responsabilidad de los Superintendentes de área, del Jefe de Control de Calidad y Gerente de Ventas, emitir y controlar el procedimiento, que tiene por objetivo especificar y dirigir el manejo, almacenaje, empaque, preservación y entrega de palanquilla de acero, perfiles y corrugados.

#### ***Manejo.***

Todos los productos que se fabrican en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., se manejan de manera especial de modo que se evite el daño o deterioro físico de ellos (palanquilla de acero, perfiles y corrugados). Los métodos de manejo están expresados en el procedimiento.

#### ***Almacenaje.***

Es responsabilidad de los Superintendentes de área y del Jefe de Control de Calidad, que todos los materiales que se reciben para producción, así como el producto terminado, se almacenen en áreas diferentes de acuerdo al tipo de material y a las condiciones de espacio físico, estando bien identificadas.

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad que los materiales que se reciben y los productos finales que se liberan, no se almacenen o se utilicen hasta que los libere la inspección de recepción.

Todos los productos se deben inventariar a su recibo, indicando las condiciones en que se encuentra antes de que exista cualquier deterioro, posteriormente se hará una revisión e inventario mensual de los productos.

#### ***Empaque.***

El Jefe de Control de Calidad debe controlar el empaque, el proceso de empackado y marcado (incluyendo materiales utilizados), de manera que se asegure la conformidad de los requerimientos especificados.

#### ***Preservación.***

El Jefe de Control de Calidad debe aplicar métodos apropiados para la preservación y segregación del producto, cuando el producto este bajo su control.

#### ***Entrega.***

El Jefe de Control de Calidad y el Gerente de embarques, deben efectuar arreglos para la protección de la calidad del producto después de la inspección y

prueba finales. Cuando el contrato lo especifique, esta protección debe ser extendida hasta incluir la entrega del producto a su destino.

### **III.16 Control de Registros de Calidad.**

La empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para identificar, compilar, codificar, accesar, archivar, almacenar, conservar y disponer de los registros de calidad.

Los registros de calidad deben conservarse para demostrar la conformidad con los requisitos especificados y la operación efectiva del sistema de calidad. Los registros de calidad pertinentes de los proveedores deben ser un elemento de estos datos.

Todos los registros de calidad deben ser legibles, almacenados y conservados en forma tal que puedan recuperarse fácilmente en lugares que tengan condiciones ambientales que prevengan el daño o deterioro y eviten su pérdida. Debe establecerse y registrar el tiempo que deben conservarse los registros de calidad. Si así lo establece el contrato, los registros de calidad, deben estar disponibles para su evaluación por parte del cliente o de su representante, durante un período acordado.

En Siderúrgica Tultitlán el punto anterior se cumple de la siguiente forma.

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, emitir y controlar el procedimiento, que tiene por objetivo el control de los registros relativos al sistema de calidad de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V. (evaluación de proveedores, registros de inspección y auditoría interna, revisiones al contrato y de proceso), de manera que sean bien identificados y estén a disposición de quien lo requiera, en un ambiente adecuado que prevenga el daño, deterioro o pérdida.

Los registros de calidad deben ser mantenidos en el lugar designado por el Jefe de Control de calidad durante un año, posteriormente se archivan y se mantienen durante dos años para propósitos legales. Al concluir este tiempo se destruyen.

NOTA: Los registros pueden ser realizados en cualquier tipo de medio, tales como impresiones o medios electrónicos.



### **III.17 Auditoría interna de calidad.**

La empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para planear y llevar a cabo auditorías internas de calidad, para determinar si las actividades de calidad y los resultados relativos a éstas cumplen con los acuerdos planeados, y para determinar la efectividad del sistema de calidad.

Las auditorías internas de calidad deben ser programadas con base al estado y la importancia de la actividad a ser auditada, y deben llevarse a cabo por personal independiente del área o responsable directo de la actividad a ser auditada.

Los resultados de la auditoría deben registrar de acuerdo al punto 3.16, y darse a conocer al personal que tenga responsable del área auditada. El personal directivo del área, debe tomar acciones correctivas oportunamente sobre las deficiencias encontradas durante la auditoría. Las actividades de seguimiento a las auditorías deben verificar y registrar la implantación y efectividad de las acciones correctivas efectuadas.

A continuación se presenta la forma en como se cumple este rubro en Siderúrgica Tutitlán S.A. de C.V.

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, emitir y controlar el procedimiento, para evaluar la eficiencia del sistema de calidad a través de las auditorías internas de calidad cada seis meses, y para revisar que se cumplan los requerimientos establecidos en esta norma.

Las auditorías se deben realizar por personal independiente al área auditada y debe ser personal calificado.

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, registrar los resultados y enviar una copia del registro al Gerente o Jefe de departamento apropiado. Si se requiriera una acción correctiva, se resolverá dentro de los cuarenta días hábiles siguientes a la fecha de emisión.

El Jefe de Control de Calidad, supervisará las revisiones de seguimiento para verificar la efectividad y el cumplimiento de la acción correctiva; así mismo tendrá como responsabilidad, registrar los informes y mantener los registros correspondientes.

NOTA: Los resultados de la auditoría interna forman parte integral de la información proporcionada para efectuar las revisiones por parte de la dirección.

### **III.18 Capacitación.**

La empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para identificar las necesidades de capacitación y capacitar a todo el personal que ejecute acciones que afecten a la calidad del producto. El personal que ejecuta tareas asignadas de manera específica, debe estar calificado en base a educación, capacitación y/o experiencia laboral adecuadas, según se requiera.

NOTA: deben mantenerse registros adecuados relativos a la capacitación.

A continuación se presenta como se cumple este punto en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

Es responsabilidad del Jefe de Relaciones Industriales, emitir y controlar el procedimiento para detectar las necesidades de entrenamiento y establece los lineamientos generales para realizar el entrenamiento o capacitación al personal que ejecuta actividades que afectan la calidad del producto.

El personal que interviene en el sistema de calidad, así como auditores internos, inspectores de calidad, personal que calibra y da mantenimiento a los equipos de medición y prueba, deben ser calificados en base a su nivel educativo, desenvolvimiento en sus actividades y experiencia.

Los registros de todas las actividades de capacitación se deben elaborar conforme a lo descrito en el apartado III.16, y se deben encontrar disponibles en el expediente de cada empleado controlados por el Jefe de Relaciones Industriales.

### **III.19 Servicio.**

Cuando el servicio sea un requisito especificado, la empresa debe establecer y mantener procedimientos documentados para realizar este servicio y para verificar e informar que dicho servicio cumple con tales requisitos.

En Siderúrgica Tultitlán este rubro se lleva a cabo de la siguiente manera.

Es responsabilidad del Gerente de Ventas y del Jefe de Control de Calidad, emitir y controlar el procedimiento general para el control de servicio técnico cuando algún producto ya está en uso por parte del cliente y no cumple con los requerimientos.

### **III.20 Técnicas estadísticas.**

#### **3.20.1 Identificación de Necesidades.**

La empresa debe identificar la necesidad de técnicas estadísticas requeridas para el establecimiento, control y verificación de la capacidad del proceso y de las características del producto.

#### **3.20.2 Procedimientos.**

Se deben establecer y mantener procedimientos documentados para implantar y controlar la aplicación de las técnicas estadísticas identificadas.

En Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., el punto anterior se cumple de la siguiente manera.

#### ***Identificación de necesidades.***

Es responsabilidad del Jefe de Control de Calidad, identificar las necesidades de técnicas estadísticas requeridas para establecer, controlar y verificar la capacidad del proceso y las características del producto.

#### ***Procedimientos.***

El Jefe de Control de Calidad, tiene la responsabilidad de emitir y controlar los procedimientos generales que establezcan y controlen las técnicas estadísticas identificadas en el apartado 3.20.1, incluyendo la frecuencia del muestreo.

## TEMA IV: ADMINISTRACION DEL SISTEMA DE CALIDAD.

### IV.1 Control de la calidad.

Para hablar de control de calidad, debemos entender primero a que se refieren estas dos palabras y que significado se les da tanto en la bibliografía, como en la práctica. Algunos autores lo definen como el conjunto de elementos para asegurar que un producto cubra los requisitos del cliente, otros hacen mención de él como el elemento que indica los límites dentro de los cuáles debe permanecer un producto, para satisfacer las necesidades de los clientes. Aquí se definirá de la siguiente manera:

*“El control de la calidad, es el proceso mediante el cual aseguramos que un producto contiene los requerimientos exigidos por el cliente, y que a su vez nos sirve para detectar, prevenir y corregir desviaciones que impidan el cumplimiento de los parámetros establecidos para el producto. Además mantiene las relaciones entre el producto final y los requisitos preestablecidos”.*

La definición anterior surge de la idea de satisfacer al cliente. Una empresa nunca puede establecer parámetros o límites de calidad al azar, debe tomar en cuenta las opiniones del cliente, así como de normas internacionales. Anteriormente, sólo se hacía caso a la experiencia de los altos ejecutivos de la empresa sobre las características que debía tener un cierto producto. Hoy en día estas características han evolucionado, así como la forma de pensar de los directivos, los cuales se preocupan por satisfacer la demanda de un mercado mayor, así como sus expectativas.

Para poder satisfacerlas se necesita tener un adecuado control no sólo del proceso de fabricación de un producto, sino de todo el sistema productivo, así como de las diferentes áreas de trabajo de la empresa (compras, abastecimiento, ventas, mantenimiento, almacenes, contabilidad, recursos humanos, etc.).

Como se menciona en la Norma ISO-9002, la empresa debe asegurar el cumplimiento de los requisitos mínimos estipulados en ella, para satisfacer las necesidades del cliente. Para ello debe elaborar documentos que contengan la forma adecuada de trabajo para cada departamento de la empresa, con el fin de asegurar que en cada departamento se trabaja de una forma estándar, y que la calidad que existe en uno, existe en los demás.

Hay que mencionar también, que para la fabricación de un determinado artículo se debe hacer caso también a normas de tipo técnico, las cuáles nos impondrán los límites teóricos para el cumplimiento de ciertas características. Por ejemplo en la industria metalúrgica (hacia la cuál se enfoca esta tesis), se debe asegurar el cumplimiento de normas técnicas para la fabricación de acero

(varilla corrugada y perfiles), a su vez, la empresa trabaja para asegurar el cumplimiento de un sistema de calidad que abarca cada departamento que la conforma. Con lo anterior tiene la certeza de cumplir los requerimientos exigidos por el cliente mediante un pedido, y también la confianza de contar con un proceso eficiente durante todas las etapas de producción, así como al momento de realizar ventas.

Otro punto importante que contempla el control de la calidad, es el ambiente laboral que se tenga dentro de una empresa, puesto que si no se tiene cultura y educación en la planta, no se podrá implementar un sistema de calidad nunca. Con ello no nos referimos al nivel educativo que presente la mayoría de los trabajadores, sino al nivel que tiene la empresa para aceptar el cambio y buscar la mejora continua. Además si se cuenta con un ambiente laboral hostil, los trabajadores no rendirán nunca al cien por ciento.

Para tener un adecuado control de la calidad de un producto se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

1. Un elemento o actividad a ser controlada.
2. Un medio sensor para registrar los datos o especificaciones.
3. Un elemento de control que compare los datos registrados con el rendimiento planeado y dirija un mecanismo de corrección en respuesta a las necesidades.
4. Un grupo o mecanismo activador, que sea capaz de modificar el sistema operante.

A fin de cuentas, podemos concluir que ***el objetivo de un sistema es llevar a cabo una función específica, mientras que el objetivo del control es mantener un resultado que saúfaga los requerimientos del sistema*** (ver punto IV.3).

## IV.2 Administración de los sistemas productivos.

Como hemos podido ver en los capítulos anteriores, para llevar a cabo una adecuada administración de cualquier sistema, se deben tener registros que nos sirvan para calificar y cuantificar la eficiencia del sistema. En los sistemas de calidad que son gobernados por una norma internacional (en este caso ISO-9000), se requieren documentos que nos sirvan para registrar los resultados del sistema, pero también se necesitan documentos que nos expliquen la forma de realizar las actividades durante el proceso, servicio, etc., y a su vez que nos ayuden a controlar el proceso en cada una de sus etapas.

