



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"CAMPUS ARAGÓN"

**"CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LA NORMA  
ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000, APLICADAS A  
LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y DEL PAPEL; PARA  
OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD  
Y CONTROL DE CONTAMINANTES"**

**T E S I S**  
**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE**  
**INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**  
**P R E S E N T A N :**  
**JOSÉ JUAN MANUEL ~~ALCANTAR FERNÁNDEZ~~**  
**GONZALO GABRIEL ARCE ORTEGA**

ASESOR: ING. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ

FALTA DE ORIGEN  
NOO SISSEI

SAN JUAN DE ARAGÓN ESTADO DE MÉXICO 2002



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.

# JOSÉ JUAN M. ALCÁNTAR FERNÁNDEZ

## GRACIAS

A Dios, quien me dio la oportunidad de realizar este proyecto.

A mi madre, quien sigue siendo y será siempre, el gran ejemplo de mi vida.

A mi madre, por que gracias a su amor y esfuerzo he llegado a este momento. Madre, este logro también es tuyo, lo hicimos juntos. Gracias por estar siempre conmigo.

A mis hermanos Guadalupe, Natividad, Armando, Ricardo y Marieruz.

A Gonzalo con quien compartí este proyecto y por que ha sabido ser más que un compañero, mi amigo.

A mi asesor el Ing. Moisés Terán por su apoyo durante la realización de este proyecto.

A todos mis compañeros y amigos, por su cariño, alegría, apoyo y tiempo.

A todos mis maestros por sus valiosas enseñanzas.

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

A la Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Aragón".

A todos gracias.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## GONZALO GABRIEL ARCE ORTEGA

GRACIAS.

A mis padres que siempre confían en mí y su apoyo incondicional, son el reflejo de este proyecto.

A mi madre que con su amor y cariño, lograron que sea una persona plena y feliz.

A mi padre que es un ejemplo en mi vida de honestidad y respeto.

A mis hermanos Edgar y Susana por su apoyo.

A Suéet por ser la alegría de mi hogar.

A Rosario que me impulsó a realizar este proyecto y me motivó cada momento para seguir adelante.

A Juan, tan solo por ser mi mejor amigo.

A todos mis compañeros y amigos que representan la mejor etapa de mi vida.

A mi asesor el Ing. Moisés Terán.

A la Escuela Nacional de Estudios Profesionales "Aragón".

A todos les doy las gracias, ya que sin ustedes esto no sería posible y no tendría el mismo significado, que Dios siempre los acompañe.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL  
INGENIERIA DE  
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN

DIRECCIÓN

JOSE JUAN MANUEL ALCANTAR FERNANDEZ  
PRESENTE.

En contestación a la solicitud de fecha 8 de febrero del año en curso, presentada por Gonzalo Gabriel Arce Ortega y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ pueda dirigirle el trabajo de tesis denominado "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LA NORMA ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000, APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y DEL PAPEL; PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL DE CONTAMINANTES", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

San Juan de Aragón, México, 15 de febrero de 2006

LA DIRECTORA

*L. Turcott*

ARQ. LILIA TURCOTT GONZÁLEZ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- Cp Secretaría Académica.
- Cp Jefatura de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- Cp Asesor de Tesis.

LTG/AIR/IIa.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES ARAGÓN – UNAM

JEFATURA DE CARRERA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

OFICIO: ENAR/JAME/0328/2002.

ASUNTO: Revisión previa de tesis, antes de  
autorizar su impresión.

ING. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ (ASESOR)  
ING. JOSÉ ANTONIO ÁVILA GARCÍA  
ING. ADRIÁN PAREDES ROMERO  
ING. FRANCISCO ARISTA PATIÑO  
ING. JORGE ANTONIO RODRÍGUEZ LUNA

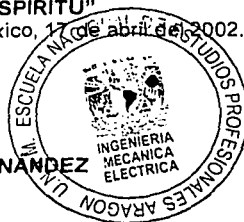
En forma anexa le hago entrega de un ejemplar del proyecto de tesis titulado "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LA NORMA ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000, APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y DEL PAPEL; PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL DE CONTAMINANTES" del alumno JOSÉ JUAN MANUEL ALCÁNTAR FERNÁNDEZ, con número de cuenta: 8841818-6.

Esto con el fin de que sea revisada por usted, y nos dé su evaluación y comentarios por escrito, mismos que le pido me haga llegar a la brevedad posible.

Agradezco de antemano su colaboración y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente,  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
Bosques de Aragón, Edo. de México, 17 de abril de 2002.  
EL SECRETARIO TÉCNICO

ING. JULIÁN ALCÁNTARA HERNÁNDEZ



C.c.p. Alumno.  
JAH/amce.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN  
SECRETARÍA ACADÉMICA

**Ing. RAÚL BARRÓN VERA**  
**Jefe de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica,**  
**Presente.**

En atención a la solicitud de fecha 29 de abril del año en curso, por la que se comunica que los alumnos JOSE JUAN MANUEL ALCANTAR FERNANDEZ y GONZALO GABRIEL ARCE ORTEGA, de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, han concluido su trabajo de investigación intitulado "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LA NORMA ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000, APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y DEL PAPEL; PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL DE CONTAMINANTES", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

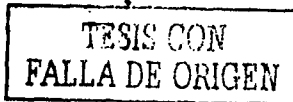
Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

**Atentamente**  
**"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"**  
**San Juan de Aragón, México, 30 de abril del 2002**  
**EL SECRETARIO**

**Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS**

C p Asesor de Tesis.  
C p Interesado.

AIR/RCC/vr





ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
ARAGÓN

DIRECCIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

**GONZALO GABRIEL ARCE ORTEGA  
PRESENTE.**

En contestación a la solicitud de fecha 8 de febrero del año en curso, presentada por Jose Juan Manuel Alcantar Fernandez y usted, relativa a la autorización que se les debe conceder para que el señor profesor, Ing. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ pueda dirigirles el trabajo de tesis denominado "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LA NORMA ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000, APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y DEL PAPEL; PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL DE CONTAMINANTES", con fundamento en el punto 6 y siguientes, del Reglamento para Exámenes Profesionales en esta Escuela, y toda vez que la documentación presentada por usted reúne los requisitos que establece el precitado Reglamento; me permito comunicarle que ha sido aprobada su solicitud.

Aprovecho la ocasión para reiterarle mi distinguida consideración.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México, 15 de febrero del 2000  
LA DIRECTORA

*L. Turcott*  
ARQ. LILIA TURCOTT GONZÁLEZ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

- C p Secretaría Académica.
- C p Jefatura de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica.
- C p Asesor de Tesis.

LTG/AIR/la.

*GT*





UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVENIDA DE  
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS  
PROFESIONALES ARAGÓN - UNAM

JEFATURA DE CARRERA DE  
INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

OFICIO: ENAR/JAME/0327/2002.

ASUNTO: Revisión previa de tesis, antes de  
autorizar su impresión.

ING. DAVID MOISÉS TERÁN PÉREZ (ASESOR)  
ING. JOSÉ ANTONIO ÁVILA GARCÍA  
ING. ADRIÁN PAREDES ROMERO  
ING. FRANCISCO ARISTA PATIÑO  
ING. JORGE ANTONIO RODRÍGUEZ LUNA

En forma anexa le hago entrega de un ejemplar del proyecto de tesis titulado "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LA NORMA ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000, APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y DEL PAPEL; PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL DE CONTAMINANTES" del alumno GONZALO GABRIEL ARCE ORTEGA, con número de cuenta: 9262180-8.

Esto con el fin de que sea revisada por usted, y nos dé su evaluación y comentarios por escrito, mismos que le pido me haga llegar a la brevedad posible.

Agradezco de antemano su colaboración y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

Atentamente.

"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"

Bosques de Aragón, Edo. de México, 017 de abril del 2002.

EL SECRETARIO TÉCNICO

ING. JULIÁN ALCÁNTARA HERNÁNDEZ



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

C.c.p. Alumno.  
JAH/amce.



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGÓN  
SECRETARÍA ACADÉMICA

**Ing. RAÚL BARRÓN VERA**  
Jefe de la Carrera de Ingeniería Mecánica Eléctrica,  
Presente.

En atención a la solicitud de fecha 29 de abril del año en curso, por la que se comunica que los alumnos GONZALO GABRIEL ARCE ORTEGA y JOSE JUAN MANUEL ALCANTAR FERNANDEZ, de la carrera de Ingeniero Mecánico Electricista, han concluido su trabajo de investigación intitulado "CONCEPTOS FUNDAMENTALES SOBRE LA NORMA ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000, APLICADAS A LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y DEL PAPEL; PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL DE CONTAMINANTES", y como el mismo ha sido revisado y aprobado por usted, se autoriza su impresión; así como la iniciación de los trámites correspondientes para la celebración del Examen Profesional.

Sin otro particular, reitero a usted las seguridades de mi atenta consideración.

Atentamente  
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"  
San Juan de Aragón, México, 30 de abril del 2002  
EL SECRETARIO

  
Lic. ALBERTO IBARRA ROSAS

C p Asesor de Tesis.  
C p Interesado.

AIR/RCC/vr  


TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## **JUSTIFICACIÓN**

Los años recientes han visto el crecimiento de un nuevo tipo de Mercado Mundial sin precedente en volumen, variación y Calidad. Es un mercado en el que las expectativas crecientes de los compradores (ya sean consumidores ó corporaciones industriales) aunado con el cambiante papel de el Gobierno han intensificado grandemente las demandas en la Administración de los Negocios.

La amplitud y complejidad de estas demandas abarcan un espectro completo de problemas gerenciales (estructura de precio y reducción de costo, relaciones industriales y desarrollo organizativo, cambios tecnológicos y mecanización, ó ventas y la introducción de un nuevo producto). Y todo esto se está llevando a cabo dentro de un marco en el que los negocios y el Gobierno (no sólo a nivel Federal, sino a nivel Estatal y Municipal) están moviéndose hacia un tipo de relación completamente nuevo.

Es más, en un Proceso turbulento que implica redefinir los "estándares de vida" en términos aceptables para todos nosotros que jugamos el papel dual de consumidores y productores, los debates sobre contaminación, crecimiento económico, consumismo, energía, participación laboral y fabricación en equipo, están llevándonos a cambios tan grandes en nuestros conceptos industriales que algunas personas han empezado a decir que estos cambios constituyen una Segunda Revolución Industrial.

Los conceptos han ido evolucionando en nuevas dimensiones principales tanto para productos y servicios como para los Procesos de Ingeniería y Manufactura que los producirían.

Las soluciones efectivas de muchos problemas actuales no son ya un asunto de la Administración tradicional y de la Metodología de la Ingeniería. Son, en vez de eso el tema sustancial críticamente importante de la nueva Administración e Ingeniería, tales como:

- Administrar para asegurar la productividad *Total de la Compañía*, en vez de únicamente la de los trabajadores directos de la Planta.

- Administrar para hacer de el Hombre de Negocios, del Científico y del Ingeniero una *suma* en lugar de una *diferencia*.

- Administrar para enfocar el consumo de productos en forma positiva en vez de negativamente.

-Administrar para confrontar la necesidad de la Conservación de la Energía y Materiales, así como la reducción de desperdicios y mejor utilización de recursos.

- Administrar en términos Internacionales en vez de hacerlo sólo como administraciones nacionales que buscan abarcar otros Mercados.

La Calidad, constituye un gran Sistema imprescindible para la subsistencia de todas las Empresas, ya que permite expandir el mercado y abatir costos, satisfaciendo así una de las necesidades más grandes de nuestro tiempo.

Existe en la República Mexicana, La Norma Mexicana IMNC para los Sistemas de Calidad-Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en Producción, Instalación y Servicio.

Esta Norma Mexicana ha sido elaborada por el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNISCAL), en el seno de el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación A. C.

*"La Dirección General de Normas, ha otorgado el acreditamiento Número 0002 a el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, para elaborar y expedir Normas Mexicanas, con fundamento en los Artículos 3 Fracción 1, 65 y 66 de la "Ley Federal sobre Metrología y Normalización", en el campo de Sistemas de Calidad, como se indica en el Oficio Número 1246 de fecha 1° de Marzo de 1994, correspondiente".<sup>1</sup>*

Este es un trabajo dirigido a quienes quieren saber qué le puede traer a su Compañía ó Empresa la adopción de la Norma ISO 9000 y, en particular, para el Gerente que ejecutar el proyecto de la Instalación de el Sistema Gerencial de Calidad acorde a la Norma.

Dicho esto, cabe advertir que aún la persona más experimentada, puede encontrar algunas dificultades al presentar Sistemas Gerenciales de Calidad a la Gerencia y a su Personal; es por ello que en este trabajo, se ofrecen algunas explicaciones de los temas más básicos, con la idea y esperanza, de que sean útiles durante los Procesos Educativos y de Capacitación que son parte de la Norma, y de los Sistemas de Calidad Total de las Empresas y Compañías en general.

¿Qué significa para una Compañía la adopción de la Norma ISO 9000, y qué comprende? Una respuesta a la primera pregunta es que se espera que virtualmente todo fabricante, ya sea que venda a compradores Públicos ó a Multinacionales, adopte la Norma y que produzca evidencia de que lo han hecho, con el objetivo de que esta Norma así llamada "Voluntaria" se esté de hecho, volviendo obligatoria para propósitos de mercadeo.

<sup>1</sup> Diario Oficial de la Federación, Oficio Número 1246 de fecha 1° de Marzo de 1994.

En el caso de Empresas prestadoras de Servicios, ahora que se está estableciendo la versión de Servicios de la Norma ISO 9000 y de el Control de Calidad Total, la adopción de la Norma se ha convertido en una ventaja de mercadeo.

La respuesta a la segunda pregunta sobre lo que comprende; la Norma y el Sistema de Control de Calidad Total están en el contenido detallado de este trabajo; pero dos observaciones genéricas podrían ser útiles.

La primera es que existen dos elementos fundamentales en la adopción de la Norma ISO 9000 y de los Sistemas de Control de Calidad Total. Un elemento es la aceptación y adopción de su Filosofía y su Instalación como Norma; en otras palabras, el llegar a ser una Compañía ISO 9000 (que además cuente con un Sistema de Control de Calidad Total).

El otro, es obtener la aceptación ó Certificación de un tercero que permita a la Compañía demostrar su estatus ISO 9000 a compradores y prospectos. La segunda observación es que la Norma ISO 9000, satisface un número de requerimientos Corporativos y estratégicos significativos; y aún críticos, en un cambiante ambiente Industrial y de Mercado.

El primer paso hacia la *Reingeniería* de los Procesos de Calidad en la Industria, es conocer el funcionamiento de estos Procesos y la forma como se comportan las Compañías que los realizan. Las consideraciones sobre comportamiento Organizacional son importantes en dos direcciones.

Primero, las funciones exactas de un Proceso de Negocios se analizan mejor cuando se comprende el comportamiento subyacente de los grupos que las ejercen. Segundo, los diseños de nuevos Procesos de Negocios sólo serán eficaces si toman en cuenta el comportamiento Organizacional.

El comportamiento Organizacional es un área de estudio que implica un conjunto significativo de conocimientos. La comprensión total de este comportamiento es del dominio de un experto.

De hecho, muchos proyectos de Reingeniería de los Procesos de Calidad incluyen expertos de esa índole, bien del Grupo de la propia Compañía (hay un número creciente de expertos en Desarrollo Organizacional en las grandes Empresas), ó de firmas de Consultoría. Sin embargo, el participante promedio en un proyecto de Reingeniería requiere, afortunadamente, un modesto nivel de conocimiento sobre comportamiento Organizacional.

Los Procesos de Negocios constituyen el objetivo primario de los esfuerzos de Reingeniería de los Procesos de Calidad encaminados a utilizar el enfoque que se plantea en este trabajo de tesis. Aunque esta visión puede parecer rígida y quizá simple, en realidad no lo es.

Con frecuencia los "Procesos" no se definen ni se comprenden con facilidad y, cuando se examinan en detalle, la mayoría de ellos son bastante complejos. Sin embargo, ¿qué son con exactitud los procesos de negocios?, ¿qué efectos producen?, ¿cómo pueden describirse?, ¿cómo pueden diseñarse?, ¿cuáles son las tendencias que presentan en el tiempo?, ¿cómo pueden asociarse los costos con los Procesos?, ¿cómo se relacionan los Procesos entre sí en una Compañía?

Parte del problema estriba en que no hay respuestas simples para estas preguntas, ellas cambian de una Empresa a otra. Cuando se observan procesos, cada nivel de detalles que se descubre parece revelar consigo aspectos adicionales. Saber cómo y por qué se realiza el Trabajo en una Empresa, en cada uno de estos niveles, es el fundamento de la Reingeniería de los Procesos de Calidad y la clave del éxito.

## **ANTECEDENTES AL TRABAJO.**

La meta de la Industria competitiva, respecto a la Calidad de el Producto, se puede exponer claramente: Suministrar un Producto ó Servicio en el cual su Calidad haya sido diseñada, producida y sostenida a un costo económico y que satisfaga por entero al consumidor. Por lo que a continuación se puede dar una "definición" de Control Total de la Calidad:

*"El Control Total de la Calidad es un sistema efectivo de los esfuerzos de varios grupos en una Empresa para la integración del desarrollo, del mantenimiento y de la superación de la Calidad con el fin de hacer posibles Mercadotecnia, Ingeniería, Fabricación y Servicio, a satisfacción total del consumidor y al costo más económico".<sup>2</sup>*

Su amplitud y esencialidad para el logro de los resultados del negocio hacen de el Control Total de Calidad un nuevo e importante aspecto de la Administración. Como un foco del liderazgo administrativo y técnico, el Control Total de la Calidad ha producido mejoras importantes en la Calidad y confiabilidad de el Producto para muchas Empresas en todo el Mundo.

Además, el Control Total de la Calidad ha logrado reducciones importantes y progresivas en los costos de Calidad. Por medio de el Control Total de la Calidad, las Gerencias de las Compañías han sido capaces de aprovechar la fuerza y confianza de la Calidad de sus productos y servicios, lo que les permite adelantarse en el volumen de mercado y ampliar la mezcla de productos con un alto grado de aceptabilidad de el Cliente y estabilidad en utilidades y crecimiento.

El Control Total de Calidad constituye las bases fundamentales de la motivación positiva por la Calidad en todos los empleados y representantes de la Compañía, desde altos ejecutivos hasta trabajadores de ensamble, personal de oficina, agentes y personal de servicio. Y una capacidad poderosa de el Control Total de la Calidad es una de las fuerzas principales para lograr una productividad total mejorada.

Mucho de lo aquí expuesto, puede ser información básica para el Gerente seleccionado para instalar: *La Norma ISO 9000, El Modelo para el Aseguramiento de la Calidad en Producción, Instalación y Servicio requerida para su Sistema Productivo ó de Servicios*; pero uno de los requerimientos que más presionan a tal persona, es el de instruir a todo el personal, desde los más altos ejecutivos hasta los obreros del taller.

<sup>2</sup> FEIGENBAUM. Armand: Control Total de Calidad, p.15.

Tal es la capacitación que demanda la Norma. Parte de la información ofrecida puede ser útil para explicar qué relación existe entre esta Norma, otras Normas, el Sistema de Control Total de Calidad y los Sistemas de Medición. De manera que este análisis referente a los antecedentes de la Norma, pretende ser una guía para el Gerente involucrado en el Proceso Educativo.

Desde luego que esto tiene mucho sentido común, ya que la primer tarea que el nuevo Gerente de Calidad puede encarar es la presentación de una breve exposición de las implicaciones de la Norma ISO 9000 ante los altos Ejecutivos de la Compañía. Esa presentación podría preceder al requerimiento principal escrito en la Norma; que es la emisión, por la alta Gerencia, de una declaración de Políticas aceptando el proyecto de instalar la Norma ISO 9000.

Existen en cada País, miles de Normas para productos escritas por Organismos Normativos Nacionales; tales como la IBN (Institución Británica de Normas), la NOM (Norma Oficial Mexicana), etcétera; acordadas con las Asociaciones Industriales correspondientes. La mayoría de los productos usados en la vida diaria tienen Normas.

Estas prescriben requerimientos para los componentes que forman el producto (las especificaciones para el cemento, arena, agregados y agua para hacer concreto). También estipulan especificaciones sobre cómo deben juntarse los componentes para formar el producto.

Muy pocas de estas Normas son obligatorias por Ley, pero se hacen virtualmente obligatorias por consideraciones comerciales. Ningún Arquitecto especificará productos que no estén cubiertos por Normas; ningún Ingeniero las aceptará. En el área de Productos comerciales y en la de Servicios existen algunas Normas obligatorias respaldadas por el peso de la Ley.

Por ejemplo, sobre la seguridad en Aparatos e Instalaciones Eléctricas, la toxicidad de pinturas usadas en los juguetes para niños, la resistencia de implementos para bebés, la seguridad de carretillas y andaderas, la ignibilidad de muebles domésticos y la inflamabilidad de pijamas para niños.

Es innecesario decir que todas las Normas para productos en las operaciones de fabricación, desde sus componentes adquiridos hasta el artículo terminado, deben conformarse a sus especificaciones predeterminadas, cubiertas por Normas publicadas y a Sistemas de Medición, como un requisito fundamental de un Sistema Gerencial de Calidad completo ISO 9000. Tales Normas del Producto, hasta ahora Nacionales, se están armonizando con la Comunidad Europea en numerosos casos bajo la marca (CE).



En muchas de las actividades diarias que afectan nuestras vidas, usamos medidas que tendemos a tomar por infalibles; desde la exactitud de los llenadores de licor, hasta las exactas emisiones de los equipos de Rayos X. Éstas están bajo constante vigilancia por Organismos Nacionales de Calibración y Medición. A su vez; dichas agencias efectúan calibraciones rastreables a fuentes Internacionales Centrales para un enorme rango de mediciones, desde pesos Estándar hasta el tiempo mismo.

Este Proceso Internacional juega un papel central en la Norma ISO 9000 y en los Sistemas de Control de Calidad Total, ya que las calibraciones y mediciones dentro del Proceso de Fabricación son parte integral de la Norma. Deben estar en funcionamiento Sistemas demostrables tanto de calibración como de medición, y Sistemas para monitorear la exactitud del proceso y equipo de calibración y medición. Algo típico podría ser la Certificación de Laboratorios dentro de la Fábrica, de acuerdo con la Norma Internacional ILAC.

La Norma ISO 9000, es una Norma para Sistemas Gerenciales de Calidad. Tales sistemas deberán incluir tanto Normas de productos individuales como calibración y mediciones, pero por ellos mismos deberán ser más grandes que ambos, ya que son Sistemas Globales para asegurar la continuidad de la operación del Proceso como un todo, desde la compra de materiales hasta la entrega de Productos terminados que cumplan con una Norma Gerencial de Calidad.

El origen de los Sistemas Gerenciales de Calidad se remonta, en gran parte, a las Industrias Militar y Nuclear; en las cuales se popularizó el concepto de "Evaluación del Vendedor". Aquí fue donde el comprador grande efectuó sus propias Auditorías sobre los Sistemas Gerenciales de Calidad de sus Vendedores ó Proveedores.

Algunas Compañías se encontraron en la posición de sufrir múltiples evaluaciones sus varios proveedores. Los Clientes grandes empezaron a reducir su número de Proveedores para mantener la Calidad y facilitar las tediosas evaluaciones. La BSI respondió con el primer intento Europeo de desarrollar un Sistema Único y Nacional de Evaluación de Proveedores; la Norma BS 5750.

Esta Norma llegó a ser el Modelo para la ISO 9000, la cual fue acordada por la Comunidad Europea para Sistemas Gerenciales de Calidad. Ahora, la BSI ha seguido con una nueva Norma de "Calidad", BS 7750, la Norma Ambiental y se espera que también resulte en un equivalente de la ISO.

El CEN es el Comité Europeo de Normas. El CENELEC es el Comité Europeo de Normas Electrotécnicas. De manera que ambos Comités reflejan tanto las Normas Genéricas como las Eléctricas que fueron formalizadas ante ellos.

Los Miembros del *CEN* son los Organismos Nacionales de Normas de cada País de la Comunidad Europea y de la *AELC* (Asociación Europea de Libre Comercio); como son el *BSI* Británico, el *DIN* Alemán, la *AFNOR* Francesa y la *NSAI* Irlandesa. Así mismo, los miembros del *CENELEC* son los Comités Electrotécnicos de cada País de la Comunidad Europea y de la *AELC*, entre ellos el *BEC* Británico, el *DKE* Alemán y el *ETCI* Irlandés.

Por ejemplo, el *ETCI* es parte de la *NSAI*; la Autoridad Nacional de Normas de Irlanda, pero sus relaciones con sus Miembros de la Industria Eléctrica aún demuestra su independencia, producto de la historia pionera de las Normas Eléctricas en ese País.

Los Comités *CEN* y *CENELEC* forman, a su vez; el Instituto Europeo de Normas Conjuntas para asuntos de interés común y en particular proveen a la Comisión DG III - Mercado Interno (de el Mercado Común) - de un sólo Organismo Europeo, separado de sus respectivos Gobiernos, para emitir Normas Técnicas Europeas llamadas *EN* (Normas Europeas), mismas que se publican como Normas Nacionales Armonizadas dentro de cada País miembro.

Por supuesto que también los Miembros de la *AELC* han acordado armonizar sus Normas, para mantener un Sistema unificado. Esto significa que la Comunidad Europea se encuentra con una infraestructura desarrollada y unificada para armonizar Normas en los Comités *CEN/CENELEC*.

En 1987, la Comisión de la *CE* le requirió a los Comités *CEN/CENELEC* que adoptaran las Normas Internacionales de la *ISO 9000* como las Normas Europeas apropiadas conocidas como *EN 29000*. Esta fue una decisión de gran importancia para la Industria Mundial y para la creación del Mercado Europeo Interno.

Para descubrir cómo fue posible este evento, volvamos brevemente a la *ISO*, la Organización Internacional de Normalización, con base en Ginebra; de la cual también son miembros todos los Organismos Nacionales de Normas de la Comunidad Europea y de la *AELC*. Es precisamente esta Organización la que es autora y editora de las Normas *ISO 9000*.

Por 1977, cierto número de Países de la Comunidad Europea habían hecho sus Normas Nacionales para operar Sistemas de Control de Calidad de la Industria Manufacturera y, en 1979; el *BSI* publicó en el Reino Unido de la Gran Bretaña su *BS 5750*. En ese tiempo la *ISO* integró un Comité Técnico (el *TCQ176*) con el objetivo de desarrollar una Norma única para la Operación y Administración del Aseguramiento de la Calidad.

El trabajo de este Comité tenía como fin reunir Delegados de los Organismos responsables de Normas de los diferentes Países que estuvieran en proceso de desarrollo un trabajo similar a un nivel Nacional.

Es interesante hacer notar que el NSAI, representante de Irlanda, se integró al ISO/TC 176 en 1981 con la intención de introducir en Irlanda una Norma para Sistemas de Calidad basado en el trabajo de la ISO; en lugar de desarrollar su propia Norma ó de adoptar alguna de otro País en particular.

Esto significó para Irlanda recurrir directamente a la Norma ISO 9000, en lugar de tener que adoptar la Norma Nacional que tuviera en ese momento. Para entonces ; el Reino Unido de la Gran Bretaña ya había hecho el trabajo pionero con su BS 5750.

Mientras tanto, el proceso de la ISO para transformar borradores de Norma en documentos de votación, y subsecuentemente las Normas finales publicadas, procedía mediante el Sistema de Consultoría a nivel Mundial. En 1978, la ISO publicó la Norma ISO 9000 y para entonces varios Países tuvieron la oportunidad de alinear sus propias Normas Nacionales con la Norma ISO final.

El Acta de Unificación Europea declaró el fin de 1992 como el principio del Mercado Único. La Comunidad Europea aceptó esta fecha para la adopción formal de la ISO 9000, pero algunos de los estados miembros estaban bastante avanzados en comparación con otros en lo que a la promoción de la Norma se refiere.

Si solamente consideramos las compras de las Dependencias Gubernamentales Europeas, billones de ECU's (Unidad Monetaria del Mercado Común); gastados antes dentro de las fronteras de cada País, han sido abiertos a la competencia de Compañías pertenecientes a otros Estados miembro, *"más allá de las fronteras"*.

Registrarse en la ISO 9000 es una Certificación formal para lograr este tipo de negocio una vez que el precio es el adecuado. Se evita ser vetado en la obtención del Registro ISO, ya que cada estado Miembro cuenta con sus propias Agencias Certificadoras, las que a su vez operan de acuerdo con las Normas acordadas de la CE (Comunidad Europea).

Las Normas y Reglamentos que puedan acompañar dicho proceso de compra no tienen tanto la intención de ser estrictas especificaciones legales, sino que más bien su objetivo es apoyar las leyes que protegen al público en sus intereses, salud, seguridad y medio ambiente; así como facilitar el intercambio comercial dentro del Mercado Común.

Los Reglamentos, llamados directivas de la Comunidad Europea, emplean principios que hacen referencia a una Norma de la Comunidad Europea. A este respecto, la Comisión ha otorgado plena autoridad a los Miembros de la CEN, quienes voluntariamente han acordado que las Normas Europeas, una vez aprobadas, deben ser adoptadas a nivel Nacional. No se debe perder de vista, que estos Países Miembros de la CEN ya están usando Normas Internacionales tales como son las "ISO".

La importancia que legalmente tiene todo esto para los fabricantes es que se presume que la conformidad de su producto con Normas Europeas incluye conformidad con los requerimientos legales de las directivas de la Comunidad Europea. Esto puede ser muy relevante en cualquier Tribunal Europeo.

Ahora, también es importante establecer que, antes de iniciar el proceso de Reingeniería, se deben establecer nuevas metas y un nuevo principio fundamental.

El término "*Posicionamiento*" (que también puede llamarse reposicionamiento) se utiliza para describir el esfuerzo encaminado a satisfacer requerimientos, fijar metas, determinar una nueva infraestructura y, en general, reubicar el negocio para las nuevas formas de desarrollar el trabajo.

El posicionamiento implica determinar el nuevo papel de la Compañía en el mercado y planear los pasos para lograrlo. Otro elemento clave es la definición de nuevas Estrategias Corporativas y de Paradigmas de Negocios que se acomoden mejor a las nuevas ambiciones de la Empresa. Una de las innovaciones presentadas en este trabajo de tesis es el "*Posicionamiento*".

Hoy en día, la *Reingeniería* es un tema común en muchas Empresas. Como toda actividad novedosa ha recibido diversidad de nombres, entre ellos: Modernización, Transformación y Reestructuración. Sin embargo, e independientemente del nombre, la meta es siempre la misma: Aumentar la capacidad para competir en el Mercado mediante la reducción de costos.

Este objetivo es constante y se aplica por igual a la producción de bienes ó a la prestación de Servicios. El reciente surgimiento de los esfuerzos de la Reingeniería de los Procesos a la Calidad, no se basa en la invención de nuevas técnicas Administrativas. Durante décadas, la Ingeniería Industrial, los Estudios de Tiempo y Movimiento, la Economía Administrativa, la Investigación de Operaciones y los Análisis de Sistemas han estado relacionados con los procesos de negocios.

El actual énfasis se debe casi por completo al reconocimiento reciente de una necesidad cada vez mayor de competir para que una Empresa triunfe ó, incluso, sobreviva en el mundo de los Negocios. La Economía de Mercados es la fuerza que con mayor frecuencia motiva a la Reingeniería.

Los Métodos de Administración e Ingeniería deben mantenerse a la par con las nuevas demandas del Mercado. La mayor parte de las Compañías no sólo reconoce este hecho, sino que está emprendiendo acciones encaminadas a cambiar las rutas del pasado y a mejorar en todas las áreas.

## **PLAN PROPUESTO.**

La Calidad constituye un gran Sistema imprescindible para la subsistencia de todas las Empresas, ya que permite expandir el Mercado y abatir costos, satisfaciendo así una de las necesidades más grandes de nuestro tiempo. Para lograr implantar este Sistema en el Producto ó Proceso específico, se abordarán los siguientes puntos:

En el primer Capítulo, se repasará el Concepto de Calidad, sus inicios, sus modificaciones, sus significados, las diferentes teorías que existen acerca de ella hasta llegar a lo que es ISO 9000.

En el segundo Capítulo, se definirá la Norma ISO 9000:2000 en todo su detalle, así como sus aplicaciones e implicaciones en los Sistemas de Calidad Total.

En el tercer Capítulo, se estudiará y se definirá a detalle el establecimiento de la Norma Ambiental ISO 14000; así como sus aplicaciones e implicaciones en los Sistemas de Administración del Control de la Calidad Total y el Medio Ambiente.

En el Capítulo cuatro se establecerá la Aplicación de la Norma de Calidad ISO 9000:2000 y la Norma ISO 14000 de Control Ambiental, para obtener la certificación en Calidad y Control de Contaminantes en la Industria de la Pulpa y el Papel.

## **OBJETIVO GENERAL**

*Conocer a detalle los aspectos Generales de la Administración del Control de Calidad Total, la Norma ISO 9000:2000 y la Norma ISO 14000; Aplicadas a una Industria de la Pulpa y del Papel en México.*

## **OBJETIVOS PARTICULARES**

- 1.- Conocer los Conceptos Generales y los Fundamentos del Control de la Calidad Total y la Administración Ambiental.
- 2.- Conocer el Concepto de la Norma ISO 9000:2000; sus Orígenes, sus Alcances, sus Aplicaciones y su Objetivo Fundamental.
- 3.- Conocer a detalle el Concepto de la Norma ISO 14000; sus Orígenes, sus Alcances, sus Aplicaciones y su Objetivo Fundamental
- 4.- Conocer detalladamente la Aplicación de la Norma de Calidad ISO 9000:2000 y la Norma ISO 14000 de Control Ambiental, para obtener la Certificación en Calidad y Control de Contaminantes en la Industria de la Pulpa y el Papel.

## **INTRODUCCIÓN.**

Hoy, nuestras agendas y vida cotidiana dependen totalmente de la ejecución y operación satisfactoria de productos y servicios (ya sea una Red Eléctrica Metropolitana, un Centro Farmacéutico en una Unidad de Cuidados Intensivos, una Lavandería Automática de Ropa o el automóvil que se utilizará como autobús familiar 14 horas al día). Esta situación sin alternativa (o "redundancia a cero"), en términos más técnicos; es básicamente algo nuevo para la Sociedad, y ha aumentado explosivamente la demanda del cliente de mayor durabilidad y confiabilidad en productos y servicios.

La meta de la Empresa e Industria competitiva, respecto a la Calidad del Producto, se puede exponer claramente: suministrar un Producto o Servicio en el cual su calidad haya sido diseñada, producida y sostenida a un costo económico y que satisfaga por entero al consumidor o al receptor del servicio.

La Calidad la determina el Cliente, no el Ingeniero, ni la mercadotecnia, ni la Gerencia General. Está basada en la experiencia real del cliente con el producto o servicio, medida contra sus requisitos y siempre representa un objetivo móvil en el mercado competitivo. El propósito de la mayor parte de las medidas de calidad es determinar y evaluar el grado o nivel al que el producto o servicio se acerca a su resultante total.

El fundamento del concepto de Calidad Total y su diferencia básica en relación con otros conceptos, es que para proporcionar una efectividad genuina.

El control debe iniciarse con la determinación de los requisitos de calidad que exige el Cliente y terminar hasta que el producto, el bien o el servicio ha sido colocado en las manos de un cliente que aún sigue satisfecho.

El Control Total de la Calidad guía las acciones coordinadas de personas, máquinas e información para lograr este objetivo. La razón de lo anterior es que la Calidad de todo producto tiene el efecto de muchos de los pasos del ciclo industrial. La determinación de la Calidad y de sus costos ocurre en realidad durante todo el ciclo industrial. Esa es la razón por la cual el Control de Calidad no se puede lograr con la concentración tan sólo en la inspección o en el diseño del producto, ni sólo mediante el diagnóstico de dificultades, o en el adiestramiento de los operarios, o en el control de los proveedores únicamente; o en el análisis estadístico, o en los estudios de confiabilidad, por muy importante que sea cada uno de éstos.



Las actividades de Calidad Total se deben aplicar en todas las principales operaciones: Mercadotecnia, Ingeniería de Diseño, Producción, Relaciones Industriales, Transporte, Almacenamiento, servicios y Áreas Clave. Cada mejora de la Calidad y cada esfuerzo por mantener la Calidad (sea un cambio en el equipo y fuerza laboral, en la estructura de interrelaciones, en el flujo de información o en la administración y control de estas funciones) debe calificar tanto para su propia aportación como para la aportación hacia la efectividad de la Calidad Total.

Tal como en la inspección tradicional, la función de Control de la Calidad, desde el punto de vista de la Calidad Total (siguiendo las Normas ISO 9000 e ISO 14000); continúa siendo la que asegura la calidad de los productos embarcados, pero su mayor campo de acción agranda esta función. El Control de Calidad debe producir la certificación de la Calidad a un costo óptimo de Calidad.

El punto de vista de la Calidad Total considera a la persona prototipo del Control de Calidad no como inspector, sino como ingeniero y administrador de la calidad, con conocimientos adecuados en la tecnología aplicable del producto e ingeniería moderna de sistemas y administración de sistemas, así como con entrenamiento en métodos estadísticos, enfoques de comportamiento y motivación humana, técnicas de inspección y pruebas, estudios de confiabilidad, prácticas de seguridad y otras útiles herramientas de este tipo para mejorar y controlar la Calidad.

Por lo que, se requieren dos pasos básicos de la administración general para establecer a la Calidad como el área estratégica necesariamente fuerte que debe haber en una Empresa o Industria actual:

- 1.- El concepto de calidad orientado a la satisfacción total del cliente, junto con costos razonables de calidad, debe ser establecido como una de las principales metas de planeación del producto y del negocio y de su implantación; además, de como medida de desempeño de las funciones de mercadotecnia, ingeniería, producción, relaciones industriales y servicios de la compañía.

- 2.- Asegurar la satisfacción con la Calidad en el cliente y el resultado de costos debe ser una meta primordial del negocio en el programa de calidad de la Compañía o Empresa y de la función de control de la calidad en sí. No una meta técnica más reducida, restringida a un resultado limitado de calidad técnico orientado a la producción.

# CAPITULO I

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## CONCEPTOS SOBRE CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL.

### 1.1.- Introducción.

Existen diez puntos de referencia fundamentales para el Control Total de la Calidad que constituyen las claves para su empleo exitoso en esta década y en principio del nuevo milenio. Son los siguientes:

1.- *La Calidad es un Proceso que Involucra a toda la Compañía.* - La Calidad no es una función técnica, ni un Departamento, ni un programa de mera conciencia, sino que, en lugar de ello, es un proceso sistemático unido a el Cliente, que debe de implantarse total y rigurosamente en toda la Compañía e integrarse con los Proveedores.

2.- *La Calidad es lo que el Cliente dice que es.* - No es lo que un Ingeniero ó un Especialista en mercadotecnia ó un Comerciante dice que es. Si el Cliente quiere hacer un descubrimiento acerca de la Calidad propia, se debe preguntar a el Cliente (por ejemplo; nadie puede condensar en una estadística de exploración de un mercado, la frustración de el Comprador a partir de una fuga de agua en un automóvil nuevo).

3.- *La Calidad y el Costo son una Suma y no una Diferencia.* - Existen socios, no adversarios, y la mejor manera de fabricar productos y ofrecer servicios más rápidamente y más baratos es hacerlos mejor. La Calidad es una estrategia fundamental del Negocio, y una oportunidad sobresaliente de conseguir una alta rentabilidad de la inversión, para lo cual es una pauta esencial la cuidadosa identificación del costo de la Calidad.

4.- *La Calidad Requiere un Fanatismo Tanto Individual Como de Equipo.* - La Calidad es el trabajo de todos, pero se convertirá en un trabajo de nadie sin una infraestructura clara que soporte tanto al Trabajo de Calidad de los individuos como a la Calidad de equipo entre Departamentos. El mayor problema de gran parte de los programas de Calidad es que son islas de mejora de la Calidad sin puentes que los unan.

5.- *La Calidad es un Modo de Dirigir.*- La buena dirección se consideraba como si las ideas saliesen de la cabeza del jefe y fuesen puestas en las manos de los trabajadores. Hoy día se le conoce mejor. La buena dirección significa un liderazgo personal que hace posible el conocimiento de la Calidad, las habilidades y las actitudes de cada miembro de la Organización, para reconocer que realizar la Calidad con corrección obliga a que cada quien labore correctamente en la Compañía. La creencia de que la Calidad viaja al amparo de un cierto pasaporte nacional exclusivo, ó que tiene cierta identidad cultural ó geográfica única, es un mito.

6.- *La Calidad y la Innovación son Mutuamente Dependientes.*- La clave del lanzamiento exitoso de un producto nuevo es hacer de la Calidad el socio del desarrollo de un producto desde el principio (no es mecanismo posterior de los problemas del desarrollo. Es esencial incluirla temprano en la determinación de las actitudes del comprador hacia el nuevo Producto ó Servicio, porque el Cliente no puede decir seriamente lo que le gusta ó no le gusta hasta que ve y usa el Producto (los documentos de un estudio no lo hacen).

7.- *La Calidad es una Ética.*- El seguimiento de la excelencia (el reconocimiento profundo de que lo que se hace es lo correcto), es el motivador emocional humano más fuerte en cualquier Organización, y constituye el motor básico en el verdadero liderazgo de la Calidad. Los programas de Calidad basados únicamente en cartas y gráficas nunca son suficientes.

8.- *La Calidad Requiere una Mejora Constante.*- La Calidad es un objetivo que se mueve hacia arriba constantemente. La mejora constante es un componente en línea, integral de un Programa de Calidad, no una actividad por separado, y se consigue únicamente a través de la ayuda, participación e involucramiento de todos los hombres y mujeres de la Compañía y sus Proveedores. Puede ser imaginada como la disciplina del ejercicio y la salud para obtener el liderazgo de la Calidad de la Compañía.

9.- *La Calidad es la Ruta a la Productividad más Eficiente en Costo y Menos Intensiva en Capital.*- Algunas de las Compañías más importantes en el Mundo, han debilitado a su competencia concentrándose en la eliminación de su Planta oculta (aquella parte de la Organización que existe a causa del trabajo mal hecho).

Lo han llevado a cabo al cambiar su concepto de Productividad partiendo de la antigua palabra de cuatro letras de Frederick Taylor, -M-O-R-E (más) y abundando sobre la palabra de cuatro letras del liderazgo de Calidad -G-O-O-D (bueno), dentro del concepto de Productividad con mejor Calidad. Lo han respaldado con la aplicación informada de una amplia gama de la nueva y existente Tecnología de Calidad (empleada dentro de el Proceso de Calidad de la Compañía más que como un fin en sí mismo).