En el capítulo III se mencionaron los puntos de la norma ISO-9000, y se hizo hincapié en que se deberían formular procedimientos escritos que controlaran las actividades relevantes del proceso, que influyeran en la calidad final del producto. A su vez, se mencionó que se debería formular un Manual de Calidad, en el cual se establecieran los objetivos de la empresa. Otro punto fue la elaboración de procedimientos específicos (a los cuáles llamaremos instrucciones de trabajo), para conocer la forma concreta para realizar un trabajo. Por último mencionamos que se deben tener registros de las actividades realizadas, descritas en los documentos anteriores, para lo cual generamos formatos de registro.

A continuación hablaremos de los documentos que debe contener el sistema de calidad, para asegurar su implantación, funcionamiento y eficiencia.

### ***Manual de Calidad.***

Es el documento más importante del sistema de calidad, en él se encuentra definidos los siguientes aspectos que son de vital importancia para el Sistema de Calidad:

- Política de Calidad.
- Objetivos de Calidad.
- Estructura Documental del Sistema.
- Estructura Organizacional de la Empresa.
- La descripción de los requerimientos de la Norma ISO-9000, así como la forma en que la empresa cumple tales requisitos.

Hablemos ahora de los puntos anteriores. Como se mencionó en el capítulo tres, la Política de Calidad debe ser clara, concisa, y debe ser congruente con los objetivos de calidad. Debido a que el Manual de Calidad es el documento más importante del sistema, es por ello que la política debe quedar definida en él. En el capítulo anterior se definió la Política de Calidad de Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., de la siguiente forma:

***“Es Política del Director y del Personal que labora en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., satisfacer las necesidades de sus clientes con Tecnología, Eficiencia, Calidad y Servicio”.***

La frase anterior se puede dividir en tres partes esenciales, las cuáles nos indican **Quién, Qué, y Cómo hacer**, para cumplir las expectativas del cliente. Si analizamos la frase obtenemos lo siguiente:

1. *“Es política del Director y del personal que labora en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.”*, con ésta primera parte se cumple la palabra ¿quién?, la cuál determina al responsable de realizar las actividades para el funcionamiento adecuado del sistema de calidad.
2. *“satisfacer las necesidades de sus clientes”*, en esta parte nos menciona cuál es el objetivo principal de la empresa, y respondería a la palabra ¿Qué?, la cuál nos indica la actividad a desarrollar por parte de la empresa.
3. *“con tecnología, eficiencia, calidad y servicio “*, por último obtendríamos los puntos esenciales para cumplir con las expectativas del cliente, respondiendo a la palabra ¿Cómo?. Las palabras que nos ayudan a determinar como cumplir con las expectativas del cliente, deben reflejar la imagen de la empresa ante el cliente, es por ello que deben quedar plasmadas en la Política de Calidad, e identificarse como palabras clave. En este caso las palabras clave son: **Tecnología, Eficiencia, Calidad y Servicio.**

Los objetivos de calidad deben abarcar lo más posible en el aspecto de expresar los recursos con que cuenta la planta para cumplir las expectativas del cliente. A su vez, deben ser congruentes y mantener una estrecha relación con la política de calidad.

### ***Concepto de un Sistema de Producción.***

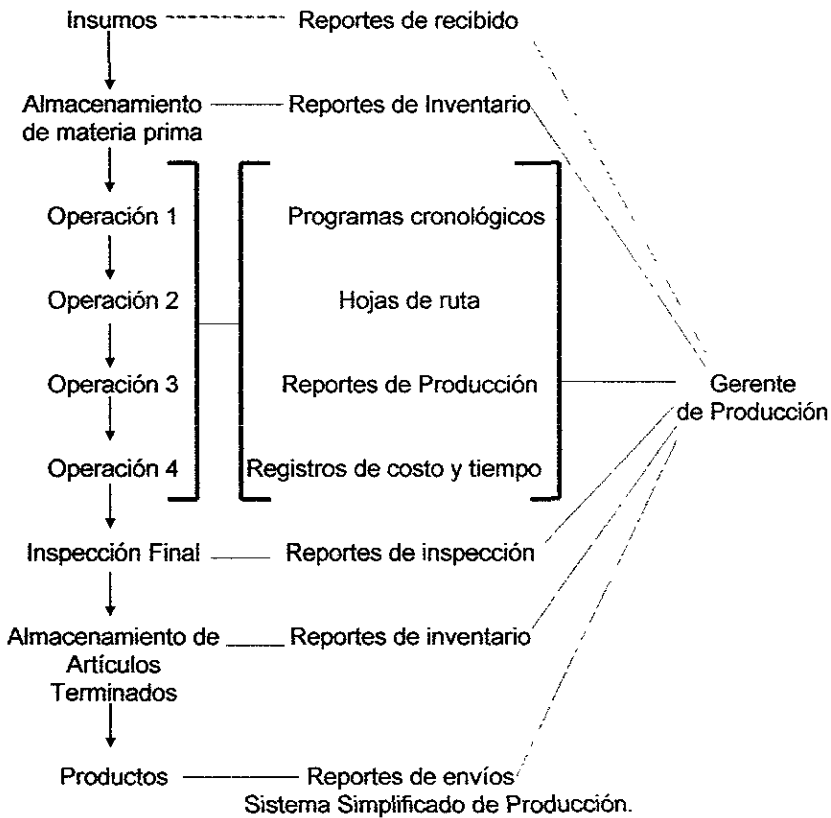
En cualquier actividad de producción, la primera preocupación del gerente de producción es la de proporcionar insumos. Estos incluyen muchas cosas como materias primas, máquinas, suministros de operación, productos semiterminados, edificios, energía y hombres. Entre lo que debe cuidarse en tanto se fabrican los productos y servicios está la programación cronológica de los trabajos en las máquinas, la asignación de hombres para los distintos trabajos, el control de la calidad en la producción, el mejoramiento de los métodos para ejecutar los trabajos y el manejo de los materiales dentro de la compañía.

*Definición: “Un sistema de producción, se puede considerar como el armazón o esqueleto de las actividades dentro del cual puede ocurrir la creación del valor. En un extremo del sistema se encuentran los insumos o entradas; y en el otro están las salidas o productos. Conectando las entradas y salidas existe una serie de operaciones o procesos, almacenamientos e inspecciones”.*

Aun cuando los sistemas de producción varían de acuerdo al tipo de industria o empresa, puede aplicarse el concepto de un sistema de producción a cualquier actividad cuyos resultados sean productos o servicios. Por lo tanto, en el estudio de la producción, el sistema de producción es un punto focal cuyo

estudio es muy importante, puesto que es aplicable a cualquier situación de producción.

Así pues, la producción de cualquier artículo o servicio puede observarse en términos de un sistema de producción. Por ejemplo, un fabricante de muebles implica insumos, tales como madera, pegamentos, tornillos, clavos, pintura, barniz, tintes, papel, esmeril, sierras, prensas, formas y trabajadores, así como otros factores de la producción. Una vez adquiridos estos insumos, deben almacenarse hasta que se necesiten. Luego se presentan varias operaciones, tales como aserrar, clavar y pintar, mediante las cuales, los insumos se convierten en productos tales como sillas, mesas, etc. Después de las operaciones de acabado, se hace una inspección final, hay que mencionar que la inspección también puede hacerse durante las operaciones intermedias del proceso; luego los productos se colocan en el almacén de los productos terminados, hasta que son enviados al cliente. A continuación se presenta un esquema simplificado de lo que se considera como un sistema de Producción.





### ***Subsistemas.***

La mayoría de los sistemas completos, como los sistemas de producción, están formados por subsistemas y pueden incluir sistemas paralelos. Se describe un sistema de información como sistema paralelo al sistema de producción, si el sistema de producción de insumos, almacenamientos, operaciones, inspecciones y productos se considera como el esqueleto de la operación de la producción, en forma análoga puede considerarse al sistema de información como su sistema nervioso (incluye los procedimientos, papeleo y dispositivos empleados para transmitir información.)

El sistema de información proporciona una serie de canales por medio de los cuales pasa la información de uno a otro lado entre los implicados en las operaciones de la producción. En último término, un sistema de producción está controlado por uno o más de los encargados de tomar las decisiones, que generalmente reciben el nombre de gerentes de producción o gerentes de operaciones. La operación efectiva de un sistema de producción descansa en parte, en el uso de un sistema de información paralelo, en el enlace necesario entre los gerentes y las operaciones de producción.

Los subsistemas son sistemas más pequeños que forman parte de los sistemas totales de producción. En muchas firmas existen subsistemas cuidadosamente diseñados, tales como los sistemas para control de la producción, sistemas para control de inventarios y sistemas para control de calidad. El desarrollo y mejoramiento de subsistemas como los anteriores dieron origen a un campo de actividad industrial conocido como trabajo de sistemas y procedimientos.

## **IV.3 Enfoque de Sistemas de Producción y Operaciones Administrativas.**

### ***Finanzas.***

Las funciones financieras de la empresa comprenden la provisión y administración de dinero y de otros activos. Con frecuencia, el gerente de producción está implicado en la información de intercambio de los tipos siguientes, con el departamento financiero:

1. *Información presupuestaria.* Periódicamente, el gerente de producción, así como los gerentes de otras áreas de la empresa, deben proporcionar presupuestos sobre los requisitos y gastos financieros al departamento de finanzas.

2. *Análisis de inversiones.* Cuando el gerente de producción se encuentra con el problema de tomar una decisión relativa a inversiones alternativas en equipos e inventarios, suele consultar con el departamento de finanzas.

3. *Provisión de dinero para mejoras.* En ocasiones, el gerente de producción se enfrenta a decisiones relativas a cambios costosos en el proceso de producción.

4. *Provisión de información sobre las condiciones generales de la empresa.* En términos generales, es función del departamento financiero llevar la anotación en el juego comercial.

### **Contabilidad.**

La función contable de la empresa comercial está relacionada con llevar los registros de las actividades de la empresa. También se relaciona con la manipulación de los datos de manera que éstos pueden ser eficazmente usados por los gerentes para sus decisiones. Desde el punto de vista del gerente de producción, la contabilidad proporciona información sobre lo siguiente:

1. *Datos de costos, incluyendo costos de materiales, mano de obra directa y gastos indirectos.* El gerente de producción está vitalmente interesado en esta clase de información, puesto que indica el nivel de eficiencia del sistema de producción y también proporciona indicadores del costo de los productos que se están fabricando.

2. *Informes especiales sobre la operación del sistema de producción.* Estos incluyen los informes hechos sobre desperdicios y los trabajos vueltos a hacer, artículos terminados, inventarios de partes, horas de mano de obra y tiempo extra, así como muchos otros informes de interés especial para el gerente de producción. Estos informes son especialmente útiles como información de retroalimentación.

3. *Provisión de servicios para procesamiento de datos.* Cuando el gerente de producción requiere procesar datos, debe trabajar con el departamento de contabilidad para estos servicios.

### **Compras.**

La función de las compras en una empresa comercial implica esencialmente la de adquirir los materiales, equipo, servicio y suministros adecuados, en las cantidades correctas, de la calidad indicada y de los precios adecuados, en el momento oportuno. El gerente de producción debe intercambiar información con el departamento de compras en las áreas siguientes:

1. *Determinación de lo que debe comprarse.*
2. *Determinación de las fechas de entrega.*
3. *Descubrimiento de nuevos productos, materiales y procesos.*
4. *Control de inventarios.*

Cómo se mencionó en el punto 3.6 del capítulo III, es de vital importancia para la empresa (en este caso para el departamento de producción), las actividades que realice el departamento de compras. Como se mencionó en el punto citado, el departamento de compras debe establecer los lineamientos para abastecer insumos adecuados para el proceso, que cumplan los requerimientos del cliente (Producción), ya que si no se llegan a cumplir se pueden tener fallas durante el proceso, o se puede incurrir en no conformidades mayores dentro del sistema de calidad.