10.- *La Calidad se Implanta con un Sistema Total Unido a los Clientes y Proveedores.*- Esto es lo que hace real al Liderazgo de Calidad en una Compañía (la aplicación incansable de la metodología sistemática que hace posible que en una Compañía manejar su Calidad en lugar de dejar que suceda.

Hoy día la capacidad técnica de las Compañías no es el problema principal de la Calidad. Lo que diferencia a los líderes de la Calidad de los seguidores de la Calidad es la disciplina de la Calidad, y que los hombres y mujeres de la Organización entiendan, crean en, y sean parte de los procesos claros de la Calidad del Trabajo.

Con tantos factores involucrados en la Administración de la Calidad que cumpla con las demandas del mercado, es esencial que una Compañía y una Planta tengan un Sistema claro y bien estructurado que determine, documente, coordine y mantenga todas las actividades clave que son necesarias para asegurar las acciones de Calidad necesarias en todas las operaciones pertinentes de la Compañía y Planta.

Sin esta integración sistemática, muchas Compañías pueden perder en lo que puede considerarse la "*competencia interna de la Compañía*", entre, por una parte, su explosivamente creciente "*complejidad*" tecnológica, organizacional y mercantil, y por la otra, la habilidad de sus funciones de Administración e Ingeniería Industrial para planear y controlar efectiva y económicamente los aspectos de Calidad de el Producto y/o Servicio de esta complejidad.

La característica de los Sistemas Modernos de Calidad Total, es su efectividad para proporcionar un fundamento sólido para el control económico de esta complejidad, en beneficio tanto de una mejor satisfacción con la Calidad por parte de el Cliente como de reducir los Costos de Calidad.

## 1.2.- ¿Cuáles son los Requisitos para los Sistemas Actuales?

En sus términos más simples, el concepto fundamental del pensamiento de la Calidad Moderna y de la Ingeniería Industrial se puede describir como sigue: La Calidad debe diseñarse y construirse dentro de un Producto; no puede ser puesta ahí por convencimiento ó inspección.

Sin embargo, en término sistemático el dar un significado operacional a este concepto mediante la aplicación de las muchas técnicas nuevas y poderosas de Calidad y confiabilidad de formas realmente efectivas se ha convertido en un reto muy grande.

El reto sistemático que debe resolverse es muy grande, en parte, debido a que el logro de la Calidad y la Ingeniería Industrial (como un hilo que va desde la concepción de el Producto hasta el uso por el Cliente satisfecho) depende de las interacciones Gente-Máquina-Información en todas las áreas funcionales de una Compañía.

Es muy grande, en parte, a que la Calidad de el Producto (cuya exactitud en la definición son ladrillo y mortero del Sistema de Calidad), es un concepto muy exigente para la estructura de Productos y Servicios complejos, uno que está constantemente cambiando para la mayor parte de Servicios y/o Productos.

Es muy grande, en parte, debido a que los enfoques Administrativos necesarios para operar estos *Sistemas* no están siendo aún practicados en forma suficientemente amplia en la Industria y el Gobierno.

Es muy grande en parte, debido a que mientras que es posible comunicar las ideas de prevención y sistemas coordinados de Calidad, sus aplicaciones encuentran prejuicios individuales y patrones organizacionales que frecuentemente han estado basados sobre vidas enteras de hábitos de Políticas y mentalidades de Departamento de Ingeniería, Manufactura y Control de Calidad.

Con mucha frecuencia, se ha subestimado la magnitud del requisito de Sistema para implantar Principios y Técnicas atinados para la Calidad.

Ha habido cierta tendencia a desviar los problemas con los Sistemas de Calidad y de la Ingeniería Industrial hacia canales funcionales tradicionales demasiado estrechos para manejarlos en forma adecuada.

Y en muchas Compañías, la introducción de las Técnicas para Calidad, en su mayor parte, no ha tenido Coordinación con el Sistema de Toma de Decisiones de la Administración, con el resultado de que, de repente, ambos han llegado a una situación inesperada de conflicto entre sí. En estas situaciones, el "Catalizador" ausente ha sido el Sistema de Calidad Total sustentado en la Ingeniería Industrial actual.

1.3.- Definición de el Sistema de Calidad Total, Fundamentado en la Ingeniería Industrial Moderna.

***“Un Sistema de Calidad Total sustentado en la Ingeniería Industrial Moderna, es la estructura funcional de trabajo acordada en toda la Compañía y en toda la Planta; documentada con Procedimientos Integrados Técnicos y Administrativos efectivos, para guiar las acciones coordinadas de la fuerza laboral, las máquinas y la información de la Compañía y Planta de las mejores formas y más prácticas, para asegurar la satisfacción de el Cliente con la Calidad y costos económicos de Calidad”.***<sup>3</sup>

El enfoque de Sistema para la Calidad se inicia con el principio básico de el Control Total de la Calidad de que la satisfacción de el Cliente no puede lograrse mediante la concentración en una sola área de la Compañía y Planta (Diseño de Ingeniería Industrial, Análisis de Confiabilidad, Equipo de Inspección de Calidad, Análisis de Materiales para Rechazo, Educación para el Operario ó Estudios de Mantenimiento) por la importancia que cada fase tiene por derecho propio.

Su logro depende, a su vez, tanto en qué tan bien y qué tan a fondo estas acciones de Calidad en las diferentes áreas del negocio trabajan individualmente, y sobre qué tan bien y qué tan a fondo trabajan juntas. La Creación y Control de la Calidad (auspiciada por la Ingeniería Industrial) apropiada de el Producto y/o Servicio para la Planta y Compañía requieren que muchas actividades en su ciclo de Producto y/o Servicio puedan ser integradas y medidas (desde identificación de mercado, creación y diseño de el Producto, hasta embarque y Servicio a el Producto) en una base organizada, técnicamente efectiva y económicamente sólida.

El Sistema de Calidad Total es el fundamento del Control Total de la Calidad, y provee siempre los canales apropiados a lo largo de los cuales el arroyo de las actividades esenciales relacionadas con la Calidad de el Producto debe fluir. Junto con otros sistemas, constituye la línea principal de flujo del Sistema Total de Negocio. Los requisitos de Calidad y los parámetros de la Calidad de el Producto cambian, pero el Sistema de Calidad permanece fundamentalmente igual.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<sup>3</sup> FEIGENBAUM. Armand: Control Total de la Calidad, p.28.

#### 1.4.- El Sistema de Calidad Total y la Tecnología de Ingeniería del Control de Calidad.

La experiencia en Compañía tras Compañía demuestra que aunque el desarrollo de el Control de Calidad Moderno (sustentado en la Ingeniería Industrial) empezó con la introducción de actividades Técnicas de Calidad nuevas y muy significativas (que comprenden hoy la Tecnología Ingenieril de el Control de Calidad), no fue en verdad real y efectivo hasta que las Compañías establecieron Sistemas Operativos de Calidad claros, poderosos y estructurados empleando estos resultados técnicos para mejorar la satisfacción de el Cliente con la Calidad y disminuir los costos de la Calidad.

Esta experiencia demuestra que, para producir resultados más positivos a partir de estas actividades técnicas, su introducción debe ser acompañada por la creación de Sistemas de Toma de Decisiones y Operativos de Calidad Total, Administrativos e Ingenieriles, igualmente poderosos para poner a trabajar a las Técnicas en una base continua y lograr resultados financieros.

Los estudios de confiabilidad para nuevos Productos y la nueva inspección de Productos encontrados defectuosos son dos ejemplos típicos de la necesidad de un Sistema.

Una gran Corporación mundial de Electrónica había establecido un Programa de confiabilidad y un componente Ingenieril especializado de confiabilidad para llevar a cabo estudios de confiabilidad y de facilidad de mantenimiento de nuevos Productos.

Sin embargo, el trabajo se convirtió en un ejemplo para la Compañía por la ineficacia del empleo de Técnicas de Calidad cuando operan aisladas del cauce principal de la Toma de Decisiones Administrativas.

En el caso de un enser ó Producto doméstico electrónico nuevo, los resultados de un estudio de confiabilidad y de facilidad de mantenimiento presentaron a los Ingenieros de Diseño y a los especialistas en la Compañía la recomendación de retener el nuevo Producto, enfrentando a un plan preestablecido de entrega a el Cliente que había sido ya programado a través de la cadena de minoristas. Pero, en la ausencia de un Sistema de Calidad claramente definido, el programa de introducción de el Producto de la Compañía no había sido claramente considerado en lo referente a cómo manejar las recomendaciones del análisis de confiabilidad de este tipo, de tal forma que las recomendaciones se llevaron a un proceso inadecuado de Toma de Decisiones Técnicas y Administrativas.



Lo que surgió fue un debate entre los Ingenieros de Diseño y los especialistas de mercado sobre justamente qué tipos de tasas de error de qué tipo de Programas de Prueba constituían las bases para la discusión de interrumpir el programa y volver a diseñar los Productos y Procesos.

La evidencia de la confiabilidad no estaba sencillamente lo suficientemente estructurada con respecto a la base de Toma de Decisiones de la Administración y así el programa de introducción del nuevo Producto siguió adelante como se tenía programado (a pesar de la recomendación negativa) aunque de manera mucho menos cómoda y con riesgos muy inciertos sobre la satisfacción con la Calidad de el Cliente y con consecuencias potencialmente peligrosas en demandas jurídicas sobre el Producto.

### 1.5.- El Enfoque de la Ingeniería de Sistemas y el Enfoque Administrativo de Sistemas.

En el Control de Calidad (puede ser la única actividad que faltó, la que crea el problema de Calidad). El Sistema de Calidad Total proporciona a la Compañía la atención sobre el Control Integrado y Continuo de todas las actividades clave.

Esto se cumple si el problema es de confiabilidad, aspecto, servicio, ajuste, desempeño ó cualquier otro de los factores que los clientes añaden cuando deciden acerca de la Calidad de un Producto. Con el análisis de las causas básicas de los problemas de Calidad, se ha demostrado que usualmente estos problemas existen en muchas, no en pocas, áreas de el Producto.

Ya que la efectividad de cada actividad clave para la Calidad en una Planta ó Compañía puede; por tanto, aumentar (ó reducir) en forma considerable la efectividad Total de la Calidad, la clave del enfoque moderno de la Ingeniería Industrial de Sistemas en el Control de Calidad ya puede ser establecida:

*"Un Sistema Moderno de Calidad Total, debe estar estructurado y ser mantenido de forma que todas las actividades clave (Equipo de Calidad, Fuerza Laboral, Flujo de Información, Estándares, Controles y Actividades Similares Principales), deben ser establecidas no sólo por su propia efectividad sino por su impacto concurrente en la efectividad de la Calidad Total".<sup>4</sup>*

Como un concepto Administrativo y de Ingeniería, este enfoque de interrelaciones es básicamente diferente de el Enfoque de Administración Científico que caracterizó a las Operaciones Industriales por más de la primera mitad de este siglo.

El enfoque anterior era que sólo mediante lo que podría llamarse mejoras por medio de la División de Esfuerzos Especializada podían las grandes Empresas ser operadas y administradas con inteligencia.

Correspondientemente, empezaron las especializaciones individuales. En la historia temprana de la mayoría de las Compañías, no había en realidad lugar para el Ingeniero de Diseño de hoy.

<sup>4</sup> FRESCO. Juan Carlos: Desarrollo Gerencial hacia la Calidad Total, p.65.

Está claro; por supuesto, que la especialización individualizada no es una "bendición", a pesar de los sobresalientes avances que ha traído a la Industria. Llevada más allá de un cierto punto, la Teoría de División de Esfuerzos empieza a generar más problemas de los que soluciona, porque promueve la estrechez de perspectivas, duplicación de esfuerzos y vaguedad en la comunicación.

Los términos especializados, los conceptos especializados, las formas especializadas de enfocar los problemas, menos y menos individuos de la Planta y una Compañía pensando realísimamente en los objetivos totales de el Cliente, más y más pensando en sus partes: Éstos son algunos de los problemas que las Plantas y Compañías Modernas han heredado de las anteriores Teorías de Especialización.

Estos problemas representan el caso muy viejo, expresado en su forma moderna, de los cuatro hombres ciegos que tocaban al elefante en cuatro áreas diferentes. El problema ha sido que el concepto de División de Esfuerzos puede poner la solución de los problemas de Calidad no en términos de la Planta y Compañía completas y sus actividades, sino en términos que algunas veces sólo refuerzan las especialidades individuales dentro de la Compañía.

La importancia de el Enfoque Moderno de Sistemas radica en que añade al viejo principio de mejoras por medio de División de Esfuerzos el concepto complementario de mejoras por medio de integración de esfuerzos. En realidad, la característica de los Sistemas Modernos es el concepto fundamental de estructuras integradas de personas, máquinas, información para controlar económica y efectivamente la complejidad técnica. Las bases son cooperación y coordinación.

1.6.- El Alcance en la Empresa de el Sistema de Calidad Total y la Función de la Gerencia General.

Con los Sistemas de Calidad evolucionados al tanteo que eran característicos del pasado, la responsabilidad de la Administración en los Sistemas era igualmente al tanteo y con muy pocas probabilidades de ser ejercida con mucha frecuencia.

Pero la experiencia indica que las estructuras modernas de los Sistemas de Calidad con base técnica son tan nuevas, tan amplias y tan intensas que se degradarán y se destruirán a menos que, desde sus inicios, se manejen en una base sistemática que es igualmente nueva, amplia y lo suficientemente intensa para asegurar que el Sistema producirá los resultados deseados en su operación.

La responsabilidad básica para sobresalir en la creación, mejoras y operación de los Sistemas de Calidad debe ahora descansar en las manos de la Administración de la Compañía en sí, en vez de hacerlo sólo en las manos de sus miembros.

Debido a que el panorama de la integración del esfuerzo de Calidad se extiende desde la definición inicial de Calidad por el Cliente hasta el aseguramiento de la satisfacción real del consumidor con el producto, puede ser considerada como "Horizontal", en el sentido de gráfica de Organización.

Esto está en agudo contraste a la asignación de responsabilidades en los componentes tradicionales de el Control de Calidad, que pueden ser considerados organizacionalmente "Verticales", es decir, dentro de un segmento de trabajo funcional sólo en el proceso de definición de el Cliente a satisfacción de el Cliente, usualmente en inspección y pruebas.

En estos escenarios funcionales verticales tradicionales, los muchos elementos importantes e interrelaciones del trabajo y Decisiones de Calidad que existen a través de todas las diferentes funciones de la Compañía fueron sólo vagamente (si es que lo fueron) identificados.

Las muy importantes interrelaciones entre estas funciones es probable que fueran igualmente vagas cuando se trataba de resolver problemas multi-funcionales de Calidad, que generalmente representaban la demanda principal de Calidad en el Producto.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

*“El Enfoque Organizacional para implantar el Sistema de Calidad Total (sustentado en la Ingeniería Industrial Moderna) en una Planta ó Compañía implica dos pasos paralelos. El primer paso es el claro establecimiento en todas las funciones pertinentes de la Compañía de las principales acciones de Calidad y Toma de Decisiones (así como las interrelaciones), dentro de la Planta y Compañía y externamente con las relaciones con Minoristas (detallistas) y Clientes, y Gobierno y Cuerpos Públicos”.*<sup>5</sup>

El segundo paso es la adición de un panorama principal de trabajo horizontal (de Políticas y Desarrollo y Control de Sistemas) a la función de Calidad de la Compañía (y por supuesto, la actualización correspondiente de sus capacidades de acuerdo con las necesidades).

Desde el punto de vista de la Gerencia General, el Sistema de Calidad debe ser enfocado como un recurso principal de la Compañía de tanta importancia total como los programas de inversión de capital en equipo, Programas de Desarrollo de el Producto ó Programas de nueva Tecnología en el Proceso (y, en realidad, reconocido como una condición esencial para la utilización efectiva de estos otros programas).

Requiere de un liderazgo fundamental de la Administración de la Compañía y Planta, cuya entrega hacia la Calidad debe ser totalmente comunicada y entendida por todos los miembros de la Organización.

En principio, los Gerentes Generales deben llegar a ser los Arquitectos ó diseñadores en jefe de los Sistemas de Calidad, igual que como tienen la responsabilidad de estructurar Sistemas de Control de Costos, Control de la Producción ó cualquier otro de los Sistemas que hacen juntos en Sistema Total del Negocio de la Compañía.

Como en todos estos Sistemas, el Gerente General delegará, por supuesto, responsabilidades operativas reales, apoyándose sobre la función Moderna de Calidad y para ver, con la cooperación de estas funciones a través de toda la Compañía, que el Sistema funcione.

---

<sup>5</sup> COLUNGA, Dávila Carlos: La Calidad en el Servicio, p. 46.

### *1.7.- Actividades de la Ingeniería de Sistemas y de la Administración de Sistemas para el Control de Calidad.*

Para el logro de un Sistema de Control Total, se han adaptado y aplicado los campos principales de la Ingeniería de Sistemas y la Administración de Sistemas a las necesidades particulares de el Control de Calidad Moderno.

Es ahora un punto central para una Ingeniería de Calidad y para una Administración de Calidad efectivas dirigidas hacia el desarrollo y liderazgo continuo de un Sistema de Calidad fuerte e integrado (en vez de fragmentado) que opera con eficiencia, economía y soporte entusiasta a través de toda la Compañía y la Organización en toda la Planta.

Está guiado por la economía del Sistema y otras medidas sistemáticas que son las bases para las evaluaciones continuas e importantes de Calidad, Costo de Calidad y actividades de Calidad. Aplicadas al Control Total de la Calidad, estas actividades de los Sistemas se pueden definir como sigue:

1.- La Ingeniería de Sistemas es el proceso Tecnológico de crear y estructurar Sistemas de Calidad Personas-Máquina-Información Efectivos.- Esto también incluye el proceso de establecer la auditoría para asegurar el mantenimiento del Sistema, así como para el trabajo continuo para mejorar el Sistema de Calidad, cuando sea necesario, comparando los requisitos del Sistema de Calidad con la Tecnología más Moderna de Calidad.

2.- La Administración de Sistemas es el Proceso Administrativo de asegurar la operación efectiva del Sistema de Calidad.- También incluye Administrar el Sistema de forma que sus disciplinas sean, de hecho, seguidas y realcen al Sistema, cuando sea necesario, añadiéndose cuidadosamente a sus mejoras como han sido proyectadas.

La Administración de Sistemas llegará a ser probablemente una guía administrativa fundamental para los Administradores de Calidad en sus actividades para guiar las actividades integradas de Calidad en toda la Organización.

3.- La Economía de el Sistema, incluyendo especialmente el costo de Calidad, es el proceso de Medición y Control para llevar a la asignación de recursos más efectiva del contenido de Personas-Máquina-Información de el Sistema de Calidad.-

El objetivo es lograr los Costos de Calidad más bajos, congruentes con la satisfacción Total con la Calidad por parte de el Cliente, incluyendo lineamientos, de forma que otras inversiones ó gastos planeado para el Sistema de Calidad estén basados en mejoras económicas netas a ser obtenidas en todo el Sistema, en vez de serlo en una parte restringida de ese Sistema.

4.- Las Mediciones de Sistemas, particularmente con respecto a las Auditorías por los Clientes, son los procesos de evaluación de la efectividad con la cual los Sistemas de Calidad logran sus objetivos y cumplen sus metas.- Las mediciones de Sistemas probablemente proporcionarán los puntos de referencia para el personal de Control de Calidad así como para la Administración funcional y general.

### 1.8.- Características de el Sistema de Calidad Total.

Hay cuatro características de el Sistema de Calidad Total Técnica que son de particular importancia:

Primera, y la más importante, representa un punto de vista para la consideración sobre la forma en que la Calidad trabaja en realidad en una Compañía Comercial Moderna ó en una Entidad de Gobierno, y cómo pueden tomarse las mejores decisiones.

Este punto de vista es sobre las actividades principales de Calidad como procesos continuos de trabajo. Comienzan con los requisitos del cliente y terminan con éxitos sólo cuando el cliente está satisfecho con la forma en que el Producto ó Servicio de la Empresa satisface estos requisitos.

Estos son Procesos en los que es importante para la Calidad saber qué tan bien trabaja individualmente cada persona, cada máquina y cada componente de la Organización como qué tan bien trabajan todos juntos.

En estos procesos en un Negocio manufacturero; por ejemplo, la mejor decisión sobre el Control de Calidad no es simplemente aquella histórica que se basa en la conformación de el Producto con ciertas especificaciones de Ingeniería (con todo lo importante que esto es en sí mismo). Es, totalmente, también la decisión que está basada en la Calidad satisfactoria del producto con respecto a las expectativas totales de el Cliente.

La segunda característica para el Sistema de Calidad Técnico es que representa la base para la documentación profunda y totalmente pensada, no simplemente de un grueso libro de detalles, sino la identificación de las actividades clave y duraderas y de las relaciones integradas Personas-Máquina-Información que hacen viable y comunicable una actividad particular en toda la firma.

Es la forma específica en la que el Administrador, el Ingeniero y el Analista pueden visualizar el quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo de su trabajo y Toma de Decisiones en la forma en que afectan el panorama Total de la Calidad de la Planta ó la Compañía.