#### ***La Producción y los Sistemas de Producción.***

La producción se puede definir de la siguiente forma: *“ la producción es la elaboración o creación de un artículo o servicio, en forma constante, mediante la transformación de insumos, usando algún tipo de estructura para llevar a cabo dicha transformación ”.*

De esta forma, un sistema de producción está conformado por las máquinas, instalaciones, personal y procedimientos que explican las actividades que se desarrollan en los departamentos de una compañía. Se habla de todos los departamentos de una compañía, debido a que cada departamento aporta algún elemento necesario para llegar a producir un bien o servicio: ventas proporciona la cantidad demandada de productos para que se pueda llevar a cabo una buena planeación de la producción, control de calidad aporta la medición de los productos terminados y vigila todo el sistema para que no ocurran fallas dentro del mismo, mantenimiento se encarga de tener en condiciones de trabajo todas las máquinas que se encuentran en la planta productora, compras desempeña el papel de suministrar las materias primas, refacciones, y demás elementos necesarios para la producción, personal se encarga de reclutar la mano de obra adecuada para cubrir con cada puesto de la compañía, seguridad tiene a su cargo la obligación de mantener la integridad física del personal de la planta, y así todas las áreas o departamentos con que cuenta la compañía.

Para llevar a cabo una gestión adecuada de los sistemas productivos, se deben tener en cuenta tres actividades fundamentales:

- Planeación,
- Análisis, y
- Control.

#### **IV.4 Elementos para el control y la administración del sistema de calidad.**

##### ***Planeación.***

La planeación es el proceso mediante el cual el sistema adapta sus recursos a un medio ambiente, así como las fuerzas internas, a un continuo cambio. Es una función extremadamente dinámica y debe ser llevada efectivamente con el objeto de proporcionar un fundamento sólido para las actividades administrativas restantes. El propósito de la función de la planeación en la organización, es proporcionar un sistema de decisión integrado que establezca el marco de referencia para las actividades de la organización.

Conforme las organizaciones de negocios han ido aumentando en tamaño y en complejidad, han tenido dificultades para asegurarse de que las innovaciones necesarias para enfrentarse a nuevas condiciones y objetivos evolutivos serán aceptados por todos los departamentos como guías de acción. Estas y otras muchas fuerzas tienden a hacer más difícil a las organizaciones de negocios el sostener la adaptabilidad en un medio ambiente dinámico.

En un medio ambiente estable y pequeño con operaciones poco complicadas, la función de la planeación puede ser llevada a cabo con cierta facilidad relativa, si se adopta un punto de vista a corto plazo. Con un medio más dinámico y grande, así como con unidades que deben operar complejamente, en oposición a muchas fuerzas que restringen su flexibilidad, la función de la planeación es más crítica y debe ser pensada dentro de la base del sistema total. Puesto que las consecuencias de cualquier decisión tienen un impacto serio y de consecuencias, la administración, a través de la función de planeación, debe tratar de encontrar el curso óptimo de acción. Bajo este concepto de planeación, la organización se observa como una sola unidad, siendo la responsabilidad primaria la de planear las actividades integradas de todos los subsistemas.

El papel de la planeación consiste en proporcionar el estímulo organizador para la toma de decisiones efectivas en la totalidad de la empresa. En pocas palabras, el concepto de sistemas para la planeación requiere considerar a la empresa como una integración de numerosos subsistemas que toman decisiones. La función primaria de la planeación de alta gerencia es la del diseño del sistema, que involucra lo siguiente:

- 1) El establecimiento de metas, objetivos, políticas, procedimientos y relaciones organizacionales sobre una base sistemática que servirá como guía para la toma de decisiones y la planeación en los diferentes niveles de la organización, y
- 2) La provisión para el flujo de información hacia y desde estos centros de planeación.

El modo de lograr tal comprensión requiere el revisar la función de planeación sobre una solución a base de sistemas integrados. Un enfoque lógico de la planeación deberá incluir los siguientes pasos:

- Apreciación del medio ambiente futuro del tipo político, económico y competitivo.
- Visualización del papel deseado para la compañía en este medio ambiente.
- Percibir las necesidades y los requerimientos de los clientes.
- Determinar los cambios en las necesidades y requerimientos de otros grupos interesados (accionistas, empleados, proveedores y otros).
- Desarrollar metas, objetivos y planes amplios, los cuales dirijan los esfuerzos de la organización total.
- Convertir esta planeación, alta en esfuerzos funcionales sobre una base más detallada (investigación, diseño y desarrollo, producción, distribución y servicio).
- Desarrollar una planeación y un control más detallado sobre el uso de los recursos dentro de cada una de estas áreas funcionales (siempre relacionadas con el esfuerzo total de la planeación).

Este enfoque desarrollado y comprendido por todos los miembros de la organización, proporcionara un sistema integrado de decisiones. Esa estructura o plan maestro será usado para enfocar los esfuerzos de la organización entera hacia un conjunto común de metas.

#### ***Beneficios de la planeación.***

Algunos de los beneficios que proporcionan las metas tomadas como guías para la planeación posterior, consisten en que proporcionan:

- Las bases para una planeación integrada y unificada

- Las premisas dentro de las cuales tendrá lugar una planeación más específica.
- Las bases primarias para la actuación de la función de control.
- Una base primaria para la motivación humana (un sentido de realización en términos de metas y objetivos conocidos).
- Una base para delegación y descentralización bien definidas, a los niveles operacionales más bajos de cierta planeación específica.
- Una base para la coordinación entre las unidades operacionales funcionales dentro de la organización.

### ***Tipos de planes.***

La planeación esta integrada por tres tipos de planes:

#### **a.) Metas y Objetivos.**

Las metas son planes expuestos en función de los resultados que se deben lograr. Usadas en este amplio sentido, las metas incluyen cosas tales como objetivos, propósitos, misiones, fechas de compromiso, finalidades y cuotas.

#### **b ) Planes Establecidos.**

Los planes establecidos son aquellos tipos de planes como los de las políticas, métodos, normas, procedimientos, informes de operación que están diseñados para cubrir una variedad de situaciones repetitivas que frecuentemente encuentra la organización. Los planes establecidos son de importancia para cualquier organización establecida.

#### **c ) Planes Unicos.**

Esencialmente los planes únicos (que se utilizarán una sola vez), establecen un curso de acción que encaja dentro de una situación específica y que resultan obsoletos una vez que ha sido alcanzada la meta. Estos establecen un contraste con los planes establecidos que están diseñados para tener una utilidad continua. Precisamente así como existe una jerarquía de los planes establecidos, también existe una jerarquía para los planes únicos cuyo rango va desde:

- 1) Planes Mayores.
- 2) Proyectos.
- 3) Programas Especiales.
- 4) Planes Detallados.

### **Concepto de Sistemas en la Planeación.**

El concepto de sistemas en la planeación de los negocios debe empezar con la conciencia de pensar en diferentes niveles y en la integración de estos dentro de una jerarquía. Una forma útil es considerar los tres sistemas mayores que son primordiales para cualquier organización de negocios:

1. *El sistema ambiental*, establece parámetros sociales, culturales, políticos y económicos dentro de los cuáles deben operar los negocios.
2. *El sistema competitivo*, describe la estructura industrial, las relaciones competitivas y las relaciones productor-cliente para la industria particular en la cual compete la compañía.
3. *El sistema de organización interna*, indica la estructura organizacional, objetiva y política, y relaciones funcionales las cuales hacen del negocio un sistema único.

NOTA: La planeación efectiva de los negocios debe recibir entradas de información de cada uno de esos tres sistemas y traducirlas en planes de acción.

### **CONTROL.**

La función administrativa del control es esencial para lograr que los distintos subsistemas organizadores lleven a cabo sus tareas de acuerdo con los planes. El control es esencialmente la medida y la corrección de las actividades de los subsistemas para asegurar el logro de un plan total.

Muchos sistemas están diseñados para incluir el elemento de control, lo cual constituye el medio para asegurar la actuación del sistema dentro de los límites descritos por el plan. El control puede proporcionar flexibilidad y efectividad al sistema. Sin embargo también aumenta los costos de diseño y operación. A continuación se muestran los puntos de referencia para aplicar el control a un sistema:

- Normas que representan una actuación deseada. Estas normas pueden ser tangibles o intangibles, vagas o específicas, pero el control creara confusión a no ser que cada una de las personas interesadas entienda que resultados se desean.
- Una comparación de los resultados reales contra las normas. Esta evaluación debe ser reportada a las personas con autoridad, para proceder en la forma pertinente.
- Acción correctiva. Las medidas de control y los reportes no tienen mucho sentido, a menos que se tome una acción correctiva cuando se descubra que las actividades presentes no están conduciendo a resultados deseados.

### ***Elementos básicos de control.***

Existen cuatro elementos básicos en todo control de un sistema, estos son:

1. Una característica o condición controlada.

Es la característica o condición del sistema operante que deberá ser medida.

2. Un artefacto o método sensor para medir las características o condición.

Es el segundo elemento de control (sensor) que incluye la medida del rendimiento.

3. Un grupo, unidad o equipo de control que compara los datos medidos con el rendimiento planeado y dirige un mecanismo correctivo en respuesta a la necesidad.

Es el tercer elemento de control (grupo de control), incluye determinar la necesidad de corrección y poner en acción la información correctiva.

4. Un grupo o mecanismo activador que es capaz de producir un cambio en el sistema operante.

Consiste en llevar a cabo la acción correctiva.

### ***Tipos de sistemas de control.***

Existen dos tipos de sistemas de control: de secuencia abierta y de secuencia cerrada. La diferencia básica entre estos dos tipos de control depende de la unidad de control que sea, ó no, una parte integral del sistema



que regula. Un sistema de secuencia abierta depende de las propiedades correctas que se incluyan en el controlador. Si el control se ejerce en términos de la operación en lugar de regirse por dispositivos exteriores o predeterminados, entonces se tratará de un sistema de secuencia cerrada.

Una parte esencial de un sistema de secuencia cerrada es la retroalimentación, esto es, la producción del sistema es medida continuamente en términos de elemento controlado y la entrada es modificada para reducir cualquier divergencia o error a la cantidad cero.

### ***Ejemplos de control administrativo.***

1. ***Control de Producción:*** se define como la tarea de coordinar las actividades de manufactura de acuerdo con los planes de la misma en tal forma que las programaciones concebidas pueden ser obtenidas con eficiencia y economía óptimas.
2. ***Control de Calidad:*** es la función de asegurar que los atributos del producto concuerden con las normas prescritas y que las relaciones entre uno y otro sean mantenidas.
3. ***Control de Inventarios:*** los materiales utilizados en la manufactura de productos de la industria, en conjunto, representan del 50 al 55 % del costo total de la manufactura. El control de inventarios se relaciona con el almacenaje de las cantidades óptimas de materiales en bruto y productos terminados.
4. ***Control de Costos:*** la contabilidad de costos es el proceso de determinar e interpretar el costo de manufactura de un producto, el costo de llevar a cabo un servicio, o el costo de llevar a cabo cualquier operación o función de una empresa. Implica la preparación de un plan de costos (costos estándar o uniformes), medios de medida y comparación (contabilidad de costos), y la acción correctiva por parte de la administración para ajustar los costos al plan.

A fin de cuentas, podemos concluir que un control de sistemas, requiere más ingenio en el diseño de los sistemas, pero permite mayor flexibilidad de operación y hace posible operar un sistema de componentes desconocidos y de entradas indeterminadas con resultados significativos. Así pues, ***el objetivo del sistema es llevar a cabo una función específica, mientras que el objetivo del control es mantener un resultado que satisfaga los requerimientos del sistema.***

### **ANALISIS.**

El análisis de los sistemas de producción se da en todo momento cuando se aplica la planeación y el control. Esto se debe a que dicho sistema esta bajo una vigilancia constante. Como se vió en las anteriores características de la planeación y el control de un sistema de producción, estas actividades se llevan a cabo para lograr que la empresa trabaje de la mejor forma posible.

El objetivo primordial es que se obtenga un alto nivel de producción, que el sistema sea productivo, eficiente y que tenga ante todo calidad para poder sobresalir en el mercado. El realizar un análisis del sistema nos da información para poder elaborar una estrategia competitiva, elaborar predicciones de demanda y de producción, elaborar proyectos a corto y largo plazo, y ha desarrollar mejoras en el sistema y corregir las fallas que pudiese tener.

Uno de los objetivos (tal vez el principal), en la mayoría de las empresas es proporcionar un nivel cuantitativo estable en la producción. Lo anterior se menciona, con el objeto de mostrar que tan importante es llevar a cabo las actividades de planeación y control dentro de una empresa, ya que las fluctuaciones grandes en la carga de trabajo crean problemas en términos de la programación, ruta y en mantener una fuerza de trabajo estable. En este punto se mencionarán algunos métodos que pueden ser usados para solucionar problemas de este tipo:

1. La producción de inventarios durante períodos flojos.
2. Acumulación de existencias.
3. Ventas promocionales.
4. Entregas diferidas.
5. Cambio de la combinación de productos.
6. Subcontrataciones.
7. Expansión o contracción de las actividades productivas.

Los métodos anteriores solo forman parte de una extensa gama de soluciones que se pueden aplicar al presentarse problemas dentro de un sistema productivo, éstos métodos están enfocados a problemas generales en la producción y ventas. Cabe mencionar que los problemas que se presentan en una empresa varían de acuerdo al tipo y rama en que se encuentre ubicada dicha compañía, al tipo de sistema de producción que tenga, al tamaño de la compañía, y en forma general a las características específicas de cada una de ellas.

Para realizar un análisis eficiente del sistema de producción, suelen usarse técnicas estadísticas, después de que se ha recabado la información pertinente. Dicha información es proporcionada por cada departamento (jefe de cada departamento), y se obtiene mediante la resolución y el cumplimiento de los objetivos planteados (ya sean a corto o largo plazo). Al momento de fijar objetivos entra en función la planeación, al momento de medir el funcionamiento o cumplimiento de tales objetivos y corregir las posibles desviaciones que se tengan, se lleva a cabo la función del control; después de que se tiene bajo control el sistema se realiza un análisis general para determinar que tan eficiente es nuestro sistema y en donde podemos mejorarlo o corregirlo, así pues, como se ve, las funciones de planeación, control y análisis de un sistema van entrelazadas y dependen una de la otra.

### ***Tipos Básicos de los Sistemas de Producción.***

Aun cuando todos los sistemas de producción difieren en algo, existen dos tipos básicos de sistemas de producción, uno de ellos está basado en la producción intermitente y el otro en la producción continua.

En términos del costo unitario del producto o servicio, el sistema continuo por lo general rinde costos por unidad más bajos que el sistema intermitente.

Esto se debe a la economía de la escala en la cual pueden aprovecharse los descuentos por compras en cantidad, la especialización de la mano de obra que pueda utilizarse, en que se pueden emplear máquinas especializadas, etc.

Los costos de almacenamiento por unidad por lo común son más bajos en un sistema de producción continua, debido a que la materia prima se almacena un tiempo más corto y los inventarios de artículos en proceso se mueven con mucha más rapidez dentro de la planta.

El tiempo requerido para la producción continua es menor que el tiempo requerido para la producción intermitente. En la mayoría de los sistemas de producción continua se utiliza un equipo de trayectoria fija para el manejo de materiales. El equipo de trayectoria fija incluye transportadores, tolvas, rieles, etc. Como un sistema de producción continuo está basado en uno o en algunos productos estándar que se fabrican en una secuencia predeterminada de operaciones, pueden utilizarse con efectividad dispositivos relativamente rígidos para el manejo de materiales; prevalece el equipo de trayectoria variable para el manejo de materiales. En términos generales, el sistema de producción continua utiliza equipo para propósitos especiales, en tanto que el sistema de producción intermitente usa maquinaria de propósito general.

## **TEMA V: CERTIFICACION DEL SISTEMA DE CALIDAD.**

### **V.1 Proceso de Certificación.**

Como se ha mencionado en los capítulos anteriores, la implantación de un sistema de calidad es una tarea interesante, puede ser difícil si el personal no tiene vocación hacia el cambio y la mejora continua; sin embargo en términos generales es una tarea exhaustiva que rinde frutos inmediatos y fácil de conformar. En general se puede llevar alrededor de un año en conseguir la certificación bajo alguna de las normas de la serie **ISO-9000**, sin embargo puede haber casos en los cuales el proceso de certificación se lleve a cabo en menor o mayor tiempo (6 meses, 2 años, etc.).

Para implementar un sistema de calidad antes que nada se debe tomar la decisión de implantarlo, para poder implantarlo se deben seguir ciertos pasos que nos ayuden y aseguren que el sistema de calidad propuesto es funcional y que cumple con los requerimientos de la norma elegida. A lo largo de éste capítulo se mencionarán las etapas del proceso de certificación, y de la forma en que se desarrollaron en Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., para obtener el certificado de calidad bajo la norma **ISO-9002**.

En el capítulo III se mencionó cómo la empresa que sirvió de base para el desarrollo de este texto, cumplió con los requerimientos de la norma **ISO-9002**, sin embargo en éste capítulo se hará mención del trabajo que se debe desarrollar para elaborar los documentos que regirán al sistema de calidad a implantar, así como el proceso para asegurar que son llevados a cabo como se especifica en estos mismos documentos.

Como se mencionó anteriormente, para implementar un sistema de calidad en una empresa se necesita cumplir con una serie de etapas que nos ayuden a estructurar, evaluar y controlar el sistema, a continuación se indican las etapas del proceso de certificación de un sistema de calidad.

#### ***Etapas del proceso de certificación.***

- *Decisión de implementar ISO-9000.*
- *Diagnóstico del sistema actual.*
- *Capacitación de todo el personal.*
- *Desarrollo de documentos y registros.*
- *Implementación-revisión en la empresa.*
- *Auditorías internas*

- Auditorías de certificación del sistema.

## V.2 Decisión de implementar ISO-9000.

### *¿Cómo iniciar el proceso?*

Antes que nada debe seleccionarse el tipo de norma que regirá nuestro sistema de calidad. Esta debe cumplir con las expectativas tanto de la empresa como de los clientes, además debe asegurar prestigio acreditado y con fundamentos, para el mercado en donde se desenvuelva la compañía. Actualmente la serie de normas **ISO-9000**, es la que cumple con todos los requerimientos anteriores, es por ello que la mayoría de las compañías tanto productivas, de servicios y paraestatales han decidido implantar sistemas de calidad certificados bajo esta serie de normas. Otro punto importante que inclina la balanza hacia la serie **ISO-9000**, es que la mayoría de empresas en el mundo han estandarizado la forma de producir artículos o de brindar servicios, con ello han establecido un mercado mundial cerrado a la producción de artículos que no satisfagan los requerimientos de la mayoría de los países miembros de la **ISO**. Con esto están llevando a las empresas de todo el mundo a buscar la certificación bajo esta serie de normas.

Una vez que se ha decidido implementar un sistema de calidad bajo la serie **ISO-9000**, se debe seleccionar el modelo de calidad que ajuste a las características de la empresa. En el capítulo I, se mencionaron los modelos para el aseguramiento de calidad que forman parte de la serie **ISO-9000**, estos modelos de calidad son los siguientes:

- **ISO-9000** Guía para selección y uso de la serie.
- **ISO-9001** Modelo para emp.esas con diseño, producción, instalación y servicio.
- **ISO-9002** Modelo para empresas con producción, instalación y servicio.
- **ISO-9003** Modelo para empresas con inspección y pruebas finales.
- **ISO-9004** Guía de gestión de calidad, elementos del sistema y prestadores de servicio.

Como se menciona en cada uno de ellos, comprenden diferentes ramos de empresas a certificar, de acuerdo a las características de las mismas. Cabe mencionar que los requerimientos de la serie (los veinte puntos mencionados en el capítulo III), son los mismos para cada uno de los modelos, sin embargo el cumplimiento de dichos puntos varía de acuerdo al tipo de empresa que se trate.

En la empresa Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V., se implantó un sistema de calidad bajo la serie **ISO-9000**, adoptando los requerimientos del modelo **ISO-9002**. Esto se debe a que es el modelo para aseguramiento de calidad que abarca las características que se deben controlar en la empresa, puesto que es una empresa que se dedica a la producción, instalación y servicio de su producto.

En el capítulo III se mencionó que los puntos 3.4 Control del Diseño, y 3.7 Control de Productos suministrados por el Cliente, no aplicaban para la empresa; sin embargo desde aquí podemos ver cual es modelo para aseguramiento de calidad que se requiere en la empresa. Una vez seleccionado el modelo, se debe definir al encargado del proceso de certificación, determinar el tiempo que se debe asignar al proyecto así como la frecuencia de reuniones, se debe integrar un grupo coordinador, buscar apoyo externo (consultores), e intercambiar experiencias con empresas (del mismo ramo), certificadas.

### **V.3 Diagnóstico del sistema actual.**

La siguiente etapa del proceso de certificación es analizar o diagnosticar el sistema productivo de la empresa. Esta etapa se realiza para verificar puntos importantes sobre el sistema, el ambiente laboral y sobre todo para identificar actividades relevantes del proceso que puedan afectar la calidad del producto. Algunos de los puntos que se determinan al analizar el sistema productivo actual son los siguientes:

- Tipo de proceso.
- Control del proceso.
- Capacidad de producción.
- Ambiente laboral en los departamentos, y entre departamentos.
- Evaluación del sistema para el control de calidad.
- Demanda actual del mercado en el que compete la empresa.
- Actividades relevantes del proceso.

Otro factor importante que se determina al analizar el sistema productivo, son las fallas o desviaciones potenciales que puedan afectar el proceso de certificación. Una vez determinadas las desviaciones que tiene el sistema actual, se procede a corregirlas, de acuerdo a los lineamientos de la norma escogida. Estas desviaciones se corrigen paralelamente al desarrollo de la estructura del sistema de calidad.

Aquí se puede hacer mención de lo importante que son las técnicas para recabar información, puesto que el análisis del sistema se lleva a cabo realizando entrevistas, encuestas, revisando reportes anteriores, historiales de la planta, etc.

A pesar de que todos los elementos mencionados arriba son importantes, los elementos utilizados con mayor frecuencia son las entrevistas y la revisión de los documentos históricos que se tengan sobre el desarrollo del proceso. Las entrevistas se hacen principalmente con el personal (jefaturas, supervisores, etc.), que tiene a su cargo el manejo de personal y en consecuencia responsabilidades directas sobre el control de alguna actividad relevante del proceso, de igual forma se realizan entrevistas con los directivos de la empresa (directores, gerentes, superintendentes, etc.).

Aunque el personal operario es de vital importancia para la implantación de un sistema de calidad, se debe determinar que tan importante es para recabar información al analizar el sistema productivo actual. Muchas veces el personal operario, al momento de entrevistarlo, comenta situaciones que son de gran ayuda para establecer patrones sobre el ambiente laboral en la empresa, así mismo proporciona información esencial sobre mejoras al proceso puesto que es el que convive diariamente con el proceso. De esta forma nos damos cuenta de la influencia que puede tener el personal operario, no sólo en el análisis del sistema, sino también en su estructuración e implantación.

El último factor importante que nos arroja el análisis del sistema actual, es la necesidad de capacitación sobre actividades relevantes del proceso, y de conocimientos básicos (educación), del personal.

#### **V.4 Capacitación de todo el personal.**

Una vez que se ha realizado un análisis minucioso del sistema productivo, se procede a determinar el plan de trabajo para la certificación, este abarca los siguientes puntos:

- Conformación de un grupo de trabajo.
- Llevar a cabo los cursos de capacitación necesarios para el grupo de trabajo.
- Elaborar los documentos que regirán el sistema de calidad.
- Capacitar al personal en general.