Cada persona puede visualizar sus propias asignaciones de trabajo y sus responsabilidades de Toma de Decisiones en una actividad de Calidad, el Trabajo de Decisiones de Calidad a las que tiene una relación, el trabajo y decisiones de Calidad relevantes tomadas por otros, las interfases de las máquinas y las salidas y entradas de información.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



*"El Enfoque de Sistemas; por tanto, representa la forma en que la Calidad (siempre sustentada por la Ingeniería Industrial Moderna) se convierte en una realidad para la fuerza laboral de la Planta ó Compañía como parte viviente de su vida de trabajo".<sup>6</sup>*

Tercera, el Sistema de Calidad es el fundamento para hacer que el alcance más amplio de las actividades de Calidad de la Compañía sea realístamente manejable, porque permite a la Administración y Empleados de la Fábrica y Compañía el poner sus brazos alrededor de sus actividades de Calidad, requisitos de el Cliente-Satisfacción de el Cliente.

Además, los Sistemas de Calidad ofrecen opciones, en ciertas situaciones de Calidad, que constituyen una base administrativa diseñada para ser altamente flexible al enfrentar lo inesperado para ser beneficiaria de la participación total de los recursos humanos de la Compañía, de ser mensurable y de responder a la realimentación de los resultados reales en toda la actividad.

Con demasiada frecuencia, en el pasado, estas actividades de Calidad *Cliente a Cliente* no se han podido administrar porque han sido fragmentadas y, por tanto, no son controlables efectivamente. Los individuos muy abajo en la gráfica de la Organización han, en realidad, tenido muchas veces más impacto sobre estas actividades que lo que ha tenido la misma Gerencia.

La cuarta característica de un Sistema de Calidad Total consiste en que es la base para la Ingeniería Industrial dé mejoras de tipo de magnitud sistemática en todas las principales actividades de Calidad de la Compañía.

Ya que un cambio en una porción clave del trabajo de Calidad en cualquier parte de las actividades *Cliente a Cliente* de la Compañía tendrá un efecto (ya sea bueno ó malo) tanto sobre todas las demás porciones del trabajo como sobre la efectividad total de la actividad, el Sistema de Calidad Total proporciona el marco y disciplina de forma que estos cambios individuales puedan prácticamente tener un proyecto de Ingeniería por su grado de mejora de la actividad de Calidad Total misma.

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

<sup>6</sup> GUTIERREZ, Martinez Miguel: Administrar para la Calidad, p 36

### 1.9.- El Significado de el Sistema de Calidad Total Basado en la Ingeniería Industrial Moderna.

El Sistema Moderno de Calidad Total es, por tanto, muy diferente en significado, objetivos, implantación, operación real, resultados logrados y mantenimiento continuo de lo que, en el pasado, pudiera haber sido llamado el "Sistema de Calidad" de algunas Plantas y Compañías.

*" (...) este Sistema sería una declaración un tanto general de las buenas intenciones de interés en la Calidad, una documentación estrechamente orientada a la Inspección y las Instrucciones de Pruebas, un Manual de Establecimiento de Procedimientos hecho como una respuesta muestral hacia las demandas de el Cliente sobre de que había un Programa de Calidad en la Planta ó en la Compañía, un esfuerzo valiente de un componente de el Control de Calidad de alcanzar unilateralmente a otras funciones de la Planta ó Compañía, ó un documento para cubrir un perfil de un Sistema de Calidad proporcionado por otro requisito de Sistema de una fuente externa".<sup>7</sup>*

Con demasiada frecuencia estos documentos no eran implantados en las acciones reales de Calidad dentro de la Planta ó Compañía. eran muy superficiales en las acciones que recomendaban ó estaban únicamente concentrados en la sola área restringida de las operaciones de Calidad.

Hoy, la dureza ó suavidad de un Sistema de Calidad de una Compañía ó Planta puede ser la prueba clara de éxito ó fracaso con respecto a si la organización logra sus metas de una Calidad muy mejorada de el Producto con costos de Calidad muy reducidos.

La experiencia Industrial en todo el Mundo ha demostrado claramente que un Producto manufacturado ó un servicio ofrecido que es de baja Calidad y confiabilidad, es casi siempre un Producto ó Servicio que ha sido controlado por un Sistema de Calidad igual de malo.

Al considerar los ofrecimientos de una firma, los compradores de hoy, particularmente los de Empresas Industriales y cuerpos Gubernamentales, examinan cuidadosamente la Calidad de los Productos en sí y la totalidad, profundidad y efectividad de el Sistema de Aseguramiento detrás de la Calidad y valor de los productos. Los consumidores (particularmente a través de grupos y asociaciones y cada vez más como personas), se han estado moviendo en la misma dirección

1.10.- ¿Por qué es Necesario un Sistema de Calidad Total? Un Ejemplo Real.

Como un ejemplo real de la necesidad de Sistemas de Calidad Total estructurados y efectivos, es útil considerar el Sistema surgido de un modo informal de una gran Corporación Industrial que produce una gama muy amplia de productos electrónicos, electromecánicos, mecánicos de propulsión y orientados a procesos.<sup>8</sup>

Los mercados para esta Corporación incluyen Compañías Industriales, Entidades Gubernamentales y Clientes Individuales. La Corporación se enfrentó a demandas de Calidad en todo el mundo que aumentaban más cada mes, incluyendo los problemas potenciales de Demandas Legales sobre el Producto y de retiro.

Las preocupaciones particularmente profundas eran que la Compañía no sentía que "tenía firmemente asida a la Calidad" y que no tenía "manijas" Administrativas efectivas para obtener una acción directa y positiva en sus resultados sobre Calidad.

Había una gran decepción en esta Compañía bien manejada por el contraste entre la situación referente a la Calidad y lo que se llevaba a cabo en áreas como flujo de producción y control de presupuestos de costos, donde Sistemas Administrativos fuertemente basados proporcionaban los resultados esperados para las acciones iniciadas por la Gerencia en periodos razonables.

La Compañía había crecido mucho tanto en ventas como en el número de Productos y de Servicios. Sin embargo, los Programas de Calidad, aunque también se ampliaban y con la adición de muchas técnicas nuevas, estaban aún mucho muy estructurados sobre las bases que habían tenido en otras épocas, más fáciles, para la Calidad de el Producto.

Por ejemplo; el concepto de Control de Calidad en la Compañía era tradicional, con características como éstas:

1.- Un programa basado sólo en la Ingeniería de Diseño y sólo en la Fábrica con paredes organizacionales entre ambas y un Programa hecho para tratar de asegurar la conformidad con las especificaciones de Ingeniería, que ni eran lo suficientemente claras ni lo bastante dirigidas hacia el Cliente.

<sup>8</sup> HARVARD. Bob. (2000) Métodos de Evaluación de la Calidad. p 124

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

2.- Un programa sin una base presupuestaria suficiente que le permitiera un esfuerzo preventivo con el que pudiese obtener Ingeniería Industrial de Calidad y Confiabilidad durante la etapa de Planeación de Ingeniería y manufactura donde puede hacer el mayor bien.

La Corporación creía que tenía un Sistema de Calidad porque había preparado un grueso manual de Control de Calidad que incluía algunas de las instrucciones que existían hace mucho sobre el Control de Calidad y algunas nuevas. Pero, el manual quedó en estantes de libreros primeramente y tuvo un efecto limitado sobre las operaciones de Calidad reales cotidianas de Planta y Compañía.

Se asignó un Director Central de Calidad a las órdenes directas de la alta Gerencia con la tarea de "Asegurar la Calidad". Sin embargo, sus funciones fueron establecidas en términos generales únicamente y aunque su obligación de rendir cuentas era grande, su autoridad real era vaga en lo referente a las actividades de Calidad detalladas reales.

Las realidades de Control en la Corporación eran que las responsabilidades de Calidad estaban fragmentadas en toda la Organización completa: La Ingeniería de Diseño trataba de hacer lo que podía en los estudios de confiabilidad antes de la producción en unos cuantos productos.

El Departamento de Compras negociaba la importancia de la Calidad con algunos Proveedores, pero no hacía mediciones sistemáticas del desempeño de la Calidad del material recibido para negociar con estos Proveedores.

El Departamento de Producción, con un gran número de empleados nuevos y alta rotación, estaba haciendo esfuerzos para imprimir en estos empleados la importancia de la Calidad del trabajo, pero no tenía una Programación sistemática de Control de Procesos para hacerlo efectivo.

El Departamento de Inspección tenía una gran barrera en la puerta para recibo de materiales y un Programa de revisión de conformidad al final de la Línea de Producción, pero la salida de productos insatisfactorios al campo iba en aumento.

Un miembro de el Control de Calidad hacía la planeación de la Calidad para tantos Productos como le fuere posible, pero era incapaz de proporcionar una cobertura satisfactoria. No había un centro común ó coordinación de este trabajo de Calidad (y su costo colectivo era muy alto), a pesar de su acción de prevención muy limitada.

Los problemas de Calidad y quejas importantes de los Clientes descendían periódicamente en forma directa sobre la Gerencia General, la que siempre se encontraba decepcionada tanto por las rápidas mejoras en la Calidad como por cualquier confianza real que pudieran traer las mejoras después de que se hubieran logrado.

Estas actividades fragmentadas de la Calidad en la Corporación Internacional generaban muchos problemas de Calidad que con frecuencia surgían sólo por la apatía de las acciones de Calidad de la Corporación. Por esta razón, la Corporación determinó que era necesario establecer un Sistema de Calidad Total.

Cuando se puso el Sistema en Operación, paso por paso, sus diferencias y beneficios principales se esclarecieron, comparado con el Sistema tradicional evolucionado de modo informal.

Algunos ejemplos de las aportaciones del Sistema de Calidad:

1.- En Política.- Los objetivos de Calidad de la Compañía fueron definidos en forma clara y precisa.

2.- En la Introducción de Nuevos Productos.- Las actividades relacionadas con la Calidad fueron organizadas y estructuradas para asegurar la habilidad de la Calidad y la producción de el Producto, para asegurar una satisfacción inicial a el Cliente, para minimizar problemas de servicio al Producto y para reducir los riesgos de demandas legales por el Producto.

3.- En Producción.- La Corporación había reaccionado tradicionalmente a las dificultades importantes en la Calidad con lo que normalmente se llama "Quemarropa" (esfuerzos por reducir ó minimizar los problemas inmediatamente). Existieron procedimientos que pedían el desarrollo de corrección permanente de estos efectos; pero, desafortunadamente, estos procedimientos tenían baches que hacían de la acción correctiva un paso temporal.

Estos baches permitían la rápida evasión de la responsabilidad de llevar a cabo esta acción correctiva esencial, en una base permanente por medio de decisiones tomadas en niveles muy bajos de administración.

Como resultado, la Compañía desperdiciaba recursos regularmente volviendo a pelear contra los mismos "fuegos" de Calidad ú otros relativos y con frecuencia los Clientes obtenían Productos peores de lo que deberían (a un costo más alto de Calidad). El Sistema de Calidad Total proporcionó las actividades de control para llenar estos baches y para requerir y medir los logros de acciones correctivas permanentes.

4.- En el Área de Piezas de Repuesto (Refacciones).- Ocasionalmente. Productos de una Calidad menor a la especificada para el equipo original habian ido a los canales de piezas de repuesto de la corporación. En el Sistema de Control Total, se expusieron con toda claridad prácticas con las que esto estuviera apropiadamente controlado.

5.- En Mercadotecnia y Publicidad.- Anteriormente no había insistencia sobre un repaso sistemático de la publicidad para eliminar reclamos por la Calidad. El Enfoque Sistemático de la Calidad llenó este bache potencialmente muy dañino, que podría cambiar completamente la imagen de la garantía de la Compañía.

Además, en el enfoque tradicional, casi nadie en la Compañía había proporcionado en forma específica a mercadotecnia y publicidad la realimentación necesaria para que éstas pudieran capitalizar éxitos y adelantos en el campo relacionado con la Calidad. El Enfoque de Sistemas lo exigía.

Este ejemplo, junto con muchos otros en toda la gama completa de operaciones para esta Compañía, son clásicos de las muy importantes mejoras conseguidas por la creación de un Sistema de Calidad Total dinámico y documentado.

Las mejoras en Calidad y confiabilidad de el Sistema de Calidad Total generaron para la Compañía importantes reducciones en desperdicio (58%) y retrabajo (61%), costos de inspección y pruebas (37%) y quejas de los Clientes (51%).

Los costos totales de Calidad, que habían sido el 9% de las ventas antes de la introducción de el Sistema de Calidad Total, se redujeron a 6% cuando la operación de el Sistema empezó a ser efectiva. Cuando el Sistema de Calidad fue totalmente operacional, los costos de Calidad para la corporación cayeron hasta un 4% de las ventas.

Se logran mejoras impresionantes similares con programas fuertes de Control de Calidad en Compañías y Plantas de una amplia serie de Industrias en todo el mundo. El establecimiento de las actividades necesarias de Programas estrictos de Control de Calidad es básico para el establecimiento de estos programas dinámicos y fuertes de Control de Calidad.

## CAPÍTULO II

### LA NORMA DE CALIDAD ISO 9000:2000.

#### II.1.- Introducción.<sup>9</sup>

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

En México, se cuenta con el Sistema Nacional de Normalización y Evaluación de la Conformidad, coordinado por la Dirección General de Normas (DGN), de la Secretaría de Economía, anteriormente la SECOFI. Este sistema tiene como objetivo coordinar la elaboración de Normas y promover su aplicación mediante cinco tareas fundamentales:

- 1.- Normalización.
- 2.- Certificación.
- 3.- Acreditación.
- 4.- Metrología.
- 5.- Verificación.

Nuestro país al adoptar en 1990 la Norma ISO 9000, estableció inicialmente las Normas NOM-CC; sin embargo, a raíz de los estudios realizados por la DGN/SECOFI, en 1992 se decidió cambiar la nomenclatura por NMX. Esto obedece a que las NOM o Normas Oficiales Mexicanas son obligatorias y aplicables por sectores, mientras que las NMX son de cumplimiento voluntario. En el mismo año, es promulgada la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN), en la cual se describe el esquema mexicano de normalización, dando, por primera vez, el respaldo legal para que el Sector Privado pudiera promoverlos.

Esta Ley fortaleció la estructura que se tenía en nuestro país enfocada a la promoción, verificación y certificación de calidad, surgiendo así los *Organismos de Normalización* para la emisión de Normas voluntarias NMX realizando las evaluaciones correspondientes mediante unidades de verificación privadas y organismos de certificación del producto, sistema y personal acreditados (Organismos de Evaluación de la Conformidad).

<sup>9</sup> Esponda, Alfredo et al. (2001). Hacia una Calidad más Robusta con ISO 9000:2000, p p 34-36.

Por otro lado, la Norma también previó la creación de entidades de acreditación, dando oportunidad a que surgiera el organismo denominado : Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (EMA), la cual es la primera entidad de gestión privada en nuestro país, que tiene por objetivo acreditar a los organismos de la evaluación de la conformidad (laboratorios de prueba, laboratorios de calibración, organismos de certificación y unidades de verificación). Su creación se impulsó al detectar los retos que presenta el intercambio de productos, bienes y servicios en el mundo globalizado; para dotar a la industria y comercio de herramientas para competir equitativamente, e insertar a las comunidades ampliamente, en el comercio internacional.

Para crear la EMA, fue necesario que el Gobierno Federal y las empresas privadas conjuntaran esfuerzos para definir el marco legal a partir de 1997. Algunas cámaras industriales, empresas privadas y organismos de normalización financiaron el estudio de factibilidad del organismo.

El grupo promotor de la EMA se formó con la aprobación de todos los sectores interesados en formarla aportando recursos financieros y técnicos para el arranque preoperativo de la entidad.

En Noviembre de 1998 finaliza la evaluación de la EMA por parte de la SECOFI, apoyada por un evaluador externo de Sistemas de Calidad y con la aprobación de las dependencias normalizadoras (SE, SECTUR, SEMARNAP, STPS, SSA, SAGAR, SEDESO, SCT y SECOFI), se publica en el Diario Oficial de la Federación la autorización a la Entidad Mexicana de Acreditación A.C., para operar como entidad de acreditación, de carácter privado y sin fines de lucro a partir del día 15 de Enero de 1999.

Con esto la DGN deja de realizar funciones en materia de acreditación. Sin embargo, queda a su cargo vigilar y supervisar que las actividades de la EMA se encuentren apegadas a lo estipulado en la LFMN, y su reglamento, además de seguir con la facultad de aprobar a los entes acreditados para evaluar la conformidad de Normas de Competencia de la Secretaría de Economía.

La Dirección General de Normas tiene entre sus funciones otorgar la aprobación de los organismos de certificación. Para ser autorizados por la DGN, dichos organismos deberán previamente obtener su acreditación ante la Entidad Mexicana de Acreditación (EMA). Estos cambios han sido de enorme importancia y se espera que en breve se cuente con una infraestructura al nivel de las mejores del mundo. Para una mejor comprensión del marco normativo de ISO 9000 es necesario precisar las definiciones siguientes contenidas en el Artículo 3 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (LFMN):

1.- Acreditación.- Acto por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y la confiabilidad de los organismos de certificación, de los laboratorios de prueba, de los laboratorios de calibración y de las unidades de verificación para la evaluación de la conformidad.

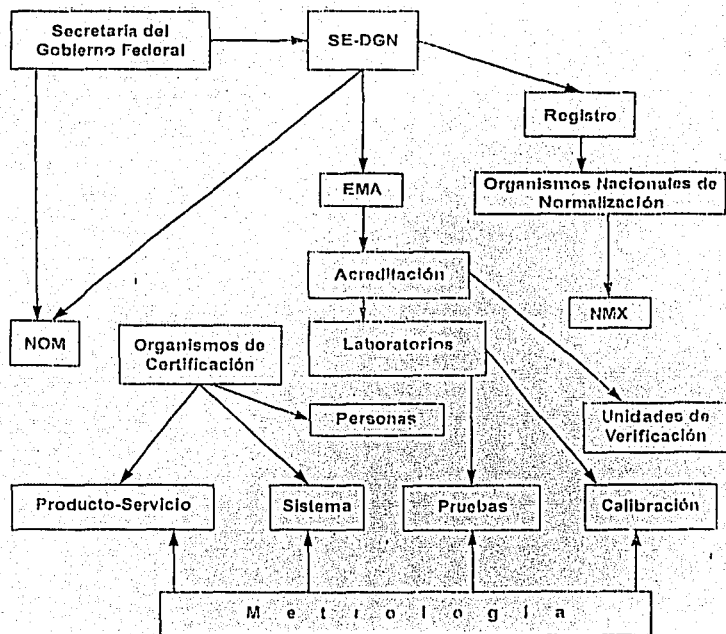


2.- Certificación.- Procedimiento por el cual se asegura que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las Normas, lineamientos o recomendaciones de organismos dedicados a la normalización nacional e internacional.

3.- Evaluación de la Conformidad.- Es la determinación del grado de cumplimiento con las Normas Oficiales Mexicanas, las Normas Internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación.

Las Fuentes de Información son:

- ✓ Carpeta Institucional de la Dirección General de Normas, de Agosto de 1997 y *adendum* de Marzo del 2000.
- ✓ Ley Federal sobre Metrología y Normalización de Mayo de 1999.
- ✓ Página web: <http://www.cma.org.mx>



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Estructura del Sistema Nacional de Normalización y Evaluación de la Conformidad.

## II.2.- El Cambio hacia la Versión 2000.

Desde 1947, los fundamentos constitutivos de ISO dejaron establecida la obligación de actualizar todas las Normas cada cinco años. La Familia 9000 también está obligada a dichas revisiones quinquenales.

Estas revisiones están a cargo de TC 176 y sus Subcomités, a su vez divididos en 18 Grupos de Trabajo. El WG 18 (*Working Group* o Grupo de Trabajo) tomó bajo su responsabilidad la conducción de todo el proceso aplicando técnicas y controles de Administración de Proyectos, y utiliza la comunicación por Internet debido al gran número de países participantes. Se llevó a cabo una encuesta universal mediante un cuestionario que arrojó un listado enorme de peticiones de cambio; entre ellas se destacan:

- Reducir el número y diversidad de Normas.
- Hacerlas más aplicables a todo tipo de empresas: servicio, manufactura, grandes, medianas, pequeñas, entre otras.
- Aplicar el enfoque de procesos a todas las Normas y sentar bases para su homologación.
- Facilitar las exclusiones, de modo que una Norma sirva para todos con la posibilidad de extender o reducir su alcance.
- Buscar compatibilidad con las Normas Ambientales ISO 14000.
- Cambiar el enfoque de Aseguramiento a Administración de la Calidad.
- Ampliar el enfoque de Calidad de los productos, a conseguir la satisfacción de todos los interesados en la organización, no solamente clientes, sino accionistas, trabajadores, proveedores y sociedad en general.
- Establecer la medición y análisis como instrumentos para avanzar en mejoras continuas.

El caudal enorme de necesidades recolectadas obligó a una estructuración más formal del proceso revisorio. Las necesidades recolectadas fueron el insumo del proceso. Se llevaron a cabo incontables revisiones de los grupos de trabajo surgiendo los WD 1 y 2 (*Working Draft* o Borradores de Trabajo) y la siguiente etapa fue constituida por los CD 1 y 2 (*Committee Draft* o Borradores de Comité) para luego entrar, en el último trimestre de 1999, al DIS (*Draft International Standard* o Borrador de la Norma Internacional).

En Julio del 2000 en la Ciudad de Kyoto en Japón, surgió el FDIS (*Final Draft International Standard* o Borrador Final de la Norma Internacional). Por último, el 15 de Diciembre del 2000 se cumplió con la promesa: la emisión de la Norma Oficial.

Según la página en Internet de ISO, desde el 7 de Diciembre fueron enviadas versiones electrónicas a 90 países miembros a fin de que la publicación fuese simultánea. En ese mismo medio se menciona que la versión revisada involucró a expertos de 63 países y la colaboración de 22 organizaciones de enlace. El Presidente del Comité Técnico 176, el Dr. Pierre Callibot, afirmó: *"La publicación de ISO 9000:2000 representa la culminación de años de desarrollo y donde se ha hecho un pleno uso de la experiencia ganada con la aplicación de las inversiones previas. Esta nueva versión proporciona a las organizaciones la oportunidad de mejorar sus sistemas de Administración de la Calidad con el propósito de agregar valor, tanto a las organizaciones como a sus clientes. Las modificaciones incorporadas atraerán a empresas de sectores más tradicionales, contribuyendo así al objetivo de ISO de facilitar el comercio, incrementar la prosperidad global y contribuir al bienestar social"*.

### 11.3.- La Familia ISO 9000:2000.

La primera edición de las Normas Internacionales ISO 9000, sobre Sistemas de Administración y Aseguramiento de la Calidad fue publicada en 1987; la segunda versión se publicó en 1994 y la tercera versión ha sido emitida en Diciembre del 2000. Con esta publicación se reemplazan algunas de la versión anterior. Quedan:

ISO-9000:2000	Sistemas de Administración de la Calidad. Fundamentos y Vocabulario.
---------------	--

ISO-9001:2000	Sistemas de Administración de la Calidad. Requisitos.
---------------	---

ISO-9004:2000	Sistemas de Administración de la Calidad. Guía para la Mejora del Desempeño.
---------------	--

ISO-10012	(En proceso). Requisitos de Aseguramiento de la Calidad para Equipos de Medición.
-----------	---

ISO-10013	(En proceso). Guía para Desarrollar Manuales de Calidad
-----------	---

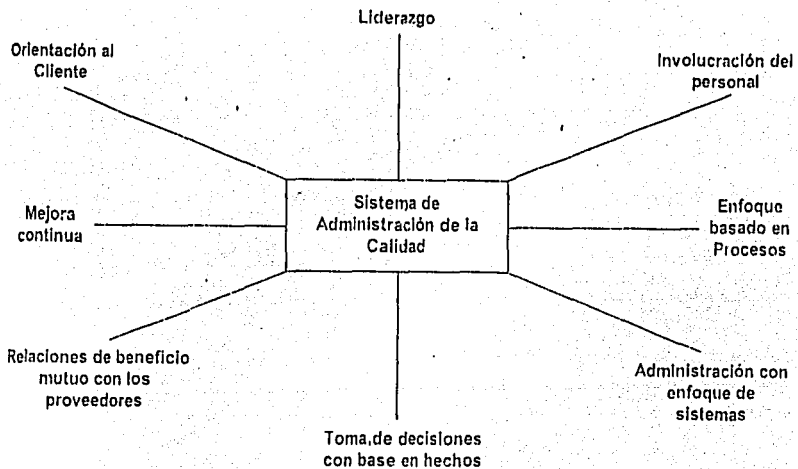
ISO-19011	(En proceso). Directrices para la Auditoría de Sistemas De Administración.
-----------	--

ISO-8402:94 Vocabulario	
❖ Se incorpora a la nueva ISO-9000	
ISO-9000-1:94	Parte 1 Lineamientos para Selección y Uso
ISO-9000-2:94	Parte 2 Guías Genéricas para la Aplicación de ISO 9001/2/3
ISO-9000-3:94	Parte 3 Guías para la Aplicación de ISO 9001 al Desarrollo, Suministro, Instalación y Mantenimiento de Software.
❖ Quedan incorporadas en las nuevas ISO-9001 e ISO-9004	
ISO-9000-4:94	Parte 4 Guías para la Administración de Programas de Seguridad de Funcionamiento.
❖ Quedará como norma IEC (Comisión Electrotécnica Internacional)	
ISO-9002:94	Modelo de Aseguramiento de Calidad en Producción, Instalación y Servicio.
ISO-9003:94	Modelo de Aseguramiento de Calidad en Inspección y Pruebas Finales.
❖ Quedan incorporadas en la nueva ISO-9001 e ISO-9004	
ISO-9004-1	Elementos del Sistema y Gestión de la Calidad
Parte 1 Guías	
❖ Nueva ISO-9004	
ISO-9004-2	Parte 2 Guía para Servicios
ISO-9004-3	Parte 3 Guía para Materiales Procesados
ISO-9004-4	Parte 4 Guía para la Mejora de la Calidad
❖ Se incorporan a la nueva ISO-9001 e ISO-9004	
ISO-10005	Guías para Planes de Calidad
ISO-10007	Guía para la Gestión de la Configuración
❖ Se incorporan a las nuevas ISO-9001 e ISO-9004	
ISO-10011-1	Parte 1 Guías para Auditor, Sistemas de Calidad
ISO-10011-2	Parte 2 Criterios para Selección de Auditores de Sistemas de Calidad
ISO-10011-3	Parte 3 Administración de Programas de Auditorías
❖ Serán incorporadas en la ISO-19011	
ISO-10012-1	Parte 1 Sistemas de Confirmación Metroológica para Equipos de Medición
ISO-10012-2	Parte 2 Guías para el Control del Proceso de Medición
❖ Será una sola norma, la ISO-10012	
ISO-10013	Guía para Desarrollar Manuales de Calidad
❖ Se desarrollará una nueva norma ISO 10013	
ISO-14010	Principios generales de auditorías ambientales
ISO-14011	Procedimientos de auditorías de los sistemas de administración ambiental
ISO-14012	Criterio de calificación para los auditores ambientales
❖ Se integran en la 19011	

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Se Cancelarán.

En el siguiente diagrama se muestra la nueva familia y en la nube, las Normas que reemplaza de la versión anterior.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

El espíritu de la Norma parte de su definición de calidad *"grado en el cual un conjunto de características inherentes satisface plenamente los requerimientos"*. La clave para determinar si la Calidad está presente y en qué nivel, será siempre la satisfacción de los requerimientos.



#### II.4.- El Nuevo Modelo y su Pirámide Documental.

La nueva versión de la Norma se representa con un modelo en donde las entradas y las salidas las constituyen las partes interesadas; muy al estilo del Enfoque de Sistemas de West Churman al definir Sistema como *“un conjunto de partes que interactúan para lograr un conjunto de metas”*.

Esta versión sistémica recuerda que no se trata de lograr una meta o de satisfacer sólo a un cliente. Se trata de ampliar la visión para entender que un Sistema de Administración de la Calidad va más allá de los clientes, al comprometerse también con la satisfacción de proveedores, empleados, accionistas y sociedad en general.

Estas partes interesadas se convierten en el origen y fin del sistema. En el origen está el planteamiento de los requisitos y en la finalidad se encuentra la satisfacción de dichos requisitos.

La dinámica del sistema se refleja en la articulación de cinco procesos:

- 1.- El Sistema de Administración de la Calidad (SAC).
- 2.- Responsabilidad de la Dirección.
- 3.- Administración de los Recursos.
- 4.- Elaboración del Producto o Prestación del Servicio y Medición.
- 5.- Análisis y Mejora.

En todo momento, estos cinco procesos deben estar impregnados de los principios para crear una *Cultura de Calidad*. La creación del sistema específico para una Empresa debe tener una estructura documental de cinco niveles:

- 1.- La definición de su política de calidad y el planteamiento de objetivos para el Sistema de Administración de la Calidad.
- 2.- Manual de la Calidad que describa el alcance del sistema, así como sus posibles exclusiones.
- 3.- Seis procedimientos documentados:

- Para el control de documentos.
- Para el control de los registros del Sistema de Administración de la Calidad.
- Para las auditorías internas.
- Para el control de los productos no conformes.
- Para las acciones correctivas.
- Para las acciones preventivas.

4.- Documentos del Sistema de Administración de la Calidad.

5.- Registros del Sistema de Administración de la Calidad.

El propósito de esta documentación es proporcionar evidencia objetiva de que los procesos cuentan con una planeación sistemática, elementos consistentes para su ejecución, controles que facilitan la obtención de registros y, por último, que existen mecanismos establecidos para mejorar cada proceso.

Estos documentos pueden ser, algunos de los siguientes: diagramas, flujogramas, organigramas, listas de partes o de componentes, instructivos, formatos, programas de trabajo (ventas, producción, finanzas, etcétera), planes de calidad o cualquier otro documento que sirva para proporcionar evidencia de que un proceso se encuentra bajo control.

La Norma ISO 9000:2000 en uno de sus apartados denominado "*Términos Relacionados con la Documentación*", precisa algunos términos:

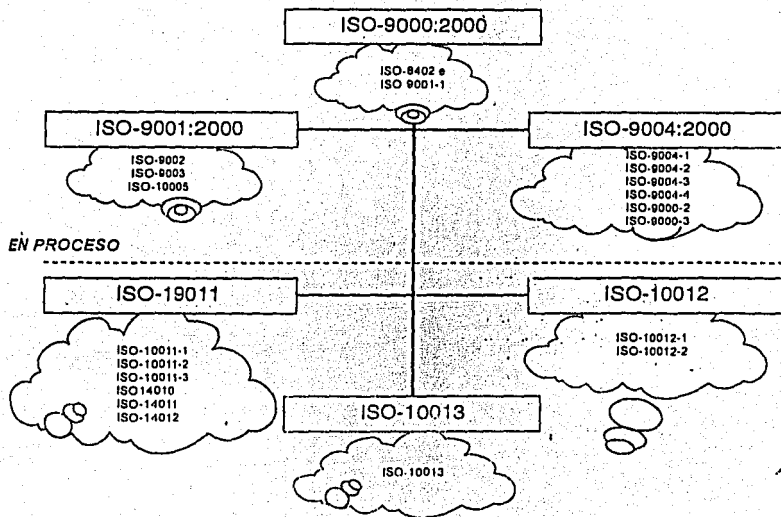
*Información.*- Datos que poseen significado.

*Documento.*- Información y su medio de soporte. El medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestra patrón, o una combinación de éstos.

*Plan de Calidad.*- Documento que especifica qué procedimientos y recursos asociados deben aplicarse, quién debe aplicarlos y cuándo deben aplicarse a un proyecto, proceso, producto o contrato específico.

*Registro.*- Es el documento que presenta resultados obtenidos o proporciona evidencia de actividades desempeñadas.

*Evidencia Objetiva.*- Datos que respaldan la existencia o veracidad de algo, obtenida mediante observación, medición, ensayo/prueba u otros medios. Estas evidencias son las que permiten confirmar que el sistema funciona y se está aplicando. Una falla común es aquella en la que hay un excelente manual de calidad y un conjunto de documentos pero ningún registro. En estos casos se puede afirmar que existe un sistema aparente pero no operante. En la siguiente figura, se presenta un modelo integrado en cual se combinan los tres elementos fundamentales del nuevo Sistema de Administración de la Calidad (SAC): el modelo de procesos, la pirámide documental y los ocho principios.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Modelo del Sistema de Administración de la Calidad.

## II.5.- Características Relevantantes de la Versión 2000. <sup>10</sup>

Una de las principales características evidentes en la revisión de la Norma es la nueva estructura de su clausulado. Los elementos ya no se concentran como lo establece la versión 1994, cuya estructura correspondía a una "Organización Funcional". Precisamente, debido a este punto de vista funcional, una gran cantidad de organizaciones no estructuró sus sistemas administrativos ligando sus procesos. En su lugar, estas compañías se organizaron por áreas específicas de responsabilidad.

El problema con este punto de vista funcional es que nadie mira al negocio desde una perspectiva de sistema, con el objeto de identificar las interfases de información y de actividades entre departamentos. Lo anterior permite ubicar las características principales de la Norma ISO 9000:2000:

- ✓ Enfoque de procesos; es decir, su estructura es de tal forma que facilita la idea de que todos los procesos están enlazados y de que los productos de uno tienen fuerte influencia en las entradas del siguiente.
- ✓ La alta administración debe estar presente y proporcionar sentido de dirección, debiéndose entender que la Dirección no se debe limitar al negocio y a los mercados, además debe incluir la dirección de las personas, asegurar su comportamiento de áreas y mantener la conciencia entre el personal de la organización respecto a la importancia de satisfacer los requisitos del cliente.
- ✓ La organización debe establecer procesos en el Sistema de Administración de la Calidad para la Mejora Continua. Estos procesos deben incluir métodos y mediaciones acordes al producto o servicio.
- ✓ El sistema debe asegurar el logro de la confianza del cliente y que sus requisitos sean totalmente comprendidos y satisfechos.
- ✓ Las actividades de planeación deben incluir objetivos para cada una de las funciones relevantes y sus respectivos niveles dentro de la organización.
- ✓ El uso de la información generada por el sistema, para facilitar la mejora en los datos, resultados de auditorías internas y medición de la satisfacción del cliente.

---

<sup>10</sup> Esponda, Alfredo et al. (2001). Op. Cit., p.p. 55-57.

- ✓ Los requerimientos de la Norma son genéricos y aplicables a todas las organizaciones, independientemente del tipo, tamaño o producto. En la versión 1994 sólo el 60% de los requisitos eran claramente aplicables a los servicios, en la versión del año 2000, virtualmente todos los requisitos son aplicables a los servicios.
- ✓ Se buscó la compatibilidad con la Norma ISO 14001, por medio de un Sistema de Administración combinado.
- ✓ Se pasa del Aseguramiento a la Administración de la Calidad.
- ✓ Se acerca más a los modelos de calidad de los Premios Nacionales como el de México, el Malcom Baldrige y el Premio Deming de Japón.

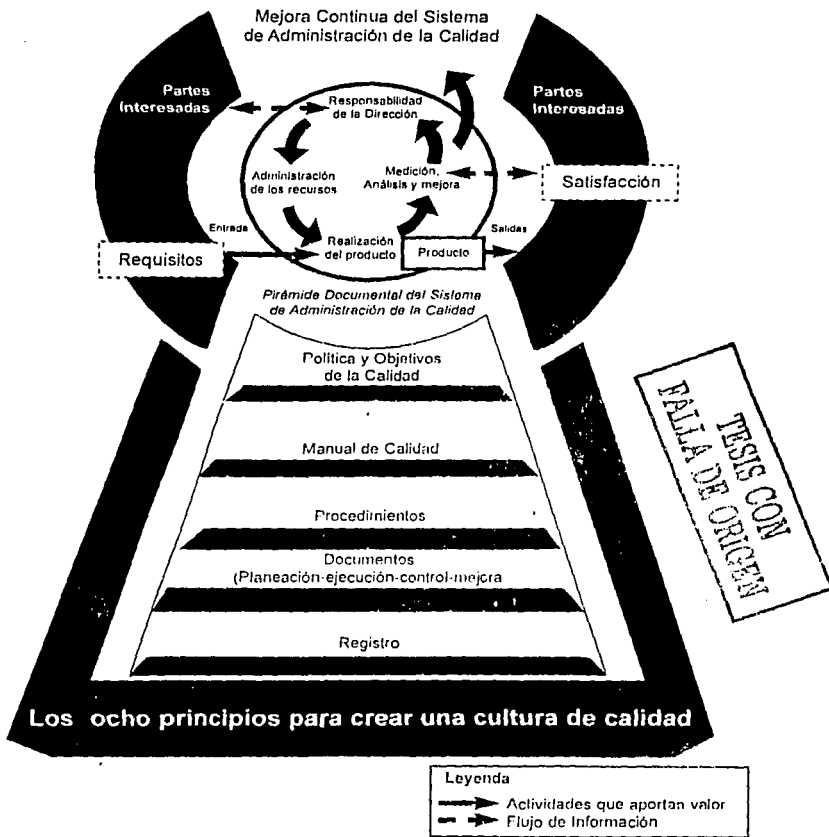
De esta manera, la Norma ISO 9001:2000, desarrolla un modelo de proceso para definir los requisitos genéricos de un Sistema de Administración de la Calidad ligado a procesos. El concepto de modelo de proceso se basa en lo siguiente:

- 1.- El Cliente participa en la definición de los requisitos de entrada.
- 2.- Se utiliza el concepto de Administración de Procesos para la entrega del producto o servicio.
- 3.- Los resultados del proceso se verifican contra los datos de entrada.
- 4.- Las mediciones de satisfacción del cliente se utilizan como una valiosa fuente de información para el análisis y la mejora continua.

Como resultado de este modelo se dio lugar a un nuevo formato de la Norma ISO 9001:2000 que se ocupa de los conceptos básicos en un enfoque unificado por medio del fraccionamiento de las actividades de las organizaciones en cuatro bloques, que enfatizan el enfoque de proceso en el orden siguiente:

- 1.- Responsabilidad de la Dirección.
- 2.- Administración de Recursos.
- 3.- Realización del Producto.
- 4.- Medición, Análisis y Mejora.

Otra característica relevante del nuevo modelo es la aplicación de los elementos anteriores, sobre los principios de Gestión de la Calidad.



Sistema de Administración de la Calidad.

## 11.6.- Estructura de la Norma ISO 9000:2000.

La versión 2000 de la Norma ISO 9001, tiene nueve secciones (ver la siguiente Tabla); en las cuatro primeras (0, 1, 2 y 3), se da un encuadre general, en el cual se encuentra la introducción que contiene el modelo basado en procesos, la relación con ISO 9004 para ser utilizado como un par consistente que se complementa y la compatibilidad del Sistema de Administración de la Calidad con los Sistemas de Administración Ambiental basados en ISO 14001.

Dentro del alcance, se menciona que esta Norma establece los requisitos para que una Organización pueda demostrar su habilidad a fin de proporcionar, consistentemente, productos que cumplan tanto con los requerimientos del cliente como con los requisitos regulatorios que le aplican, y que sus sistema incluye un proceso de mejora continua.

Se menciona de manera específica que esta Norma es aplicable a todas las organizaciones sin importar el tipo, tamaño o producto que proporcione y que en caso de que, por la naturaleza de la empresa y sus productos, no sea aplicable algún requisito, éste podrá considerarse como una exclusión; misma que sólo podrá ser aceptada dentro de la cláusula de "*Elaboración del Producto*", siempre y cuando esas exclusiones no afecten la habilidad y responsabilidad de la organización para proporcionar productos que satisfagan plenamente los requisitos regulatorios del cliente.

Es importante recalcar que cada vez que se utiliza el término "*producto*", se hace referencia al resultado de un proceso y, por lo tanto, éste puede ser un servicio.

Sección	Título	Contenido
0	Introducción	0.1 Generalidades. 0.2 Orientación a procesos. 0.3 Relación con ISO 9004. 0.4 Compatibilidad con otros sistemas.
1	Alcance	1.1 Generalidades. 1.2 Aplicaciones.
2	Referencia Normativa	
3	Términos y Definiciones	
4	Sistema de Administración de la Calidad	4.1 Requisitos generales. 4.2 Requisitos de la documentación.
5	Responsabilidad de la Dirección	5.1 Compromiso de la dirección. 5.2 Enfoque al cliente. 5.3 Política de la calidad. 5.4 Planeación. 5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación. 5.6 Revisión por la dirección.
6	Administración de los Recursos	6.1 Suministro de recursos. 6.2 Recursos humanos. 6.3 Infraestructura. 6.4 Ambiente de trabajo.
7	Elaboración del Producto	7.1 Planeación de la elaboración del producto. 7.2 Procesos relacionados con el cliente. 7.3 Diseño y desarrollo. 7.4 Adquisiciones. 7.5 Suministro para la producción y el servicio. 7.6 Control de instrumentos de monitoreo y medición.
8	Medición, Análisis y Mejora	8.1 Generalidades. 8.2 Monitoreo y medición. 8.3 Control de producto no conforme. 8.4 Análisis de los datos. 8.5 Mejora.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Secciones de la Norma ISO 9000:2000.



## **CAPITULO III.**

### **LA NORMA AMBIENTAL ISO 14000.**

#### **III.1.- Introducción.**

La siguiente figura muestra la documentación necesaria para la Instrumentación y la Administración de un "Sistema de Administración Ecológica" que opera de acuerdo con los requerimientos de ISO 14000. La documentación principal necesaria para instrumentar una Norma de Administración Ecológica Genérica de acuerdo con los requerimientos de ISO 14000 se muestra a continuación.

1.- Un Informe sobre la Revisión Ecológica Inicial. Es un documento que se realiza una sola vez.

2.- Registro de Regulaciones. Puede ser una carpeta de argollas que describe los instrumentos legales relativos con las actividades ecológicas de la Empresa, el aire, el agua, los desperdicios, el ruido, los olores, etcétera. También puede contener copias de los instrumentos legales reales, en caso de que así lo desee la Empresa. A continuación se amplía la explicación sobre este registro.

3.- Una descripción de los procedimientos necesarios para aplicar el Programa Global de Administración Ecológica, incluyendo un método para analizar los aspectos que participan o un procedimiento de evaluación completa del ciclo de vida, también a continuación.

4.- Registro de Efectos. Un registro que detalla los efectos de las actividades sobre el Medio Ambiente, y el control de los límites de política o licencia.

5.- Manual de Control y Vigilancia.- Puede ser una carpeta de argollas que contenga los documentos originales de control, licencias y otros documentos oficiales.