Se debe conformar un grupo de trabajo que determine la estructura documental del sistema de calidad y que se encargue de elaborar los

documentos generales del sistema de calidad, tales como el Manual de Calidad, Plan de Calidad, y Procedimientos para elaborar procedimientos e instrucciones de trabajo. Paralelamente, este grupo de trabajo debe guiar y ayudar, a los departamentos, en elaboración de los documentos que regirán el sistema de calidad.

El grupo de trabajo en coordinación con los directivos de la empresa deben determinar los objetivos de la empresa en cuanto al sistema de calidad se refiere, lo anterior es para encaminar los documentos realizados hacia el cumplimiento de estas metas. Una vez establecidos los objetivos de calidad, se debe elaborar una política de calidad que defina claramente los objetivos determinados (ver III.1).

Se deben establecer los niveles de responsabilidad de la organización con el sistema de calidad. Una vez determinada la responsabilidad que tendrán cada uno de los puestos que integran la estructura organizacional de la empresa, se debe elaborar un calendario de capacitación de acuerdo a los requerimientos que pide la norma para los diferentes niveles organizacionales de la empresa. En esta capacitación se debe tomar en cuenta las deficiencias que puede tener el personal para dominar completa e igualmente el sistema de producción, o las actividades que realice en la empresa. Además de éste tipo de información, se debe capacitar al personal de los niveles de supervisión hacia arriba, sobre las decisiones que ha tomado la empresa a cerca de la certificación bajo la norma elegida, se debe proporcionar información general sobre la norma elegida, y sobre la forma en que la empresa piensa cumplir los requerimientos de la misma.

Una vez que el personal de nivel supervisión hacia arriba se encuentre capacitado adecuadamente, se debe evaluar su desempeño, permitiendo que apoye en la capacitación del personal operario. Un punto fundamental de la capacitación a todo nivel, es la difusión de la política de calidad, pues como se mencionó anteriormente, es aquí donde quedan plasmados los objetivos de calidad de la empresa. Ya que se hayan concluido los documentos (procedimientos e instrucciones de trabajo) que regirán el sistema de calidad, se deben difundir a todo el personal operario, apoyándose nuevamente en el personal de nivel supervisión hacia arriba. Hay que mencionar que la capacitación es un recurso indispensable para buscar la mejora continua, es por ello que no debe descuidarse ni un momento, aún cuando el sistema de calidad haya sido implantado, puesto que es en ese momento cuando se pueden detectar nuevas necesidades de capacitación, que nos ayuden a mejorar el sistema de calidad. Como podemos ver una vez que se ha implantado un sistema de calidad se debe buscar siempre la mejora continua, por lo cual la planta estará trabajando continuamente con el desarrollo y la evolución del sistema de calidad.



### V.5 Desarrollo de documentos y registros.

Este es un punto de vital importancia para la implantación del sistema de calidad, pues es aquí en donde se tienen las bases que sostienen el sistema de calidad. El Manual de Calidad es el documento más importante del sistema de calidad como se ha mencionado anteriormente, el Plan de Calidad es el documento donde se mencionan las actividades relevantes del proceso, sin embargo los procedimientos y las instrucciones de trabajo son los documentos que realmente nos dicen que y como hacer el trabajo para cumplir los requerimientos de la norma.

En estos documentos (procedimientos e instrucciones), están plasmadas las actividades que realiza una persona en un determinado punto del proceso, así mismo nos marcan las pautas generales para el desarrollo de las actividades diarias, no sólo cotidianas, sino también de las actividades que pueden ser poco repetitivas pero que tienen influencia directa sobre la calidad del producto.

Para elaborar adecuadamente estos documentos se debe tener personal capacitado para realizar cada uno de los documentos de los distintos departamentos que conformen a la empresa. Aún y cuando una persona sea del departamento de mantenimiento, puede ayudar a elaborar procedimientos o instrucciones de trabajo del departamento de recursos humanos. Lo anterior es posible si se cuenta con personal capacitado y con una ideología de mejora continua en su propia persona. Este tipo de personas son de gran ayuda no sólo para elaborar documentos, sino también para implantarlos y evaluarlos, obteniendo así resultados de gran importancia para el sistema de calidad y la empresa en general. Un método que nos ayuda en la elaboración de procedimientos es la descripción del trabajo que se realiza actualmente, de manera escrita, y a su vez realizar lo que describimos, esto es "*escribe lo que haces, y haz lo que dices*". Esta filosofía es con el objeto de mencionar las actividades que realiza una persona diariamente, se debe recabar información de lo que hace un determinado puesto o especialización de acuerdo al organigrama, esta recolección de información se debe reunir de todas las personas físicas que estén involucradas con la actividad, ya que entre mayor cantidad de información se tenga, se podrá determinar un método adecuado para la realización de la actividad.

Un medio para recabar la información necesaria, de manera eficiente y concentrando el mayor número de opiniones, son las Juntas Efectivas de Trabajo (J.E.T.). Estas se realizan con el personal involucrado en la actividad, mediante un memorándum de invitación a ella. Una vez que se encuentre todo el personal invitado se deben leer los motivos por los cuales se convocó a una reunión de este tipo (el programa de trabajo de la J.E.T., debe prepararse anteriormente por la persona que convoque a la reunión). Paralelamente se deben ir anotando las opiniones de los presentes para llegar a un acuerdo al final de la J.E.T., una vez que se tengan todos los comentarios, se debe obtener

una conclusión, que por lo general es la señal que nos indica la forma en que se realizará la actividad por la cual fué convocada la reunión. Ya que se ha determinado una conclusión final, se debe elaborar una minuta sobre los puntos acordados, y deben firmar cada uno de los presentes, para que la reunión tenga validez de carácter oficial.

Obtenida la información necesaria, se deben elaborar los procedimientos e instrucciones de acuerdo a los lineamientos que se hayan establecido en los procedimientos generales para la elaboración de procedimientos e instrucciones de trabajo. Esto es contemplando los caracteres en la redacción, el esquema del documento, etc.

Se debe tener demasiado cuidado con este punto, ya que la norma nos pide un control adecuado de documentos y datos para soportar el sistema de calidad y en consecuencia obtener la certificación. Es por ello que los documentos del sistema de calidad deben contener datos como los siguientes:

- Título de la empresa.
- Nombre del Documento.
- Número ó Código del Documento.
- Fecha de Emisión.
- Fecha de Implantación.
- Nivel de Revisión.
- Responsable de Emisión.
- Período de Retención (cuando aplique).
- Un sello que indique que es un documento controlado.

#### **V.6 Implementación-revisión en la empresa.**

Una vez que se ha estructurado el sistema de calidad, en lo referente a su documentación y se han elaborado tangiblemente los documentos que lo conforman, se procede a la etapa más importante dentro del proceso de certificación: la Implementación.

Para llevar a cabo esta etapa se debe tener en cuenta varias consideraciones que se vislumbraron desde el inicio (puede decirse, que aún

antes de elegir el modelo de calidad a implantar). Algunas de las consideraciones que se deben tomar son las siguientes:

- Capacidad de aceptación al cambio.
- Asimilación del sistema propuesto.
- Análisis del funcionamiento del sistema.
- Corrección a desviaciones encontradas.
- Mantenimiento del sistema, buscando siempre la mejora continua.

Cada uno de los puntos anteriores deben realizarse a la perfección, puesto que cualquier anomalía cometida durante el desarrollo de ellos puede provocar en el menor de los casos, posponer la certificación lo cual se traduciría en tiempo perdido, costos, y sobre todo en nivel de credibilidad del sistema por parte del personal. Los puntos anteriores denotan posibles problemas a los que se debe enfrentar la empresa que busca una certificación, éstos problemas suelen presentarse si la empresa no ha sido preparada adecuadamente (de ahí la importancia de la capacitación a todo el personal), o definitivamente si la empresa no se encuentra preparada para un cambio radical en su manera de producir (bajo estándares de calidad internacional). Hablaremos entonces sobre la importancia que tienen los puntos anteriores, y la manera en como se pueden realizar (de acuerdo a la experiencia obtenida durante el proceso de certificación en Sidertul S.A. de C.V.).

### ***Capacidad de aceptación al cambio.***

Es muy importante que todo el personal de la empresa tenga plena actitud de recibir un cambio en su forma de trabajar, el cual lo ayude no sólo a producir adecuadamente o a cumplir las metas de la empresa, sino, que tenga la certeza de que dicho cambio lo beneficiará en su vida propia.

El punto anterior maneja la psicología del trabajador, el cuál por temor a no realizar adecuadamente (como se le pide) su trabajo, rechaza el sistema propuesto argumentando que el cumple sus labores en forma rápida y eficiente, y por lo tanto no necesita que le indiquen como hacer su trabajo. Cuando se presentan éstos casos es recomendable organizar talleres de capacitación en los cuales se indique al personal las metas que se ha trazado la empresa, el porque se decidió implementar un sistema de calidad, y sobre todo se explique los beneficios que traerá consigo la certificación. Ordinariamente esto se debe realizar en la etapa de capacitación, sin embargo basado en la experiencia personal éstos talleres deben realizarse frecuentemente con todo el personal de la empresa, una vez que se ha designado la fecha de implantación del sistema, es decir la fecha en que un documento del sistema de calidad entra en vigor. Lo

anterior surgió de la necesidad de conocimiento que se denotaba en el personal, sobre los documentos pertenecientes al sistema de calidad. La mayoría del personal argumentaba que los jefes habían elaborado esos documentos basados en lo que ellos creían que era lo mejor, sin embargo existían varias cosas que no se hacían como estaban escritas.

Con estos comentarios se procedió a revisar nuevamente los documentos, encontrando que algunos tenían ciertas incongruencias con la forma real de hacer las cosas. Esto nos llevó a corregir las desviaciones encontradas (como se verá más adelante), sin embargo la realización de talleres de capacitación en forma programada y de manera frecuente ayudó a determinar posibles desviaciones en el sistema, antes de que se realizara la auditoría de certificación, y mejor aún, ayudó a evaluar constantemente al personal sobre el uso de documentos del sistema de calidad, sin la necesidad de que ellos sintieran que los están examinando.

Una vez que se realizaron estos talleres, la gente se integró cada vez más al sistema de calidad, puesto que las dudas que tenían se aclararon rápida y tranquilamente. Con ello su aceptación al cambio se llevó a cabo de manera fortuita para el sistema de calidad.

Hay que mencionar que la realización de estos talleres surgió por el motivo mencionado anteriormente, sin embargo se llevó a cabo (inicialmente) sólo en un departamento de la empresa, en donde el jefe del departamento accedió a probar este tipo de actividades para reforzar el conocimiento de su personal así como para encontrar desviaciones. En cambio los otros departamentos sólo argumentaron que el personal asistió a capacitación básica y por lo tanto era su obligación conocer el sistema de calidad. Con este punto nos damos cuenta que en la empresa donde se trabajó para la realización de este libro, se tenía poca aceptación al cambio no sólo del personal operario (obrero), sino también de los directivos de la misma.

Después de haber realizado los talleres de capacitación y presentar los resultados obtenidos, mediante la evaluación del personal el director de la empresa procedió a realizar éste tipo de talleres con los jefes de área así como con los directivos restantes. Como se puede ver la aceptación al cambio es un punto demasiado importante dentro de la implementación de un sistema de calidad, y en general con la implementación de cualquier sistema.

### ***Asimilación del sistema propuesto.***

Una vez que se tiene la propuesta de un sistema, se debe difundir a todo el personal de la planta, abarcando cada uno de los puestos que inferen directamente sobre la calidad del producto (principalmente). Cabe mencionar que cada uno de los puestos (desde el gerente, hasta el personal de intendencia deben ser capacitados en cuanto al sistema de calidad propuesto).

Al hablar de la asimilación del sistema de calidad no nos referimos solamente a leer y presentar los procedimientos propuestos al personal, sino a realmente difundirlos por todos los medios posibles (difusión por grupos, mediante escritos, periódicos internos, mantas, visualmente, etc.), verificando y teniendo la certeza de que son comprendidos por el personal.

Este punto va ligado íntimamente con la capacidad de aceptación al cambio, puesto que, una vez que se tiene plena disposición para aceptar cualquier tipo de cambio o modificación a la estructura de trabajo actual, se puede comprender claramente el sistema propuesto.

### ***Análisis del funcionamiento del sistema.***

Una vez que se tiene la idea de lo que se va a implantar, se debe estructurar el sistema de calidad. Como se vio anteriormente, el sistema de calidad se debe conformar de acuerdo a lo establecido en la norma bajo la cual se eligió certificar, dicho sistema debe contener y cumplir todos los requisitos que pida la norma.

Hablando sobre la Norma IS-9002, se tiene que cumplir con todos los "debe" de la misma. Lo anterior indica que todos los puntos obligatorios de la norma que se refieran a las actividades que va a realizar el proveedor (empresa), se tienen que cumplir debidamente tal y como lo especifique la norma. Ya que se tienen los documentos que estructuran el sistema de calidad se debe verificar que dichos documentos cumplan con los requerimientos de la norma ISO-9002.

Los documentos del sistema de calidad deben cumplir con ciertos requisitos a parte de los indicados en la norma. Estos puntos que debe cumplir son los siguientes:

- Indicar el logotipo de la empresa, al menos en la primer hoja de cada documento.
- Indicar el orden de los documentos de acuerdo a la importancia que tengan en la empresa y/o de acuerdo al nivel de ingerencia que tengan con la calidad del producto final.
- No deben ser documentos extensos, sólo deben contener la información mínima necesaria para cumplir con los requerimientos de la norma.
- Deben abarcar sólo las áreas que afecten directamente la calidad del producto.

- Cumplir con los puntos de la norma que realmente apliquen al tipo de empresa. Lo anterior es con la finalidad de no generar información innecesaria sobre departamentos que no afecten la calidad del producto. Por otra parte también tiene la finalidad de no incurrir en desviaciones al no contemplar todos los puntos de la norma, o en el caso contrario generar información de puntos que no apliquen a toda la empresa o a algún departamento en particular.

Ya que tiene estructurado el sistema de acuerdo a los puntos anteriores, y esencialmente a los requerimientos de la norma ISO-9002, se deben verificar los documentos por parte del asistente de la dirección, puesto que los documentos deben ser elaborados en cada departamento de la empresa. Así mismo deben ser aprobados por cada jefe de departamento o de área. Por último deben ser aprobados por la dirección general.

El punto de análisis del sistema se realiza para verificar todos los detalles al momento de estructurarlo. Ya vimos que debe contener y quién realiza la revisión del sistema antes de las auditorías internas, y obviamente antes de la auditoría de certificación.

Al analizar el sistema se deben contemplar los puntos de la norma ISO-9002 que no apliquen a la empresa, una vez detectados se debe estipular por escrito y claramente el por qué no aplican a la empresa.

Como se mencionó anteriormente todos los documentos tienen que cumplir con los "debe" de la norma ISO-9002. Este punto es de vital importancia puesto que se debe definir claramente como la empresa cumple dichos requerimientos, es importante no pasar por alto ninguno de los puntos que pida la norma se cumplan, ya que si en la auditoría de certificación se detectan estas desviaciones, se consideran hallazgos mayores e impiden se lleve a cabo la certificación.

Una vez que se tiene la certeza de que los documentos cumplen con el punto anterior, se debe analizar que lo cumplan de la mejor manera posible para no dar pie a desviaciones. Además de ello se debe buscar la forma más simple (como se mencionó arriba), para que la empresa no tenga problemas al momento de evidenciar lo que documenta. Una frase que nos ayuda a comprender que es lo que se tiene que documentar es la siguiente: **"escribe lo que haces, y has lo que escribes"**. Esto nos lleva a documentar primeramente las actividades que se hacen diariamente en cada departamento, posteriormente a hacer lo que dijimos que hacíamos.

No debe existir ningún problema al momento de demostrarlo, puesto que si se documenta adecuadamente, se tendrá respaldo de todos los documentos. Hemos hablado demasiado de documentos, sin embargo (al menos en este capítulo) no hemos mencionado algo importante, dichos documentos deben

contener un nivel de acuerdo al tipo de documento que se refiera, esto es definir una estructura documental. El principal documento de un sistema de calidad es, como se mencionó anteriormente, el sistema de calidad; sin embargo los documentos que avalarán el funcionamiento del sistema son los registros de calidad (formatos), y los documentos que nos indiquen lo que se va a hacer (procedimientos e instrucciones). Con lo anterior definimos la estructura documental del sistema de calidad como se vio en el capítulo III.

Una vez que se definió la estructura documental, y han sido elaborados los procedimientos e instrucciones (previamente aprobados por las partes correspondientes), se procede a implantar el sistema de calidad con todo el personal de la empresa. Como se mencionó anteriormente en el capítulo III, mediante la difusión de los documentos. Ya que se hayan difundido todos los documentos del sistema de calidad, se debe comenzar a trabajar de acuerdo a lo que se dice en dichos documentos para demostrar que el sistema de calidad ha sido implantado. Los resultados que arroje la implantación del sistema (registros: formatos llenados correctamente), serán la evidencia que avale la misma implantación del sistema, así como el funcionamiento del mismo.

Ya que se ha implantado el sistema de calidad, se debe dar un plazo para comenzar a realizar la primer auditoría interna de calidad (de acuerdo al punto III.17 de este texto – 4.17 de la Norma ISO-9002 -). Este plazo no debe ser demasiado extenso, puesto que retrasaría el proceso de certificación, comúnmente se puede dar un plazo de tres meses para realizar la primer auditoría interna de calidad. Con lo anterior aseguramos que se tenga mayor conocimiento del sistema de calidad, y principalmente que se hayan generado registros de calidad que avalen funcionamiento del mismo sistema.

### ***Corrección de desviaciones encontradas.***

Antes de la auditoría interna de calidad, se puede revisar el funcionamiento inicial que tenga el sistema de calidad, para corregir fallas aún antes de que sean detectadas. Estas revisiones son realizadas principalmente por los jefes de cada departamento o área. En ellas se pueden encontrar desviaciones que pueden ir desde la falta de algún dato al momento de llenar un registro de calidad, hasta el incumplimiento de lo descrito en el procedimiento.

De acuerdo a la norma ISO-9002, y a lo descrito en el capítulo III de este libro, se debe documentar la forma de corregir las desviaciones al sistema de calidad (III.14 Acciones Correctivas y Preventivas – 4.14 Acciones Correctivas y Preventivas, de la Norma ISO-9002-). Una vez que se haya encontrado alguna desviación, se debe seguir el procedimiento documentado para la corrección de dicha desviación.

Por lo general la corrección de una desviación nos indica que el sistema esta mejorando constantemente, sin embargo si se llegasen a encontrar

desviaciones en exceso nos indicarían que el sistema no está funcionando adecuadamente. De igual forma la falta de acciones correctivas/preventivas nos indicarían lo mismo.

Para asegurar que la desviación ha sido corregida, se tiene que mostrar evidencia de que realmente fue corregida y de que en lo subsecuente no se volverá a cometer dicha desviación. Para que la acción pueda darse por válida se debe generar un registro de calidad avalado por un miembro del grupo de auditores internos (formado como se vio en el capítulo III).

Generalmente este es el proceso que se sigue para corregir una desviación al sistema de calidad, lo que puede cambiar es el tipo de registro en el cual se anotan dichas desviaciones, así como la forma en como se demuestre que han sido cumplidas.

***Mantenimiento del sistema, buscando siempre la mejora continua.***

Para mantener el sistema de calidad, se debe buscar siempre la mejora continua, puesto que un sistema de calidad está construido para erradicar las fallas actuales del sistema (inicialmente), y para implementar ideas nuevas que nos lleven a cumplir de una manera más adecuada los requerimientos del mercado, esto es producir de la mejor forma posible.

Para lograr lo anterior se debe crear una filosofía en todo el personal, encaminada a cumplir con las metas y objetivos fijados por la empresa (como se vio en el punto III.2). Además de esto se debe fomentar la generación de ideas nuevas, o corrección de lo descrito en los documentos antes de que se realicen auditorías (ya sean internas o externas), aunado a esto se debe motivar de alguna forma al personal que colabore directamente para mejorar el sistema de calidad.

Además de lo anterior se tienen que seguir cumpliendo los requerimientos que se hayan establecido originalmente en el sistema de calidad. Buscando siempre que haya menos desviaciones a lo descrito en los procedimientos e instrucciones.

### **V.7 Auditorías internas.**

Como se mencionó en el capítulo III, las auditorías internas de calidad se realizan para verificar formalmente y de acuerdo a una frecuencia establecida el funcionamiento del sistema de calidad. Con lo anterior podemos definir auditoría interna de calidad de la siguiente forma:



*“Es el proceso mediante el cual la empresa verifica que el sistema de calidad este cumpliendo con lo establecido en la documentación del mismo, abarcando también la detección de desviaciones y/o hallazgos, que pudieran poner en riesgo la certificación de la empresa”.*

Para realizar lo anterior se debe contar con un grupo de auditores internos (de acuerdo al punto III.17). Cabe resaltar que el punto de auditorías internas de calidad, es un requerimiento de la norma ISO-9002 (que se debe cumplir al pie de la letra, puesto que es el proceso para verificar el funcionamiento del sistema.)

Para llevar a cabo una auditoría interna de calidad se deben contemplar los siguientes puntos:

- 1.) Integrar el grupo de auditores internos.
- 2.) Designar un Auditor Líder.
- 3.) Elaborar un memorándum que avise a las áreas involucradas que serán auditadas.
- 4.) Realizar una reunión entre el auditor líder, el grupo de auditores internos y el asistente de la dirección, para hacer una revisión de escritorio de los documentos.
- 5.) Hacer una junta de apertura al inicio de la auditoría, a la cual asistan los involucrados de cada área.
- 6.) Realizar la revisión de los documentos competentes al área a auditar.
- 7.) Realizar una junta de cierre al final de la auditoría, para informar al Jefe del área auditada las desviaciones y/o hallazgos encontrados.
- 8.) Hacer reporte de la auditoría, y entregar una copia al jefe de cada área.
- 9.) Dar seguimiento a las desviaciones y/o hallazgos encontrados, hasta solucionarlos.

Como se mencionó en el capítulo III, la formación del grupo de auditores internos es con la finalidad de integrar un equipo de trabajo que verifique el funcionamiento del sistema de calidad, tanto en la documentación como en piso (área de trabajo). Este grupo de auditores debe ser integrado por personal capacitado que haya demostrado, mediante evaluaciones certificadas, que cumple con los requerimientos que se necesitan para ser auditor. Generalmente las características que debe tener un auditor son las siguientes:

- Ser capaz al momento de tomar decisiones importantes.
- Tener pleno conocimiento de la Norma ISO-9002.
- Tener amplio conocimiento del proceso de la empresa.
- Conocer a fondo las metas y objetivos de la empresa, y que apoye plenamente para cumplirlos.
- Debe ser una persona con una aptitud de liderazgo.
- Tomar un curso para auditor interno.
- Haber aprobado dicho curso aceptablemente.

Las anteriores son algunas características que debe tener un auditor, sin embargo una vez que se ha elegido a cierto personal como auditor interno, este debe trabajar para tener experiencia en lo que a la realización de auditorías internas se refiere. Por experiencia personal, una vez que se ha sido elegido como auditor interno es difícil realizar la primer auditoría, puesto que no se tiene la experiencia necesaria para llevarla a cabo. Sin embargo el manejo continuo con los documentos del sistema de calidad nos hace ver que es realmente lo que se debe hacer en una auditoría interna, así mismo uno va obteniendo la destreza para buscar anomalías en el sistema de calidad que puedan atentar contra la certificación del mismo sistema.

Como se mencionó también en el capítulo III, se debe designar un auditor líder que tenga características aún más específicas que el resto de auditores internos. Esto es con la finalidad de tener un Jefe dentro del grupo de auditores, el cual se coordine perfectamente con el asistente de la dirección para lo toma de decisiones concernientes al sistema de calidad.