	ISO 9000	ISO 14000
Metas	Proporciona a las organizaciones proveedoras un medio para demostrar a las organizaciones cliente la consecución de requerimientos de calidad; resalta los logros de una organización proveedora al proporcionar un desempeño general en relación a los objetivos de calidad.	Proporciona a las organizaciones los elementos de un sistema de administración ambiental; proporciona asistencia a las organizaciones que consideran la puesta en práctica o mejora de un sistema de administración ambiental, incluyendo asesoría para mejorar tal sistema para cumplir con expectativas de desempeño ambiental.
Estructura	Mezcla de actividades de administración, requerimientos de proceso y requerimientos de verificación; norma vía separada.	Se refiere a un modelo de negocios del tipo "planificar-hacer-verificar-actuar"; norma guía separada.
Contenido	Tanto ISO 9001 como ISO 14001 incluyen los elementos de compromiso y responsabilidad de la dirección, documentación de administración del sistema, control de documentos, control operacional, capacitación, vigilancia y medición, inconformidad y acción correctiva, registros y auditoría.  ISO 9001 incluye elementos discretos de planificación de calidad, identificación de productos y rastreo, así como técnicas estadísticas.	ISO 14001 incluye elementos discretos de aspectos ambientales, requerimientos legales, objetivos y metas, programa de administración ambiental, comunicaciones y preparación y respuesta a emergencias.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura III.1.- Comparación de ISO 9000 e ISO 14000.

6.- Documentación de Evaluación del Ciclo de Vida del Producto.- Que muestra la forma en que la Empresa evaluó sus actividades del producto o servicio, de la "cuna a la tumba", por ejemplo, de regreso a la granja y hasta el punto en el que el Cliente pudiera eliminar el contenedor para evaluar todos los pasos en el ciclo de vida del producto o servicio.

7.- Procedimientos de Informes de Auditoría.

8.- Registros de Capacitación.- También puede encontrarse en el Manual de Control y Vigilancia.

9.- Manual de Administración Ecológica.- Es el "Manual de Calidad" para el Sistema de Administración Ecológica, y a continuación se da una descripción del contenido.

Es en extremo improbable, que alguna Empresa de Servicios pudiera desarrollar un Sistema de Administración Ecológica, y que su documentación requerida a partir de la información que se proporciona en este capítulo, si bien la descripción de el Manual de Administración Ecológica que sigue proporciona una buena indicación del sistema que necesita. El lector que pretende instrumentar un Sistema Completo de Administración Ecológica deberá consultar los libros sobre BS 7750 e ISO 14000, para una mayor información sobre la forma de hacer esto.

En este contexto, es posible recordar al lector, que este trabajo pretende proporcionar a las Empresas de Servicio (grandes y pequeñas), un "Sistema Básico" que asegure el Mantenimiento de la Calidad de acuerdo con la Norma ISO 9000, y la identificación y satisfacción de todos los requisitos legales en las áreas de manejo de clientes, integridad ecológica y salud, y seguridad.

La documentación básica que se necesita: por tanto, por encima de el Manual de Calidad y los Registros de Salud y Seguridad, es un Registro de Regulaciones y un Manual de Control y Vigilancia para asegurar que se cumple con la Ley. Es preciso recordar de manera constante, que si una persona no instrumenta sistemas formales y certificables, ISO 9000 e ISO 14000; debe cumplirse con la Ley y, por conveniencia, ésta también debe incluirse para mantener satisfechos a los clientes.

Todo lo anterior se debe incluir en un "Manual" de tal suerte que sea de fácil localización, lectura e interpretación. A continuación se da un esbozo de cómo debe quedar el contenido de dicho ordenamiento.

## Tabla de Contenido.

<i>Sección</i>	<i>Cláusula (*)</i>	<i>Tema</i>	<i>Páginas</i>
0.1		Índice de Documentos	
0.2		Tabla de Contenido	
0.3		Procedimiento de Modificación	
0.4		Descripción de la Empresa.	
1.0	4.1	Sistema de Administración Ecológica	
2.0	4.2	Política Ecológica	
3.0	4.3	Organización y Personal	
4.0	4.4	Efectos Ecológicos	
5.0	4.5	Objetivos y Metas	
6.0	4.6	Programa Ejecutivo	
7.0	4.7	Documentación	
8.0	4.8	Control de Operación	
9.0	4.9	Registros Ejecutivos	
10.0	4.10	Auditorías Ejecutivas	
11.0	4.11	Revisión Ejecutiva	
12.0		Proveedores	
Anexo I		Carta a los Proveedores	
Anexo II		Programa de Administración Ecológica	
Anexo III		Revisión Ecológica Preliminar	
Anexo IV		Enlaces con ISO 9000	

(\*) La Cláusula se relaciona con el número de la cláusula verdadera que detalla este requerimiento en la Norma ISO.

### III. 2.- Registro de Regulaciones.

El Registro de Regulaciones puede tener cualquier forma, pero debe demostrar que la Empresa conoce la Ley en lo relativo a sus actividades. La siguiente lista de temas demuestra que se cubre la legislación, los códigos de práctica y las políticas para una Empresa en un estado miembro típico de la Unión Europea:

- Planeación Física.
- Regulación EMAS de la Unión Europea.
- Evaluación del Impacto Ecológico (por encima de cierto tamaño de operación).
- Desperdicio.
- Desperdicio Tóxico.
- Materias Primas.
- Transporte.
- Empaque.
- Molestias y Ruidos.
- Manejo de Sustancias Peligrosas.
- Embarque de Sustancias Peligrosas.
- Árboles, Atractivos Naturales, Paisaje, Vida Silvestre.
- Descarga de Afluentes.
- Emisiones.
- Uso de Materiales.
- Uso de la Energía.
- Calidad en el Producto y Servicio (se cumple con lo que se promete).
- Seguridad del Público.
- Salud y Seguridad del Personal.
- Materias Primas (es decir; la Legislación que se relaciona con éstas).
- Proveedores, incluyendo actividades de servicio, como transporte.

(Obsérvese que algunas de éstas también pueden ser códigos de práctica y políticas).

En cuanto al manejo del **Desperdicio** se tiene lo siguiente:

1.- Regulaciones.- Existen cuatro regulaciones aplicables a las operaciones. Éstas son:

- Regulación de las Comunidades Europeas (basura), 1979 (S.I. número 390 de 1979);
- Regulación de las Comunidades Europeas (basura), 1984 (S.I. número 108 de 1984);
- La Directiva Cuarta y Última de la Comunidad Europea (CE) sobre el empaque de la basura.
- El Acta de Desperdicios número 11, de 1982.

2.- Política.- También existen principios y políticas establecidas en el Documento de la Comunidad Europea (una Estrategia Comunitaria para la Administración de Desperdicios SEC (89) 934 1989. La Política consiste en apoyar los principios establecidos aquí en las operaciones.

La primera de las regulaciones anteriores exige que las autoridades locales sean responsables de proporcionar la Administración de Desperdicios en el área. La Política consiste en comprometer todos los desperdicios locales a la autoridad local, o a un operador registrado, bajo las regulaciones de 1978. La Política consiste en verificar que todos los operadores de eliminación de desperdicios que se utilizan proporcionen evidencias de tal registro.

En la medida que la autoridad legal o el operador registrado, continúen manejando el desperdicio, esta política será aplicable. En caso de que alguna autoridad local, o un operador registrado sea(n) incapaz(es) de manejar la basura, se tendrá que almacenar en un lugar seguro dentro de las propias instalaciones hasta que la autoridad local reasuma la administración, o hasta que sea posible organizar una administración alterna, segura y legal. También se debe asegurar que la basura se recicla en la medida de lo posible.

Una tendencia que ha comenzado a dominar la Industria (tanto de Transformación, como se Servicios), y luce como probabilidad de aumentar en los próximos años, es aquella de la mayor precisión y cuidado en las actividades. Se expresa en particular a través de Normas ejecutivas y se controla por medio de la regulación y la certificación. No sería exagerado decir que los conceptos de la verdad y honestidad se incorporan en el nuevo régimen, incluso legislados y sujetos a verificación de terceras personas. Las nuevas Normas ejecutivas se desarrollan con base en elementos como especificaciones exactas, procedimientos precisos, procesos e instrucciones, reducción al mínimo del desperdicio, aptitud para el propósito, consistencia de resultados, descripciones honestas y correctas, evaluación del desempeño, salud y seguridad de los trabajadores y la comunidad, y protección del entorno.

Incluso la palabra "Calidad", como se utiliza en la Norma de Administración, significa algo mucho más específico que "complejo", estético o valioso. Significa consistencia del producto y el proceso, exactitud en las especificaciones, aptitud para el propósito y satisfacción de los requerimientos.

Entonces se definieron con rigidez los conceptos, los elementos medibles, las especificaciones para el producto, el proceso y el servicio, y los esquemas de certificación independiente. Todos ellos se aplican ahora a la producción y a muchas actividades de servicio, en especial aquellas, como en ciertos servicios públicos, que tienen implicaciones críticas de seguridad. Hoy en día, este escrutinio público o "responsabilidad", se difunde a todas las principales categorías de servicios: cuidado a la salud, hospitalidad, transporte, banca, finanzas, seguros, transporte, ventas al detalle y otras.

Existen dos impulsores principales para esta responsabilidad: el primero es la demanda del público y el segundo, la necesidad de protegerse contra cargos de negligencia y demandas de compensación, oportunistas o justificadas.

Por tanto, es inevitable que esta responsabilidad se extienda a las llamadas "ciencias-sociales", en particular a la Psicología en todas sus formas, incluyendo la asesoría y la terapia, incluso a la más vaga de las ciencias alternativas, y la única prueba será si existe una actividad comercial que participe aunque en esta nueva era de crecientes regulaciones, incluso los deportes y las actividades de diversión quizá no escapen de la responsabilidad. La extensión hasta la cual las industrias sociales estarán impulsadas por una necesidad de cubrirse contra demandas por daños es por demanda del mercado, ciertamente aún más cuando ocurre el retroceso contra la más falsa de estas "profesiones".

En caso de que muchas de éstas permanecieran en el nivel astrológico como formas alternas, pero han estado tanto tiempo permaneciendo fuera de la red de responsabilidades, pero han estado tanto tiempo en el escenario dando "testimonio experto" en el derecho civil e incluso en acciones penales, muchas veces proporcionando asesorías opuestas, que es inevitable, y ocurrirá más pronto que tarde, que deberán demostrar Normas medibles y esquemas claros de responsabilidad.

Estos nuevos Sistemas de Control, creados para las Normas ejecutivas y acreditados por los esquemas de certificación, o bien revelarán la falaz naturaleza de ciertas actividades, o bien apoyarán su relevancia. A su vez, los esquemas de certificación que surgirán en apoyo de las Normas serán respaldados por la Legislación.

Si alguien duda de este desarrollo, se debe considerar el elevado estado de responsabilidad que hoy en día existe en todas las esferas de la industria, desde la manufactura hasta el control del tráfico aéreo, desde el mercado de alto nivel hasta los laboratorios científicos.

En los tiempos recientes, las excepciones fueron ciertos laboratorios estatales notorios que, al carecer tanto de Normas de Calidad como de responsabilidad, solían contaminar los resultados de las pruebas como "testigos expertos" contra personas acusadas, lo cual dio como resultado la cárcel para éstas últimas, y un mayor ejemplo de injusticia que es el resultado de proporcionar poderes ilimitados y descontrolados a las burocracias.

Sin sistemas de Normas y medición y sin responsabilidad, el mundo técnico moderno no existiría, ni tampoco podrían hacerlo las formas cotidianas de trabajo y comercio. Se percibirá que esas partes de la vida, que participan en el trabajo y en el mercado comercial, están altamente estandarizadas y reguladas con sistemas visibles de responsabilidad instalados para ponderar desde básculas para pesar hasta especificaciones del empaque.

Respaldo estas Normas en el mundo comercial se encuentran estrictas regulaciones legales bajo encabezados como responsabilidad de producto, seguridad del público, protección de los consumidores y publicidad desorientadora. Esto crea un estado de alta responsabilidad en las actividades industriales y cotidianas, y dificulta las trampas y los tratos deshonestos.

En lo que se gusta creer que son las esferas privadas de la casa y la comunidad, también existen niveles considerables de regulación y responsabilidad. En el mundo desarrollado, una persona tiene poca o ninguna libertad para actuar fuera del desarrollo de las regulaciones o para operar fuera de los sistemas de agua, energía y distribución, o de telecomunicaciones. En las calles, carreteras y vías acuáticas y en los lugares públicos existen estrictas reglas y regulaciones. Es posible ignorarlas, pero al hacerlo se incurre en posibles sanciones, incluyendo castigos en forma de multas o prisión.

Durante milenios, han surgido sistemas estándar de pesas y medidas, junto con las especificaciones detalladas de productos y procesos, que ayudan a asegurar el comercio justo a proteger a los ciudadanos de la explotación, ya que incluso si una comunidad queda libre de los excesos más dramáticos del crimen, el comercio aún se considera como un área posible para el surgimiento de la codicia y avaricia humanas.

Muchas sociedades han creído que su misma sobrevivencia requiere la Ley, independiente de la religión o la moralidad. Si bien algunos perciben la Ley como algo que obstaculiza la libertad humana, muchos la perciben como el único medio para asegurar la libertad individual. Cualquier persona cuya vida e integridad están amenazadas en las calles de las ciudades y pueblos apoyará esta última perspectiva, considerando que la libertad tiene poco significado sin la protección de un ataque de los demás.



Hoy en día existen personas que creen que ser robado por un criminal es más honesto que la tortuosidad y la hipocresía que emplean aquellos que se disfrazan de profesionales en ciertas ciencias sociales, supuestamente no medibles.

En la medida que los códigos de práctica y las Normas formales se desarrollan para los servicios más vagos, quienes carezcan de ellas o de sistemas demostrables de responsabilidad, se tornarán vulnerables a la crítica y a los propios tipos de acciones legales que han apoyado los demás, en particular las demandas oportunistas de compensación.

Como aún no existen parámetros formales contra los cuales medir los sistemas de procedimientos sobre responsabilidad, se desarrollará uno a partir de lo que se conoce como Normas de Servicio en ascenso y se percibirá como se desarrollará un operador de estos servicios.

Se supondrá que un terapeuta o consejero se ha convertido en el objetivo de una acción de daños por negligencia, o bien se considera coacusado en una acción que asegura una difamación debido a lo que el acusado percibe como un "testigo experto" falso o imprudente.

Ahora se actuará al investigar (inspector) y examinar tanto el sistema ejecutivo del terapeuta o consejero y su sistema de responsabilidad, utilizando los mejores parámetros disponibles hoy en día, los códigos de práctica en surgimiento que se administran bajo los Sistemas de Administración de la Calidad y del entorno y la seguridad. Se comenzará con un procedimiento de identificación de puntos. ¿El acusado conocía?

¿Las leyes relativas a todas las actividades, responsabilidad de producto o servicio, publicidad desorientadora, derechos de los consumidores, difamación, libelo y negligencia criminal potenciales, en el caso de que se trata? ¿Los requerimientos completos de el Cliente y las especificaciones completas para el servicio que se proporciona, de acuerdo con códigos aceptados por la Industria?

¿En otras palabras, no las opiniones del acusado en lo correspondiente a evaluar las necesidades de el Cliente (paciente), sino un conjunto de rutinas para la Industria? ¿El sistema ejecutivo? Si los anteriores eran conocidos, ¿Cuáles eran los controles, los límites establecidos, los valores y procedimientos de evaluación?

¿En dónde se anunciaba la información del servicio a todos los clientes? Lo anterior cubre el extremo superior del sistema ejecutivo (la parte de ISO 9000); abajo de esto, en caso de que vinieran los procedimientos, es posible hacer la pregunta, "¿dónde está el Manual detallado de Procedimientos, para el lector y su personal si se cuenta con él, que indican las rutinas exactas a emplear en cada situación determinada?"

Quizá el acusado responda que su negocio es demasiado cualitativo para tal sistema de responsabilidades. Las respuestas a eso incluyen lo siguiente: muchos servicios; como restaurantes, solían decirlo, sólo para encontrar que virtualmente todo lo que hacen es medible; la Sociedad no continuará tolerando operaciones falsas que se esconden bajo etiquetas de misticismo, que pueden llegar a percibirse como charlatanería; al final del día, los daños potenciales a aquellos que carecen de un sistema abierto a la responsabilidad quizá sean tan grandes como para hacer la práctica de tales empresas demasiado riesgosas.

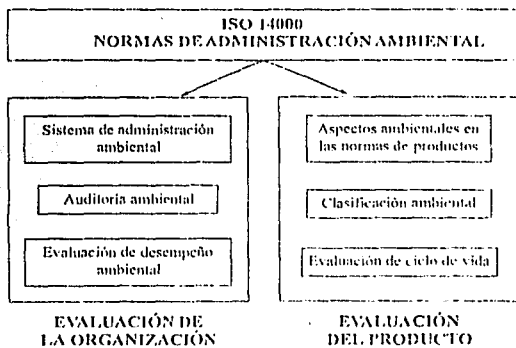
En un punto muy elevado dentro de la lista de responsabilidades probables a convertirse en la meta para las demandas de responsabilidad se encuentran los "grupos de apoyo a víctimas", que quizá de hecho sean grupos políticos cuyo poder y disponibilidad de fondos se basen en la existencia de ciertas "víctimas". Los parámetros que se aplicarán aquí serán la cifra de personas que en realidad se alimentaron y alojaron, no la de "consejeros por teléfono", que no pueden verificarse ni demostrar su valor.

A continuación serán los parámetros del porcentaje de fondos recolectados que las obras de caridad gastan en las víctimas reales y el que gastan en administración. Son notorios los casos recientes de directores de obras de caridad (incluyendo a altos funcionarios religiosos), que tomaban fondos para su uso privado y para vivir con grandes lujos, que aumentaron la urgencia de la necesidad de contar con parámetros en este caso. Surgirá una certificación independiente de terceras personas sobre cuánto se gasta en realidad en causas reales según lo anuncian (en la información de los servicios).

¿Y qué negocios no entrarán bajo tales sistemas de escrutinio y responsabilidad públicos? Se espera que éstos serán todos aquellos que utilicen los talentos creativos, donde el curso de "pseudo" y la trampa aún sobrevivirán, como lo harían en cualquier sociedad libre. El mundo sería un lugar más pobre si los artistas, los músicos, poetas y escritores debieran apegarse a códigos de práctica y sistemas de responsabilidad, pero esto es tema distinto.

### III.3.- ¿Cuáles son los Elementos de ISO 14000?

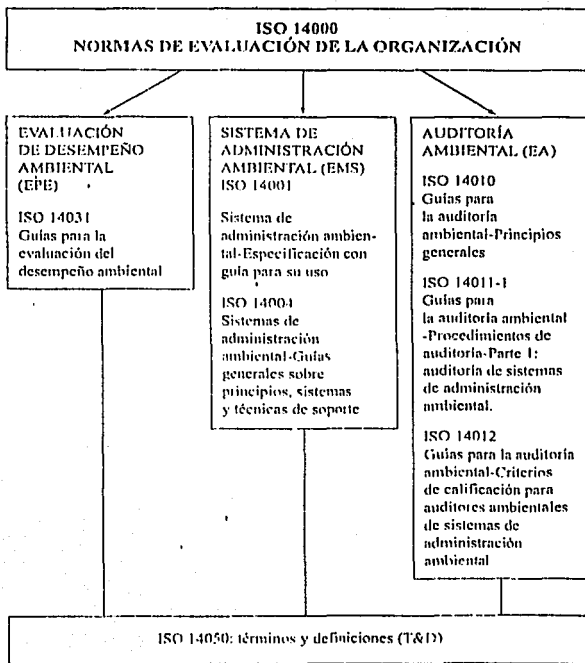
Los temas cubiertos en ISO 14000 pueden dividirse en dos áreas separadas. La primera se relaciona con la Administración de una Organización y sus Sistemas de Evaluación; la segunda, con Herramientas Ambientales para la Evaluación del Producto. Esta división dentro de la Familia Genérica de Normas ISO 14000 se ilustra en la Figura III.2.



TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

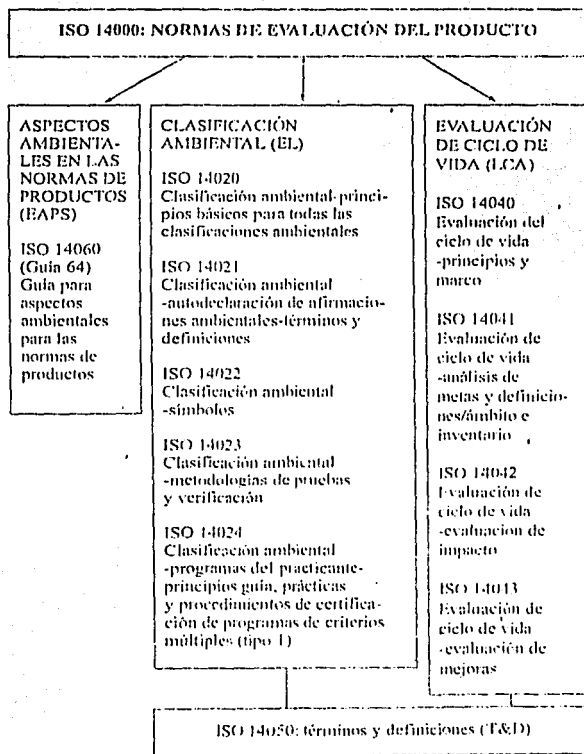
Figura III.2.- Familia de Normas ISO 14000.