Los siguientes pasos son parte del proceso que se sigue para llevar a cabo una auditoría interna de calidad. Primeramente hay que dar aviso a las áreas involucradas sobre la fecha, hora, duración y temas a tratar durante la auditoría. Dentro de éste comunicado (memorándum), se menciona también el nombre de los auditores que revisaran el funcionamiento del sistema.

Una vez que han sido avisadas las áreas involucradas se debe hacer un estudio de escritorio por parte de los auditores internos. Este estudio consiste en la revisión de lo descrito en cada procedimiento o instrucción (en general de todos los documentos), del área que les toque revisar, para formular el cuestionario que se aplicará durante la auditoría al encargado del área. El cuestionario no sólo debe referirse a preguntas de simple respuesta, sino que se deben definir también preguntas en las cuales se tenga que demostrar lo que se esta diciendo, esto es, que se presenten registros de calidad que avalen la

respuesta plenamente. Las preguntas que se hacen en este cuestionario deben considerar además la responsabilidad de quién realiza la actividad: se tiene que dirigir la pregunta a la persona que este definida dentro del procedimiento para realizar la actividad descrita, esta persona debe efectuar dicha actividad apegándose plenamente a lo descrito en el procedimiento. El punto más importante de este cuestionario es que las preguntas deben ser dirigidas a las actividades que afecten directamente la calidad del producto final, esto es para asegurarnos que realmente se este cumpliendo con lo establecido en la norma ISO-9002.

Antes de proceder a revisar los documentos en el área a auditar, se tiene que realizar una junta de apertura entre el grupo de auditores y los jefes del área a auditar, esta reunión se hace con la finalidad de establecer los criterios bajo los cuales serán auditadas las áreas, además de estos criterios se deben definir las condiciones que deben cumplir las áreas para poder realizar la auditoría, a continuación se mencionan una serie de condiciones que se deben estipular a los jefes del área para que puedan ser auditados:

- La reunión con los auditores en el área de trabajo debe ser puntual, la impuntualidad por parte del jefe de área puede dar pie a hacer una observación que puede ser tomada como una desviación menor al momento de calificar la auditoría.
- No se permite contestar a otra persona que no se la haya hecho la pregunta, esto es con la finalidad de determinar que cada puesto (y esencialmente cada persona), conozca plenamente el sistema de calidad.
- Cuando se pida un registro de calidad debe establecerse un tiempo máximo para que la persona pueda presentar dicho registro, la demora en la presentación del registro puede originar una desviación menor por la falta de control en los registro de calidad.
- La persona auditada debe mostrar plena disponibilidad hacia cualquier tipo de pregunta o aclaración por parte del auditor.

Básicamente estos son los aspectos que debe atender la persona que es auditada. El incumplimiento de cualquiera de estos puntos puede originar que el auditor genere amonestaciones sobre el área auditada, con ello se pone en riesgo el proceso de auditoría interna, ya que si se llega a un número máximo de amonestaciones se puede suspender la auditoría. Si se llega a este caso, se debe mencionar en el reporte final de auditoría el motivo por el cual se suspendió la auditoría.

Otro punto importante que se debe tocar al momento de realizar la auditoría es avisar al jefe de área en el instante en que se detecta una

desviación, este punto tiene el fin de que se comience a trabajar para corregir la desviación, en el instante mismo en que se encontró, y por el contrario, no se espere hasta recibir el reporte final de auditoría.

A la revisión de documentos en el área de trabajo, se conoce como revisión de piso. Después de que ésta se llevó a cabo se realiza una reunión entre todos los auditores y el auditor líder para llegar a un acuerdo sobre las desviaciones encontradas y dar un veredicto final durante la junta de cierre. En esta reunión también se deben discutir los puntos concernientes a la actitud de la persona auditada para tomar la decisión de si se anota o no en el reporte final de auditoría. Una vez que se llegó a un acuerdo entre los auditores y el auditor líder sobre las desviaciones encontradas, se procede a elaborar el reporte final de auditoría, el cual será avalado en la junta de cierre tanto por los auditores, como por los jefes de área.

El siguiente punto del proceso de auditoría interna, es la junta de cierre. En ella se comunica al jefe de cada área auditada el resultado que arrojó la auditoría, así como el número y tipo de desviaciones encontradas, así mismo se generan las acciones correctivas que deberán llevar a cabo para poder corroborar que están trabajando en la solución de los problemas encontrados. La generación de éstas acciones correctivas debe estar avalada por el director general para que tengan efecto sobre todas las áreas, y sobre todo por que así lo requiere la norma ISO-9002.

El punto final del proceso de auditoría interna es la verificación del cumplimiento de las acciones correctivas generadas. Este punto lo llevan a cabo los auditores internos, dependiendo del tiempo que se haya solicitado en el registro de acción correctiva para solucionar la desviación. Se puede dar por concluida una acción correctiva una vez que se tiene la evidencia suficiente (ya sea en registros, o en modificaciones a los documentos), para avalar que se solucionó el problema y que en lo subsecuente ya no se presentará el mismo error.

## **V.8 Auditorías de certificación del sistema.**

Este es el punto final del proceso de certificación, antes que nada se debe elegir la compañía que realizará la auditoría para recomendar a la empresa ante la organización Internacional de Estandarización (ISO), para obtener el certificado de calidad. Se dice que la compañía recomienda a la empresa, puesto que es una filial de la ISO en el país y se encarga de verificar que el sistema de calidad que se tiene en la empresa, en verdad cumple con todos los requerimientos del modelo de calidad elegido (ISO-9002).

Para elegir una empresa que realice la auditoría de certificación se deben tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El prestigio que tenga en el mercado, no sólo nacional sino mundial.
- Que haya certificado empresas del mismo ramo.
- Servicios que preste antes de realizar la auditoría.
- El costo total.

Se hace mención de éstos aspectos, porque son los que tienen mayor relevancia al momento de elegir la empresa que va a certificar. Se hace mención de los servicios que pueda prestar antes de realizar la auditoría, uno de ellos (el principal), es la colaboración de un grupo de auditores externos (pertenecientes a la empresa que va a certificar), en la realización de una auditoría interna. Este punto se lleva a cabo con la finalidad de tener conocimiento sobre cómo se realizará la auditoría de certificación, y para práctica de los auditores internos.

Después de este servicio, viene la realización de una pre-auditoría de certificación, en la cual se siguen los lineamientos que marca la norma ISO-9002, y se verifica que se este cumpliendo únicamente con los requerimientos de la misma norma. Cabe mencionar que esta pre-auditoría se puede realizar sólo unos días antes de llevarse a cabo la auditoría de certificación.

Después de se que llevaron a cabo los puntos anteriores se procede a realizar la auditoría de certificación, la cual sigue el siguiente procedimiento:

- Suministrar por parte de la empresa, la documentación que conforma el sistema de calidad, a la empresa que va realizar la auditoría de certificación.
- Elaborar un estudio de escritorio sobre la documentación recibida, y analizar que dicha documentación cumpla con todos y cada uno de los requerimientos ("debe"), de la norma ISO-9002. Este estudio es el que da pie a la elaboración del cuestionario de auditoría.
- Comunicar a la empresa que va a certificar su sistema de calidad el día, fecha, hora, así como el nombre de los auditores, que van a realizar la auditoría.
- Elaborar una junta de apertura con todo el personal directivo de la empresa, así como con los jefes de área que serán auditados.
- Aplicar el cuestionario de auditoría en piso.
- Realizar reunión final de auditores.

- Elaborar junta de cierre con todo el personal que asistió a la junta de apertura.

El memorándum de aviso sobre los datos de realización de la auditoría debe comprender también el itinerario de todos los días en que se lleva a cabo la auditoría. Una vez que se tenga la información documental del sistema de calidad se realiza el estudio de escritorio para verificar que dichos documentos cumplan estrictamente con los requerimientos de la norma ISO-9002, de aquí se elabora el cuestionario de auditoría que es el que servirá para verificar el cumplimiento del sistema de calidad (en piso).

Durante la junta de apertura, al igual que en la auditoría interna, se deben estipular las condiciones bajo las cuales se llevará a cabo la auditoría, así como definir el número total de hallazgos menores que pueden ser detectados durante la auditoría. Una vez que se establecieron las pautas a seguir, se procede a aplicar el cuestionario de auditoría en piso.

De igual forma que en la auditoría interna se debe evidenciar que lo descrito en los documentos se realiza al pie de la letra, y además que cumple con lo estipulado en la norma ISO-9002. La diferencia que existe entre la auditoría de certificación y la pre-auditoría, es que durante la pre-auditoría sólo se verifica que se cumplan los requerimientos de la norma ISO-9002, es decir se elabora un cuestionario de auditoría basado únicamente en la norma ISO-9002; en cambio durante la auditoría de certificación se verifica que se cumplan dichos requerimientos tanto documental como prácticamente, así mismo los cuestionarios de auditoría se realizan basándose en los documentos del sistema de calidad y en la norma ISO-9002. Se debe verificar que realmente se cumplan todos los requerimientos de la norma, además la empresa que está por certificar debe demostrar que los cumple plenamente, ésta es una labor difícil puesto que aún estando ya formulados los documentos del sistema de calidad pueden existir errores o pequeñas desviaciones que pongan en peligro la certificación del sistema de calidad, más adelante se comentará sobre como se logró la certificación en la empresa Siderúrgica Tultitlán S.A. de C.V.

Una vez que se aplicó el cuestionario de auditoría en piso, se hace una reunión de auditores en la cual se debate sobre las desviaciones encontradas durante el recorrido en piso. En esta reunión se llega a un acuerdo sobre este tipo de anomalías y dependiendo del grado de afectación que sean se registran o no en el reporte final de auditoría. Si el grado de afectación de las desviaciones encontradas es menor, se hace un recuento del número total de desviaciones para verificar que no haya rebasado el número inicial estipulado, así mismo se generan las acciones correctivas que se deberán realizar para solucionar las anomalías encontradas.

El punto final de la auditoría de certificación es la junta de cierre, en ella se informa a los directivos de la planta, así como al personal que fue auditado

sobre el resultado final de la auditoría, así como de las observaciones y/o desviaciones (hallazgos) encontrados en el sistema de calidad, a su vez se notifica de las acciones correctivas que se deben tomar para solucionar las anomalías encontradas así como el tiempo que se tiene para justificar que ya se corrigieron y que no se volverán a cometer.

Si el resultado de la auditoría no es óptimo se establece un período de tiempo durante el cual la empresa trabajará condicionada sobre su sistema de calidad para realizar una nueva auditoría de certificación.

Cuando se ha aprobado la auditoría de certificación, la empresa que realizó la auditoría registra los datos que debe contener el certificado de calidad, y envía la documentación a la ISO, recomendando a la empresa para que obtenga el certificado de calidad bajo el modelo de aseguramiento de calidad elegido. Una vez que se tenga en las instalaciones el certificado de calidad, se puede decir que la empresa se encuentra certificada bajo el modelo de aseguramiento de calidad ISO-9002, declarando en el mismo el alcance que la empresa tiene tanto en producción como en servicio.

#### ***Requisitos necesarios para aprobación.***

Para obtener un certificado, la empresa debe demostrar que los elementos de la norma seleccionada están totalmente implementados y se cumplen rigurosamente. El certificado **ISO-9000**, es una certificación del sistema de calidad de la empresa.

#### ***Tiempo de implementación ?***

El tiempo para la implementación de un sistema de calidad depende de cuatro factores principales:

1. Tamaño de la empresa.
2. Cumplimiento del Sistema de Calidad.
3. Actitud hacia el cambio.
4. Necesidad de implantación.

Con estos factores el tiempo puede variar entre uno y dos años.

#### ***Beneficios de la implantación en la empresa.***

- Incremento en la satisfacción de los clientes.
- Simplificación del trabajo.

- Mejoramiento de la situación de la empresa, respecto a la competencia.
- Cambio de cultura, hacia el orden y el cumplimiento.
- Incremento de la eficiencia y productividad.
- Disciplina para documentar.

***Beneficios con los clientes.***

- Incremento de la calidad de los servicios que se ofrecen.
- Aumento de la confianza hacia la empresa.
- Mejora en la eficiencia de nuestros procesos.
- Disminución del número de no conformidades en nuestro servicio.

***OPERACIÓN DEL SISTEMA.***

***Auditorías Internas.***

Son el mecanismo más eficaz de seguimiento que permite identificar el grado de implantación y cumplimiento del sistema. En las auditorías internas participa personal entrenado, evaluado, calificado y certificado. Una auditoría debe incluir:

- Programas a realizar por áreas.
- Selección de auditores.
- Alcance de la auditoría, buscando evidencia objetiva.
- Reporte de resultados.
- Verificación de acciones correctivas.

***Corrección de desviaciones.***

Una vez finalizada la auditoría y realizado el reporte de la misma, cada área debe recibir la parte que corresponda para que defina un programa de acciones para eliminar el problema.

El responsable del sistema de calidad, debe asegurarse que las desviaciones sean corregidas en un tiempo razonable.



***Medición de resultados.***

De acuerdo a la norma **ISO-9000**, el sistema de calidad debe ser mejorado continuamente, para esto, se requiere contar con evidencia objetiva que demuestre el cumplimiento de éste punto. Esto puede ser a través de:

- *Disminución de quejas por parte de los clientes.*
- *Disminución de no conformidades del sistema.*
- **Medición de satisfacción del servicio.**

## COMENTARIOS

Como se describió a lo largo de este texto, para llevar a cabo la implantación de un sistema de calidad, se requiere no sólo trabajar bajo los estándares o parámetros marcados para fabricar un producto, sino que se debe elaborar un verdadero sistema documental que avale cada una de las etapas de fabricación y certifique (mediante el uso de registros), la calidad del trabajo realizado en las mismas.

Otro punto que debe tomarse en cuenta, es la capacidad de aceptación al cambio y a la creación de una nueva cultura empresarial, que va desde los directivos hasta el personal operario, pasando por cada uno de los niveles de la organización. Hay que tomar en cuenta que cada uno de los integrantes de la empresa deben estar plenamente convencidos de que el cambio se llevará a cabo para mejorar, puesto que si uno o algunos de ellos no están convencidos la empresa no tendrá los resultados que espera, y se llevará más tiempo en realizar el trabajo.

Se debe tomar en cuenta también, que el hecho de cumplir con los requerimientos de una norma de calidad, implica no sólo documentar la manera en como la empresa satisface ésta necesidad, sino que realmente se comprometa a realizar cada una de las actividades que describe en el sistema documental. Si esto no se realiza al pie de la letra, la empresa puede entrar en conflicto cuando se lleven a cabo auditorías (internas y externas), y más aún durante la auditoría de certificación. Sin embargo, el punto más importante por el cual debe cumplir lo mencionado en el sistema de calidad es para asegurar a sus clientes un producto que ha sido fabricado bajo estándares de calidad que avalan todo su proceso y cada una de las actividades relevantes que se lleven a cabo en la empresa, tales como la administración del personal, la capacitación del mismo, el servicio post-venta al cliente, etc.

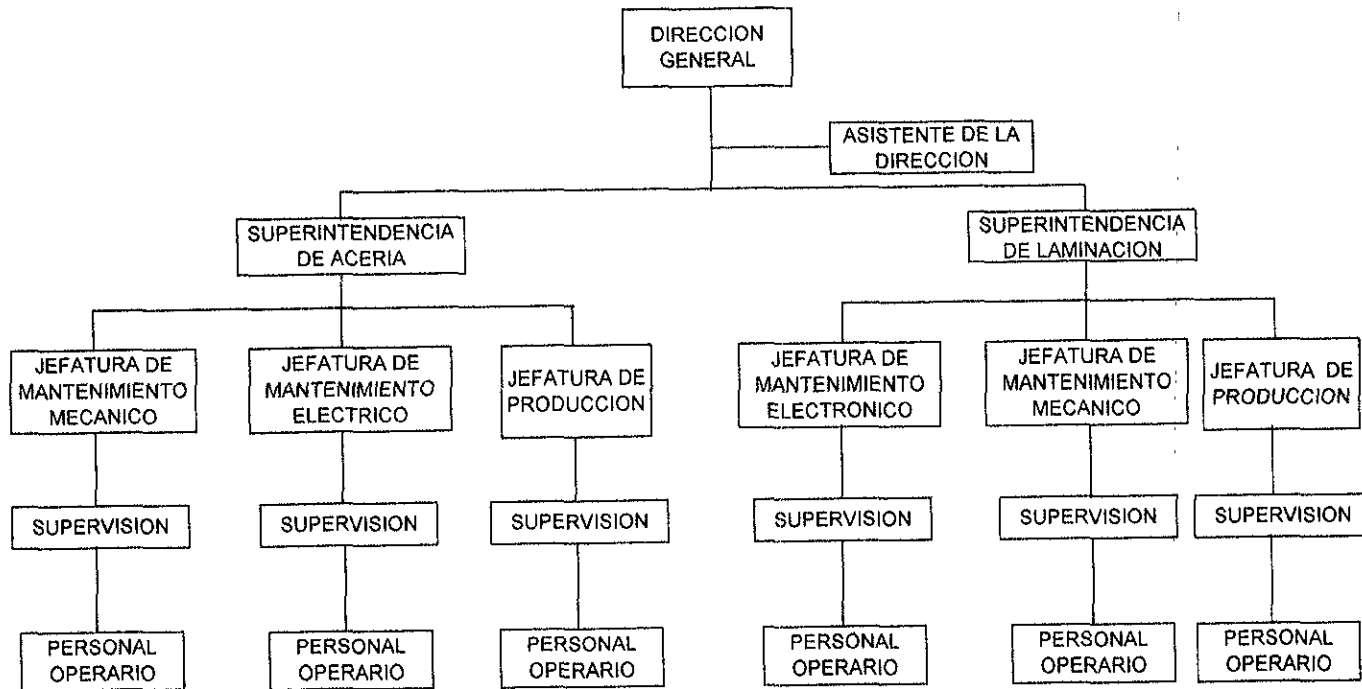
De igual forma, se debe tener en cuenta que, una vez que ha sido implantado el sistema de calidad se debe mantener funcionando de la mejor manera posible, de aquí la importancia de revisar constantemente los documentos y capacitar al personal en cuanto se adquiera nueva tecnología y/o se modifique algún proceso.

Un comentario personal es que se debe tener cuidado al realizar el sistema documental, puesto que el documentar actividades supuestas o que serían las ideales para realizar determinado trabajo, traería consigo problemas al momento de implantar el sistema, puesto que el personal operario no realizaría las actividades tal y como se mencionan en los documentos. Lo anterior sucede cuando algún directivo o encargado de un departamento, no conoce a fondo las actividades que realiza el personal a su cargo, y documenta las actividades de acuerdo a su forma de ver las cosas, sin involucrar al personal.

Para terminar se debe entender que el sistema de calidad es para beneficio de todos los integrantes de la empresa, y que se lleva a cabo para eficientar, facilitar y estandarizar el trabajo. No para utilizarlo como una llave que abara las puertas del mercado, puesto que si el sistema no funciona adecuadamente, las puertas que se abran se cerrarán estrepitosamente y tal vez nunca más se tenga acceso a ellas.

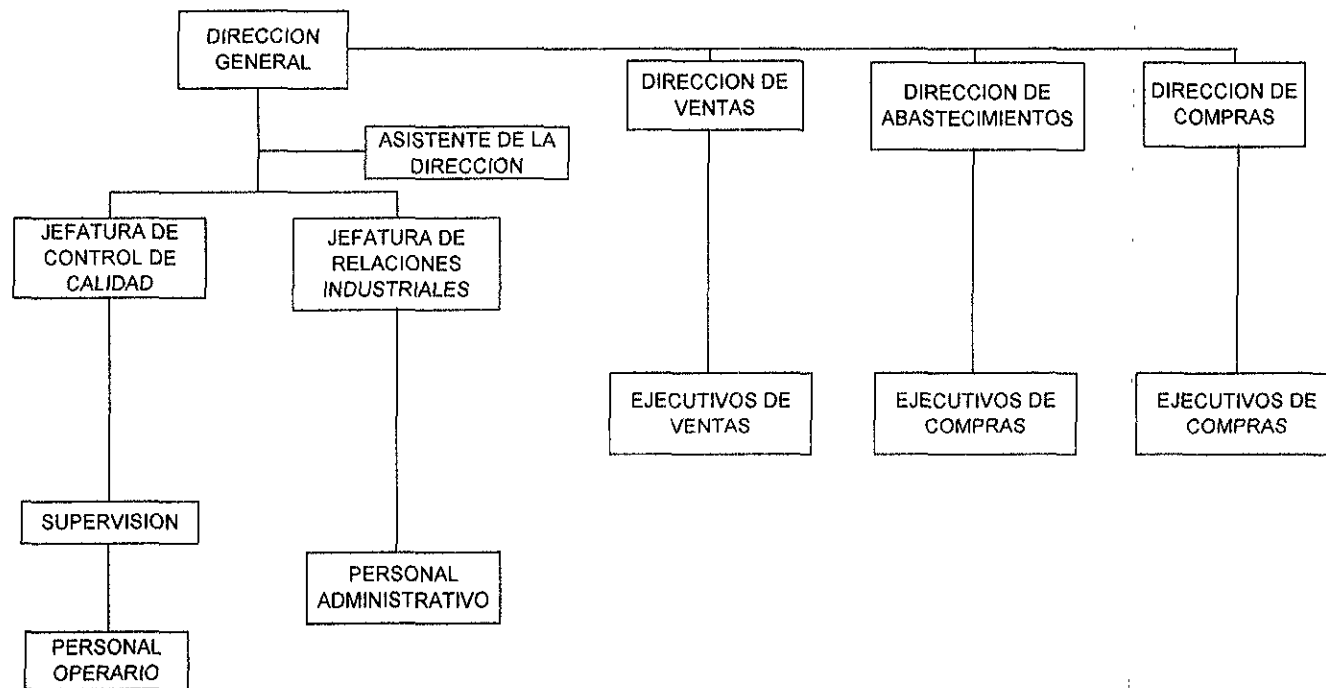
# ORGANIGRAMA SIDERURGICA TULTITLAN S.A. DE C.V.

HOJA 1



# ORGANIGRAMA SIDERURGICA TULTITLAN S.A. DE C.V.

HOJA 2



## GLOSARIO

**CC** : Control de Calidad.

**CTC** : Control Total de la Calidad.

**ISO** : International Standard Organization. (Organización Internacional de Estandarización).

**JET** : Juntas Efectivas de Trabajo.

**NIJ** : Normas Industriales Japonesas.

**NO CONFORMIDAD** : (inconformidad), desviación encontrada en el sistema de calidad, que pone en riesgo el funcionamiento del mismo.

**UCIJ** : Unión de Científicos e Ingenieros Japoneses.

## BIBLIOGRAFÍA

Norma ISO-9002  
Rev. 1994

¿Qué es el Control Total de la Calidad?  
K. Ishikawa  
1ª Edición  
Ed. Norma

Producción: Conceptos, Análisis y Control  
Hopeman  
3ª Edición  
Ed. C.E.C.S.A.

Administración De Producción y Operaciones  
Hopeman  
2ª Edición  
Ed. C.E.C.S.A.

Dirección Técnica y Administrativa de la Producción  
Bufa  
1ª Edición  
Ed. Mc Graw Hill

Sistemas de Producción, Análisis y Control  
Riggs  
2ª Edición  
Ed. Mc Graw Hill

Organización para la Producción  
Roscoe  
1ª Edición  
Ed. C.E.C.S.A.

Control de Calidad  
Hansen  
1ª Edición  
Ed. Prentice may

Administración de Personal  
Pigours, Paul, Meyers  
5ª Edición  
Mc Graw Hill

Manejo de Personal

Jucius

5ª Edición

Ed. Irwin

Seguridad Industrial

Blake

1ª Edición.

Prentice may

Control Estadístico de la Calidad

Grant

3ª Edición

Mc Graw Hill