Como se muestra, la Evaluación de la Organización consiste en tres subsistemas que incluyen el Sistema de Control Ambiental, la Auditoría Ambiental y la Evaluación del Desempeño Ambiental. La Evaluación del Producto consiste de tres aplicaciones separadas e incluye aspectos ambientales en los Estándares de Producto, Clasificación Ambiental y la Evaluación de Ciclo de Vida. Un esfuerzo separado hace énfasis en los términos y definiciones para armonizar su uso entre todas las áreas y aplicaciones bajo ISO 14000. Los diversos productos que pueden estar en proceso o han sido completados, se presentan en las Figuras III.3 y III.4.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura III.3.- Normas ISO 14000 para la Evaluación de la Organización.



TESIS CON  
 FALLA DE ORIGEN

Figura III.4.- Normas ISO 14000 para la Evaluación del Producto.

### III.4.- El Estándar ISO 14001.

ISO (la Organización Internacional para la Estandarización), es una Federación a nivel mundial de cuerpos de estandarización nacionales (cuerpos miembros de ISO). El trabajo de preparar Estándares Internacionales es normalmente llevado a cabo a través de Comités Técnicos ISO. Cada cuerpo miembro interesado en una materia para la cual un Comité Técnico ha sido establecido, tiene el derecho de ser representado en ese Comité. Las Organizaciones Internacionales gubernamentales y no gubernamentales, en conjunto con ISO, también toman parte en el trabajo. ISO colabora cercanamente con la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC, International Electrotechnical Commission) en todos los asuntos de estandarización (normalización) electrotécnica.

Los Estándares Internacionales en borrador adoptados por los Comités Técnicos son circulados a los cuerpos miembros para votación. La publicación de un Estándar Internacional requiere ser aprobado por lo menos por el 75% de los cuerpos miembros con capacidad de voto. El Estándar Internacional ISO 14001 fue preparado por el Comité Técnico ISO/TC 207, *Environmental Management*, Subcomité SC 1, *Environmental Management Systems*.

Los anexos A, B, y C de este Estándar Internacional, son únicamente informativos.

### **Introducción.**

Las Organizaciones de todas clases están cada vez más preocupadas por alcanzar y demostrar el sonado desempeño ambiental por medio del control del impacto de sus actividades, productos o servicios en el ambiente, tomando en cuenta sus políticas y objetivos ambientales. Lo hacen en el contexto de una Legislación cada vez más estricta, el desarrollo de políticas económicas y otras medidas para adoptar la protección ambiental, y un crecimiento general del interés de partes interesadas sobre asuntos del ambiente, incluyendo el desarrollo sustentable. Muchas Organizaciones han emprendido "revisiones" o "auditorías" ambientales para evaluar su desempeño ambiental. Por sí solas, sin embargo, estas "revisiones" y "auditorías" pueden no ser suficientes para proporcionar a una organización el aseguramiento de que su desempeño no sólo se cumple, sino que continuará cumpliendo, sus requerimientos legales y de políticas.

Para ser efectivo, necesitan conducirse dentro de un sistema de administración estructurado e integrado con la actividad gerencial global.

Los Estándares Internacionales que cubren la administración ambiental están dirigidos para proporcionar a las organizaciones los elementos de un Sistema de Administración Ambiental efectivo que pueda ser integrado con otros requerimientos de administración, para ayudar a las Organizaciones a alcanzar sus metas ambientales y económicas. Estos Estándares, como otros Estándares Internacionales, no están dirigidos para ser usados en la creación de barreras comerciales o para incrementar o cambiar las obligaciones legales de una Organización.

Este Estándar Internacional especifica los requerimientos de tal Sistema de Administración Ambiental. Ha sido escrito para ser aplicable a todo tipo y tamaño de organizaciones y para adaptarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

El éxito del sistema depende del compromiso de todos los niveles y funciones, especialmente en la Gerencia. Un sistema de este tipo permite a una Organización establecer y evaluar la efectividad, de procedimientos para fijar una política y objetivos ambientales, alcanzar el cumplimiento de ellos y demostrar tal cumplimiento a otros. El propósito final de este Estándar Internacional es el de soportar la protección del ambiente y prevenir la contaminación en balance con las necesidades socio-económicas. Debe notarse que muchos de los requerimientos pueden ser incluidos simultáneamente o revisados en cualquier momento.



Hay una diferencia importante entre esta especificación que describe los requerimientos para la certificación/registro y/o la autodeclaración del Sistema de Administración Ambiental de una Organización y una guía no certificable dirigida a proporcionar asistencia general a una Organización para implantar o mejorar un Sistema de Administración Ambiental. La Administración Ambiental abarca un amplio rango de aspectos incluyendo aquellos con implicaciones estratégicas y competitivas. La demostración de la implantación exitosa de este Estándar Internacional puede ser usado por una Organización para asegurar a partes interesadas que un Sistema de Administración Ambiental se encuentra en su sitio.

Las guías para técnicas de soporte en Administración Ambiental serán incluidas en otros Estándares Internacionales. Este Estándar Internacional incluye solamente aquellos requerimientos que pueden ser objetivamente auditados para propósitos de certificación/registro y/o propósitos de autodeclaración.

Aquellas organizaciones que requieran guías más generales en un amplio rango de aspectos del Sistema de Administración Ambiental deben referirse al ISO 14004 (1996) *"Environmental Management Systems - General Guidelines on Principles, Systems and Supporting Techniques"*.<sup>11</sup>

Cabe resaltar que este Estándar Internacional no establece los requerimientos absolutos para el desempeño ambiental más allá del compromiso, en la política, de cumplir con la Legislación y regulaciones aplicables y con la mejora continua. Por ello, dos Organizaciones llevando a cabo actividades similares pero teniendo distintos desempeños ambientales pueden cumplir ambos con sus requerimientos.

La adopción e implantación de un rango de técnicas de administración ambiental en una forma sistemática puede contribuir a resultados óptimos para todas las partes interesadas. Sin embargo, la adopción de este Estándar Internacional no será garantía por sí misma de resultados ambientales óptimos. Para alcanzar los objetivos ambientales, el Sistema de Administración Ambiental debe alentar a las Organizaciones a considerar la implantación de la mejor tecnología disponible, cuando sea apropiado y económicamente viable. Adicionalmente, la efectividad de costos de tal tecnología debe ser fuertemente tomada en cuenta.

Este Estándar Internacional no está dirigido para incluir, y no incluye requerimientos para aspectos de administración de higiene y seguridad ocupacional; sin embargo, no busca desalentar a la Organización de desarrollar la integración de tales elementos del Sistema de Administración. Pese a ello, el proceso de certificación/registro será sólo aplicable a aspectos del Sistema de Administración Ambiental.

---

<sup>11</sup> CASCIO, Joseph: Guía ISO 14 000. Las Nuevas Normas Internacionales para la Administración, p. 38.

Este Estándar Internacional comparte principios del Sistema de Administración con la serie ISO 9000 de Estándares de Sistema de Calidad. Las Organizaciones pueden elegir usar un Sistema de Administración existente que consista en la serie ISO 9000 como una base para su Sistema de Administración Ambiental. Se debe entender, sin embargo, que la aplicación de los elementos del Sistema de Administración puede diferir debido a propósitos distintos y partes interesadas diferentes.

Mientras los Sistemas de Administración de Calidad tratan con necesidades de el Cliente, los Sistemas de Administración Ambiental incluyen necesidades de un rango mayor de partes interesadas y las necesidades cambiantes de la Sociedad por la protección al ambiente.

El Sistema de Administración Ambiental especificado en este Estándar Internacional no necesita ser establecido independientemente de elementos de Sistema de Administración existentes. En algunos casos, será posible cumplir los requerimientos adaptando elementos de Sistema Administración existentes.

### **Sistemas de Administración Ambiental - Especificación con Guía para Uso.**

**1.- Alcance.-** Este Estándar Internacional especifica los requerimientos para un Sistema de Administración Ambiental, para permitir a una organización formular una política y objetivos, tomando en cuenta los requerimientos e información legislativos, acerca de impactos ambientales significativos. Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la Organización puede controlar y sobre los que se puede esperar que tenga una influencia. Por sí mismo no establece el criterio específico de desempeño ambiental. Este Estándar Internacional es aplicable a cualquier Organización que quiera:

- a).- Implantar, mantener y mejorar un Sistema de Administración Ambiental.
- b).- Asegurar por sí mismo su cumplimiento con su política ambiental declarada.
- c).- Demostrar tal cumplimiento a otros.
- d).- Buscar la certificación/registro de su Sistema de Administración Ambiental por una Organización externa.
- e).- Hacer una auto determinación o autodeclaración de cumplimiento con este Estándar Internacional.

Todos los requerimientos en este Estándar Internacional pretenden ser incorporados a cualquier Sistema de Administración Ambiental. El alcance de la aplicación dependerá de factores como la política ambiental de la Organización, la naturaleza de sus actividades y las condiciones en las que opera. Este Estándar Internacional también proporciona guías informativas sobre el uso de la especificación. El alcance de este Estándar Internacional debe estar claramente definido.

**2.- Referencias Normativas.-** No hay Referencias Normativas al presente momento.

**3.- Definiciones.-** Para los propósitos de este Estándar Internacional, aplican las siguientes definiciones:

**1.- Mejora Continua.-** Proceso de reforzar el Sistema de Administración Ambiental para alcanzar mejoras en el desempeño global ambiental, en línea con la política ambiental de la Organización.

NOTA: El proceso no necesita tener lugar simultáneamente en todas las áreas de actividad.

**2.- Ambiente.-** Entorno en el que una Organización opera incluyendo: aire, agua, suelo, recursos naturales, flora, fauna, seres humanos y su interrelación.

NOTA: El entorno en este contexto se extiende desde una Organización hacia el sistema global.

**3.- Aspecto Ambiental.-** Elemento de las actividades, productos o servicios de una Organización que pueden interactuar con el ambiente.

NOTA: Un aspecto ambiental significativo es un aspecto ambiental que tiene o que puede tener un impacto ambiental significativo.

**4.- Impacto Ambiental.-** Cualquier cambio en el ambiente, ya sea adverso o benéfico, total o parcialmente resultante de las actividades, productos o servicios de una Organización.

**5.- Sistema de Administración Ambiental.-** La parte del sistema global de administración que incluye responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para desarrollar, implantar, alcanzar, revisar y mantener la política ambiental.

**6.- Auditoría del Sistema de Administración Ambiental.-** Un proceso de verificación sistemático y documentado para objetivamente obtener y evaluar evidencia con el fin de determinar si un Sistema de Administración Ambiental de una Organización cumple con el criterio de auditoría del Sistema de Administración Ambiental fijado por la Organización y para la comunicación de los resultados de este proceso a la Gerencia.

**7.- Objetivo Ambiental.-** Meta ambiental global, resultante de la política ambiental, que la organización fija por sí misma para alcanzar, y que es cuantificable cuando es posible.

**8.- Desempeño Ambiental.-** Resultados medibles del Sistema de Administración Ambiental, relacionados con el control de una Organización sobre sus aspectos ambientales, basados en su política, objetivos y metas ambientales.

9.- Política Ambiental.- Declaración de la Organización acerca de sus intenciones y principios en relación con su desempeño ambiental global que proporciona un marco para actuar y para fijar sus objetivos y metas ambientales.

10.- Meta Ambiental.- Requerimiento detallado de desempeño, cuantificable cuando es posible, aplicable a la Organización o a partes de ella, que resulta de los objetivos ambientales y que necesita ser fijado y cumplido para alcanzar esos objetivos.

11.- Parte Interesada.- Individuo o grupo preocupado o afectado por el desempeño ambiental de una Organización.

12.- Organización.- Compañía, corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación d ellas, ya sea incorporada o no, pública o privada, que tiene sus propias funciones y administración.

NOTA: Para Organizaciones con más de una unidad operativa, una unidad de operación puede ser definida como una Organización.

13.- Prevención de la Contaminación.- Uso de procesos, prácticas, materiales o productos que evitan, reducen o controlan la contaminación, que puede incluir el reciclaje, tratamiento, cambios de proceso, mecanismos de control, uso eficiente de recursos y sustitución de materiales.

NOTA: Los beneficios potenciales de la prevención de la contaminación incluyen la reducción de impactos ambientales adversos, eficiencia mejorada y costos reducidos.

#### **4.- Requerimientos del Sistema de Administración Ambiental.**

1.- Requerimientos Generales.- La Organización establecerá y mantendrá un Sistema de Administración Ambiental, cuyos requerimientos se describen a lo largo de este punto cuatro.

2.- Política Ambiental.- La Gerencia directiva definirá la política ambiental de la Organización y asegurará que:

- a). Sea apropiada a la naturaleza, escala e impactos ambientales de sus actividades, productos o servicios.
- b). Incluya un compromiso por la mejora continua y la prevención de la contaminación.
- c). Incluya un compromiso para cumplir con la Legislación y Regulaciones Ambientales relevantes, y con otros requerimientos a los cuales se suscriba la Organización.
- d). Proporcione un marco para fijar y revisar los objetivos y metas ambientales.
- e). Sea documentada, implantada y mantenida y comunicada a todos los empleados.
- f). Esté disponible a todo público.

### 3.- Planeación.

a). Aspectos Ambientales.- La Organización establecerá y mantendrá procedimiento(s) para identificar los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios que pueda controlar y sobre los que se pueda esperar que tenga una influencia, para determinar aquellos que pueden o pueden llegar a tener impactos significativos en el ambiente. La Organización asegurará que los aspectos relacionados a estos impactos significativos sean considerados cuando se fijen los objetivos ambientales. La Organización mantendrá esta información actualizada.

b). Requerimientos Legales y Otros Requerimientos.- La Organización establecerá y mantendrá un procedimiento para identificar y tener acceso a requerimientos legales y otros requerimientos a los cuales la Organización se suscriba, que sean aplicables a los aspectos ambientales de sus actividades, productos o servicios.

c). Los Objetivos y Metas.- La Organización establecerá y mantendrá objetivos y metas ambientales documentados, para cada función y nivel relevante dentro de la Organización. Cuando establezca y revise sus objetivos, una Organización considerará los requerimientos legales y otros requerimientos, sus aspectos ambientales significativos, sus opciones tecnológicas y sus requerimientos financieros, operacionales y de negocios y los puntos de vista de ambas partes interesadas. Los objetivos y metas serán consistentes con la política ambiental, incluyendo el compromiso por la prevención de la contaminación.

d). Programa(s) de Administración Ambiental.- La Organización establecerá y mantendrá programa(s) para alcanzar sus objetivos y metas. Éste incluirá:

i.- La designación de responsabilidad para alcanzar objetivos y metas para cada función y nivel relevantes de la organización.

ii.- Los medios y el marco de tiempo en los cuales serán alcanzados.

Si un proyecto se relaciona con nuevos desarrollos y actividades, productos o servicios nuevos o modificados, el(los) programa(s) será(n) corregido(s) cuando sea relevante para asegurar que la administración ambiental aplica a tales proyectos.

### 4.- Implantación y Operación.

a). Estructura y Responsabilidad.- Los roles, responsabilidades y autoridades será definida, documentada y comunicada para facilitar la Administración Ambiental efectiva. La Gerencia proporcionará los recursos esenciales para la implantación y control del Sistema de Administración Ambiental. Los recursos incluirán, recursos humanos y recursos de capacidades, tecnología y financieros especializados. La Gerencia Directiva de la Organización nombrará un(os) representante(s) administrativo(s) específico(s), quien(es) respectivamente de otras responsabilidades, tendrá(n) roles, responsabilidades y autoridades definidos para:

i.- Asegurar que los requerimientos del Sistema de Administración Ambiental sean establecidos, implantados y mantenidos, de acuerdo con este Estándar Internacional.

ii.- Reportar sobre el desempeño del Sistema de Administración Ambiental a la Gerencia Directiva para revisar y como una base para mejorar el Sistema de Administración Ambiental.

b). Entrenamiento, Conciencia y Competencia.- La Organización identificará las necesidades de entrenamiento. Requerirá que todo el personal cuyo trabajo pueda crear un impacto significativo al medio ambiente, haya recibido el entrenamiento apropiado. Establecerá y mantendrá procedimientos para hacer que sus empleados o miembros en cada función o nivel relevante estén conscientes de:

i.- La importancia del cumplimiento de la política y los procedimientos ambientales y con los requerimientos del Sistema de Administración Ambiental.

ii.- Los impactos ambientales significativos, presentes o potenciales, de sus actividades de trabajo y de los beneficios ambientales del desempeño personal mejorado.

iii.- Los roles y responsabilidades en alcanzar el cumplimiento de la política y procedimientos ambientales y con los requerimientos del Sistema de Administración Ambiental, incluyendo los requerimientos de preparación y respuesta de emergencias.

iv.- Las consecuencias potenciales del abandono de los procedimientos operativos especificados

El personal que realice tareas que puedan causar impactos ambientales significativos serán competentes en base de educación, entrenamiento y/o experiencia apropiados.

c). Comunicación.- Con respecto a sus aspectos ambientales y Sistema de Administración Ambiental, la Organización establecerá y mantendrá procedimientos para:

i.- La comunicación interna entre los varios niveles y funciones de la Organización.

ii.- Recibir, documentar y responder a comunicaciones relevantes de partes interesadas externas.

La organización considerará procesos para comunicación externa en sus aspectos ambientales significativos y registrará su decisión.

d). Documentación del Sistema de Administración Ambiental.- La Organización establecerá y mantendrá información, en forma de papel o electrónica, para:

i.- Describir los elementos centrales del Sistema de Administración y su interacción.

ii.- Proporcionar dirección a documentación relacionada.

e). Control de Documentos.- La Organización establecerá mantendrá procedimientos para controlar todos los documentos requeridos por este Estándar Internacional, para asegurar que:

- i.- Puedan ser localizados.
- ii.- Sean periódicamente revisados, corregidos como se requiera y aprobados para su idoneidad por personal autorizado.
- iii.- Las versiones de los documentos relevantes estén disponibles en todos los sitios donde se realizan las operaciones esenciales para el efectivo funcionamiento del Sistema de Administración Ambiental.
- iv.- Los documentos obsoletos sean rápidamente retirados de todos los puntos de emisión y puntos de uso o, de otra forma, que estén asegurados contra su uso involuntario.
- v.- Cualquier documento obsoleto retenido para propósitos de preservación legal y/o de conocimiento, estén adecuadamente identificados.

La documentación será legible, fechada (con fechas de revisión) y rápidamente identificable, manteniendo en una forma ordenada y retenidos por un período específico. Procedimientos y responsabilidades serán establecidos y mantenidos en relación a la creación y modificación de los varios tipos de documentos.

f). Control de Operaciones.- La Organización identificará aquellas operaciones y actividades que estén asociadas con los aspectos ambientales significativos identificados en línea con su política, objetivos y metas. La Organización planeará estas actividades, incluyendo mantenimiento, para asegurar que sean llevadas a cabo bajo condiciones específicas:

- i.- Estableciendo y manteniendo procedimientos documentados para cubrir situaciones donde su ausencia pueda llevar a desviaciones de la política ambiental y los objetivos y metas.

- ii.- Estimulando el criterio operativo en los procedimientos.

- iii.- Estableciendo y manteniendo procedimientos relacionados a los aspectos ambientales significativos identificables para bienes y servicios usados por la Organización y comunicando los procedimientos y requerimientos relevantes a proveedores y contratistas.

g).- Preparación y Respuesta de Emergencia - La Organización establecerá procedimientos para identificar y responder a potenciales accidentes y situaciones de emergencia, y para prevenir y mitigar los impactos ambientales que pudieran estar asociados a ellos.

La Organización revisará y corregirá, cuando sea necesario, sus procedimientos de preparación y respuesta a emergencias, en particular después de la ocurrencia de accidentes y situaciones de emergencia. La Organización también probará periódicamente tales procedimientos cuando sea viable

## 5 - Revisión y Acción Correctiva

a).- Monitoreo y Medición.- La Organización establecerá y mantendrá procedimientos documentados para monitorear y medir en forma regular, las características clave de sus operaciones y actividades que puedan tener un impacto significativo en el ambiente.

Esto incluirá el registro de la información para seguir el desempeño, los controles operacionales relevantes y el cumplimiento con los objetivos y metas ambientales de la Organización. El equipo de monitoreo será calibrado y mantenido y los registros de este proceso serán retenidos de acuerdo a los procedimientos de la Organización. La Organización establecerá y mantendrá un procedimiento documentado para evaluar periódicamente el cumplimiento con la Legislación y los requerimientos ambientales relevantes.

b).- No Conformidad y Acción Correctiva y Preventiva.- La Organización establecerá y mantendrá procedimientos para definir responsabilidades y autoridad para manejar e investigar no conformidades, tomando acción para mitigar cualquier impacto causado y para iniciar y completar la acción correctiva y preventiva. Cualquier acción correctiva y preventiva tomada para eliminar la causa de la no conformidad presente o potencial será apropiada a la magnitud del problema y acorde con el impacto ambiental encontrado. La Organización implantará y registrará cualquier cambio en el procedimiento documentado resultante de la acción correctiva y preventiva.

c).- Registros.- La Organización establecerá y mantendrá procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de registros ambientales. Estos registros incluirán registros de entrenamiento y los resultados de la auditorías y revisiones.

Los registros ambientales serán legibles, identificables y rastreables para la actividad, producto o servicio involucrado. Los registros ambientales serán almacenados y mantenidos de tal forma que estén rápidamente disponibles y protegidos contra daño, deterioro o pérdida. Sus tiempos de retención serán establecidos y registrados. Los registros serán mantenidos, como sea apropiado para el sistema y la organización, para demostrar cumplimiento a los requerimientos de este Estándar Internacional.

d).- Auditoría del Sistema de Administración Ambiental.- La Organización establecerá y mantendrá programa(s) y procedimientos para llevar a cabo auditorías periódicas del Sistema de Administración Ambiental, con el fin de:

i.- Determinar si el Sistema de Administración Ambiental:

- Cumple con los arreglos planeados para la Administración Ambiental, incluyendo los requerimientos de este Estándar Internacional.

- Si ha sido adecuadamente implantado y mantenido.

ii.- Proporcionar información sobre los resultados a la Gerencia. Este programa de auditoría de la Organización, incluyendo cualquier programación, estará basado en la importancia ambiental de la actividad en cuestión y el resultado de auditorías previas. Para ser amplios, los procedimientos de auditoría cubrirán el alcance, frecuencia y metodología de la auditoría, así como las responsabilidades y requerimientos para conducir auditorías y reportar los resultados.



## 6.- Revisión de la Gerencia.

La Gerencia Directiva de la Organización revisará, a intervalos que ella misma determine, el Sistema de Administración Ambiental, para asegurar su continua idoneidad, adecuación y efectividad. El proceso de la revisión de la Gerencia asegurará que la información necesaria sea recolectada para permitir a la Gerencia llevar a cabo esta evaluación. La revisión será documentada.

La revisión de la Gerencia abordará la posible necesidad para cambios en la política, objetivos y otros elementos del Sistema de Administración Ambiental, a la luz de los resultados de la auditoría del Sistema de Administración Ambiental, de las circunstancias cambiantes y del compromiso por la mejora continua.

**ESTA TESIS NO SALI  
DE LA BIBLIOTECA**

## **ANEXO A (Informativo).**

### **Guía sobre el uso de la Especificación.**

Este Anexo proporciona información adicional sobre los requerimientos, y está dirigido a evitar la mala interpretación de la especificación. Este Anexo sólo incluye los requerimientos del Sistema de Administración Ambiental contenidos en la Cláusula 4, denominada "Requerimientos del Sistema de Administración Ambiental".

**A.1.- Requerimientos Generales.** Se pretende que la implantación de un Sistema de Administración Ambiental descrito en la especificación resultará en un desempeño ambiental mejorado. La especificación está basada en el concepto de que la Organización periódicamente revisará y evaluará su Sistema de Administración Ambiental para identificar oportunidades de mejora y su implantación. Las mejoras en su Sistema de Administración Ambiental se pretende que resulten en mejoras adicionales en su desempeño ambiental.

El Sistema de Administración Ambiental proporciona un proceso estructurado para alcanzar la mejora continua, cuya velocidad y grado serán determinados por la Organización a la luz de la economía y otras circunstancias. Aunque pueden esperarse algunas mejoras en el desempeño ambiental debido a la adopción de un enfoque sistemático, se debe entender que el Sistema de Administración Ambiental es una herramienta que permite a la Organización alcanzar y sistemáticamente controlar el nivel de desempeño ambiental que ella misma fije. El establecimiento y operación de un Sistema de Administración Ambiental por sí mismo no necesariamente resultará en una reducción inmediata del impacto ambiental adverso. Una Organización tiene la libertad y la flexibilidad de definir sus límites y puede elegir implementar este Estándar Internacional con respecto a toda la Organización, o a unidades operativas o actividades específicas de la Organización.

Si este Estándar Internacional es implantado para una unidad operativa o actividad específica, las políticas y procedimientos desarrollados por otras partes de la Organización pueden ser usadas para cumplir los requerimientos de este Estándar Internacional, tomando en cuenta que sean aplicables a la unidad operativa o actividad específica de que se trate. El nivel de detalle y complejidad del Sistema de Administración Ambiental, el grado de documentación y los recursos involucrados dependerán del tamaño de la Organización y de la naturaleza de sus actividades. Este puede ser el caso en particular para empresas medianas y pequeñas. La integración de los aspectos ambientales con el sistema global de Administración puede contribuir a la efectiva implantación del Sistema de Administración Ambiental, así como a la eficiencia y claridad de los roles.

Este Estándar Internacional contiene los requerimientos del Sistema de Administración, basado en un proceso cíclico dinámico de "planear, implantar y revisar". El Sistema debe permitir a la Organización:

- a). Establecer una política ambiental apropiada a ella misma.
- b). Identificar los aspectos ambientales generados por el pasado de la Organización, actividades, productos o servicios existentes o planeados, para determinar los impactos ambientales de significancia.
- c). Identificar los requerimientos legislativos y regulatorios relevantes.
- d). Identificar las propiedades y fijar objetivos y metas ambientales apropiadas.
- e). Establecer una estructura y un programa(s) para implantar la política y alcanzar los objetivos y metas.
- f). Facilitar las actividades de planeación, control, monitoreo, acción correctiva, auditoría y revisión para asegurar que tanto la política es acatada y que el Sistema de Administración Ambiental permanece apropiado.
- g). Ser capaz de adaptarse a circunstancias cambiantes.

A.2.- Política Ambiental. La política ambiental es el motor para implantar y mejorar el Sistema de Administración Ambiental de la Organización, para que pueda mantener y potencialmente mejorar sus desempeño ambiental. La política debe, por lo tanto, reflejar el compromiso de la Gerencia directiva por cumplir con las leyes aplicables y la mejora continua. La política forma la base sobre la cual la Organización fija sus objetivos y metas. La política debe ser suficientemente clara para ser capaz de ser comprendida por las partes interesadas internas y externas y debe ser periódicamente revisada para reflejar las condiciones y la información cambiantes. Su área de aplicación debe ser claramente identificable.

La Gerencia directiva de la Organización debe definir y documentar su política ambiental dentro del contexto de la política ambiental de cualquier cuerpo corporativo superior del cual sea una parte y con el respaldo de ese cuerpo, si es que no existe otro.

NOTA: La Gerencia Directiva puede consistir de un individuo o un grupo de individuos con responsabilidad ejecutiva para la Organización.

### A.3.- Planeación.

A.3.1.- Aspectos Ambientales.- La subcláusula A.3.1. está dirigida a proporcionar un proceso para que una Organización identifique los aspectos ambientales significativos que debe incluir como una prioridad para el Sistema de Administración Ambiental de la Organización. Este proceso debe tomar en cuenta el costo y el tiempo de emprender el análisis y la disponibilidad de datos confiables. La información desarrollada para propósitos regulatorios u otros propósitos puede ser usada en este proceso. Las Organizaciones también pueden tomar en cuenta el grado de control práctico que puedan tener sobre los aspectos ambientales considerados.

Las Organizaciones deben determinar cuáles son sus aspectos ambientales, tomando en cuenta las entradas y salidas asociadas con sus actividades, productos y/o servicios relevantes actuales y pasados.

Una Organización sin Sistema de Administración Ambiental existente debe, inicialmente, establecer su posición actual con respecto al ambiente por medio de una revisión. La intención debe ser considerar todos los aspectos ambientales de la Organización como una base para establecer el Sistema de Administración Ambiental. Aquellas Organizaciones con Sistemas de Administración Ambiental operantes no tienen que emprender tal revisión. La revisión debe cubrir cuatro áreas fundamentales:

- a). Requerimientos legislativos regulatorios.
- b). Una identificación de aspectos ambientales significativos.
- c). Una examinación de todas las prácticas y procedimientos ambientales existentes.
- d). Una evaluación de realimentación de la investigación de incidentes previos.

En todos los casos, se deben considerar las operaciones normales y anormales dentro de la Organización y condiciones potenciales de emergencia.

Un enfoque adecuado de la revisión puede incluir listas de verificación, entrevistas, inspección directa y medición, resultados de auditorías previas u otras revisiones, dependiendo de la naturaleza de las actividades. El proceso para identificar los aspectos ambientales significativos asociados con las actividades de las unidades operativas deben considerar, cuando sea relevante:

- a). Emisiones al aire.
- b). Emisiones al agua.
- c). Manejo de residuos.
- d). Contaminación del suelo.
- e). Uso de materias primas y recursos naturales.
- f). Otros aspectos ambientales y comunitarios locales.

Este proceso debe considerar condiciones normales de operación, condiciones de paro y arranque, así como impactos significativos potenciales realistas con situaciones razonablemente previsibles o de emergencia.

El proceso está dirigido para identificar aspectos ambientales significativos asociados con actividades, productos o servicios, y no está dirigido a requerir una evaluación detallada del ciclo de vida. Las Organizaciones no tienen que evaluar cada entrada de producto, componente o materia prima. Pueden seleccionar categorías de actividades, productos o servicios para identificar aquellos aspectos que parezcan tener un impacto significativo.

El control y la influencia sobre los aspectos ambientales de los productos varía significativamente, dependiendo de la situación del mercado de la Organización. Un contratista o proveedor de la organización puede tener comparativamente poco control, mientras la Organización responsable del diseño del producto puede alterar los aspectos significativamente cambiando; por ejemplo, una sola entrada de material. Mientras se reconozca que las Organizaciones pueden tener control limitado sobre el uso y disposición de sus productos, deben considerar, cuando sea práctico, los mecanismos adecuados de manejo y disposición. Esta disposición no está dirigida a cambiar o incrementar las obligaciones legales de una Organización.

A.3.2.- Requerimientos Legales y otros Requerimientos.- Ejemplos de otros requerimientos a los cuales una Organización puede suscribirse son:

- a). Códigos industriales de prácticas.
- b). Acuerdos con autoridades públicas.
- c). Guías de referencia no regulatorias.

A.3.3.- Objetivos y Metas.- Los objetivos deben ser específicos y las metas deben ser medibles cuando sea posible, siempre que sea apropiado deben considerarse medidas preventivas.

Cuando se estén considerando opciones tecnológicas, una Organización puede considerar el uso de la mejor tecnología disponible cuando sea económicamente viable, efectiva en costos y se juzgue apropiado.

La referencia para los requerimientos financieros de la Organización no están dirigidos para que se implique que las Organizaciones están obligadas a usar metodologías de contabilidad ambientales.

A.3.4.- Programa(s) de Administración Ambiental.- La creación y uso de uno o más programas es un elemento clave para la implantación exitosa de un Sistema de Administración Ambiental. El programa debe describir cómo serán alcanzados los objetivos y las metas de una Organización, incluyendo escalas de tiempo y personal responsable de la implantación de la política ambiental de la Organización. Este programa puede ser subdividido para incluir elementos específicos de las operaciones de la Organización. El programa debe incluir una revisión ambiental para nuevas actividades.

El programa puede incluir, cuando sea apropiado y práctico, consideraciones de las etapas de planeación, diseño, producción, mercadeo y disposición. Esto puede ser emprendido tanto para actividades, productos o ser emprendido tanto para actividades, productos o servicios actuales como para nuevos. Para productos esto puede incluir diseño, materiales, procesos productivos, uso y disposición final.

Para instalaciones o modificaciones significativas de procesos, esto puede incluir planeación, diseño, construcción, comisionamiento, operación y, en el momento apropiado y determinado por la Organización; descomisionamiento.

#### A.4.- Implantación y Operación.

A.4.1.- Estructura y Responsabilidad.- La implantación exitosa de un Sistema de Administración Ambiental requiere del compromiso de todos los empleados de la Organización. Por ello, las responsabilidades ambientales no deben ser vistas como confinadas a la función ambiental, pero pueden también incluir otras áreas de una Organización, tales como administración operacional o funciones del "equipo de trabajo" distintas a las ambientales.

Este compromiso debe comenzar en los niveles más altos de la Gerencia. En consecuencia, la Gerencia Directiva debe establecer la política ambiental de la Organización y asegurar que el Sistema de Administración Ambiental sea implantado. Como parte de este compromiso, la Gerencia Directiva debe designar un representante de la Gerencia específico con responsabilidades definidas y autoridad para implantar el Sistema de Administración Ambiental. En Organizaciones grandes o complejas, puede haber más de un representante designado. En empresas pequeñas o medianas, estas responsabilidades pueden ser tomadas por un individuo. La Gerencia Directiva debe asegurar también que el Sistema de Administración Ambiental sea implantado y mantenido.

También es importante que las responsabilidades clave del Sistema de Administración Ambiental estén bien definidas y comunicadas al personal relevante.

A.4.2.- Entrenamiento, Conciencia y Competencia.- La Organización debe establecer y mantener procedimientos para identificar las necesidades de entrenamiento. La Organización debe también requerir que los contratistas trabajen que en su nombre trabajen, sean capaces de demostrar que sus empleados tienen el entrenamiento requerido.

La Gerencia debe determinar el nivel de experiencia, competencia y entrenamiento necesario para asegurar la capacidad del personal, especialmente de aquellos que llevan a cabo funciones de Administración Ambiental especializadas.

A.4.3.- Comunicación.- Las Organizaciones deben implantar un procedimiento para recibir, documentar y responder a información y requisiciones relevantes de partes interesadas. Este procedimiento puede incluir un diálogo con partes interesadas y la consideración de sus preocupaciones relevantes. En algunas circunstancias, las respuestas a las preocupaciones de las partes interesadas pueden incluir información relevante sobre los impactos ambientales asociados con las operaciones de la Organización.

Estos procedimientos deben incluir también las comunicaciones necesarias con autoridades públicas, relacionadas con la planeación de emergencias y otros aspectos relevantes.

A.4.4.- Documentación del Sistema de Administración Ambiental.- El nivel de detalle de la documentación debe ser suficiente para describir los elementos centrales del Sistema de Administración Ambiental y su interacción y proporcionar dirección hacia dónde obtener más información detallada de la operación de partes específicas del Sistema de Administración Ambiental. La documentación puede ser integrada con la documentación de otros sistemas implantados por la Organización. No tiene que tener la forma de un manual. La documentación relacionada puede incluir:

- a). Información de proceso.
- b). Organigramas.
- c). Estándares internos y procedimientos operacionales.
- d). Planes de emergencia del sitio.

A.4.5.- Control de Documentos.- El propósito de este inciso es asegurar que la Organización cree y mantenga documentos en forma suficiente para implantar el Sistema de Administración Ambiental. Sin embargo, el enfoque primario de las Organizaciones debe ser en la efectiva implantación del Sistema de Administración Ambiental y en el desempeño ambiental y no en un sistema complejo de control de documentos.

A.4.6.- Control de Operaciones.- En una futura revisión se puede incluir texto aquí.

A.4.7.- Preparación y Respuesta a Emergencia.- En una futura revisión se puede incluir texto aquí.

#### A.5.- Revisión y Acción Correctiva.

A.5.1.- Monitoreo y Medición.- En una futura revisión se puede incluir texto aquí.

A.5.2.- No Conformidad y Acción Correctiva y Preventiva.- Al establecer y mantener procedimientos para investigar y corregir, no conformidades, la Organización debe incluir estos elementos básicos:

- a). Identificar la causa de la no conformidad.
- b). Identificar e implantar la acción correctiva necesaria.
- c). Implantar o modificar controles necesarios para evitar repeticiones de las no conformidades.
- d). Registrar cualquier cambio en procedimientos escritos resultantes de la acción correctiva.

Dependiendo de la situación, esto puede ser logrado rápidamente y con un mínimo de planeación formal o puede ser una actividad más compleja y de largo plazo. La documentación asociada debe ser apropiada al nivel de la acción correctiva.

A.5.3.- Registros.- Los procedimientos para la identificación, mantenimiento y disposición de registros debe ser enfocada en aquellos registros necesarios para la implantación y operación del Sistema de Administración Ambiental y para registrar el grado al que los objetivos y metas planeadas han sido cumplidos. Los registros ambientales pueden incluir:

- a). Información sobre leyes ambientales y otros requerimientos aplicables.
- b). Registros de quejas.
- c). Registros de entrenamiento.
- d). Información de proceso.
- e). Información de producto.
- f). Registros de inspección, mantenimiento y calibración.
- g). Información pertinente de contratistas y proveedores.
- h). Reportes de incidentes.
- i). Información sobre preparación y respuesta a emergencias.
- j). Información sobre aspectos ambientales significativos.
- k). Resultados de auditoría.
- l). Revisiones de la Gerencia.

Se deberá tomar en cuenta la información confidencial del negocio.

A.5.4.- Auditoría del Sistema de Administración Ambiental.- El programa y procedimientos de auditoría debe cubrir:

- a). Las actividades y áreas a ser consideradas en la auditorías.
- b). La frecuencia de las auditorías.
- c). Las responsabilidades asociadas con el manejo y conducción de las auditorías.
- d). La comunicación de los resultados de la auditoría.
- e). Competencia del auditor.
- f). Cómo serán conducidas las auditorías.

Las auditorías pueden ser realizadas por personal de dentro de la Organización y/o por personas externas seleccionadas por la Organización. En cualquier caso, las personas que conduzcan la auditoría deben estar en una posición para hacerlo imparcial y objetivamente.



#### A.6.- Revisión de la Gerencia.

Para mantener la mejora continua, idoneidad y efectividad del Sistema de Administración Ambiental; y por ello su desempeño, la Gerencia de la Organización debe revisar y evaluar el Sistema de Administración Ambiental a intervalos definidos. El enfoque de la revisión debe ser amplio, aunque no todos los elementos de un Sistema de Administración Ambiental deben ser revisados al mismo tiempo y el proceso de revisión puede tener lugar en un periodo de tiempo. La revisión de la política, objetivos y procedimientos debe ser llevada a cabo por el nivel de Gerencia que los definió. Las revisiones deben incluir:

- a). Resultados de las auditorías.
- b). El grado al cual los objetivos y metas se han cumplido.
- c). La idoneidad continua del Sistema de Administración Ambiental en relación a las condiciones e información cambiantes.
- d). Preocupaciones entre partes interesadas relevantes.

Las observaciones, conclusiones y recomendaciones deben ser documentadas para la acción necesaria.<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Idem. p.p. 52-65.

### III.5.- ISO 14004.

*"ISO 14004 es "informativo" y puede ser utilizado por SME (Small to Medium-Size Enterprise) que apenas empiezan a estructurar un EMS (Sistema de Manejo Ambiental), o por Organizaciones más grandes que tratan de mejorar u optimizar un sistema ya existente. El documento guía claramente establece en su introducción que sólo ISO 14001 contiene los requisitos que pueden ser auditados objetivamente para la certificación, propósitos de registro o para propósitos de autodeclaración. Así ISO 14004 no deberá ser utilizado para el registro. Más bien, ISO 14004 incluye ejemplos, descripciones y opciones así como recomendaciones prácticas que ayudarán tanto a la puesta en marcha o al fortalecimiento de un Sistema de Manejo Ambiental (EMS), al reforzar su integración al control general de la Organización".*<sup>13</sup>

ISO 14004 ha sido estructurado para reflejar ISO 14001 en términos de los cinco temas principales incluidos que son a saber:

- 1.- Política Ambiental.
- 2.- Planificación.
- 3.- Puesta en Práctica.
- 4.- Verificación y Acción Correctiva (llamada "Medición y Evaluación" en el documento guía).
- 5.- Revisión Administrativa.

Además, todas las especificaciones de subtemas dentro de ISO 14001 están cubiertas en ISO 14004, así como temas adicionales (opcionales). El documento guía incluye ayuda práctica sobre muchos de los subtemas, incluyendo una revisión ambiental inicial; la identificación de aspectos ambientales y evaluación de impactos ambientales asociados; criterios de desempeño internos, objetivos y metas; y comunicación y reportes.

En adición, se delinearán elementos claves a considerar para subtemas importantes. ISO 14004 no recibió el mismo grado de atención en su desarrollo dentro del TC 207 que la que recibió ISO 14001. Consecuentemente, no tiene tanta consistencia (interna) o dentro de ISO 14001 como debió tener.

A no dudar, la próxima revisión hará modificaciones importantes a este documento para que de verdad sea una guía que proporcione asistencia a las Organizaciones que están iniciando o mejorando un Sistema de Manejo Ambiental (EMS). Algunas áreas de mejora se señalan a continuación.

---

<sup>13</sup> op.cit. p. 71.

La primera característica indeseable que permea el documento es su tendencia a un lenguaje prescriptivo que crea la impresión de que ISO 14004 establece requisitos adicionales. Repetidos llamados a documentaciones nos dejan preguntándonos, "¿para quién se desarrolló este documento?" ¿En verdad necesitan los Gerentes de las organizaciones que se les diga que deben documentar hechos con el fin de tener un buen sistema? ¿En verdad es importante contar con un buen sistema sin contar con documentos? La documentación se necesita sólo cuando en verdad ayuda a operar el sistema, o, cuando es útil para propósitos de registro. ISO 14004 nunca justifica que cada petición de documentación sea necesaria para una mejor administración. Nos quedamos entonces, con la pregunta de, "¿es esta documentación necesaria para el registro?" Bueno, "¿por qué se exige una documentación en un documento guía que se supone nunca será utilizado para el registro?".

El uso indiscriminado de la palabra "debería" también crea la impresión (probablemente) no intencional de que ISO 14004 tiene interés en agregar más requerimientos a ISO 14001. La siguiente frase tomada de una sección de la Norma es un ejemplo que ilustra este problema constante: *"El proceso y los resultados del examen ambiental inicial deberían ser documentados y las oportunidades para el desarrollo del Sistema de Manejo Ambiental (EMS) deberían ser identificadas"*.<sup>14</sup>

En esta frase simple, se tienen exigencias de documentación con dos usos de la palabra "debería", que indudablemente serían interpretadas como una "obligación" en una auditoría de un tercero. En este caso, el problema se aumenta, ya que ISO 14001 no requiere revisiones iniciales de la especificación, sino que sólo las menciona en el Anexo A para Empresas que no cuentan con un Sistema de Manejo Ambiental (EMS). ¿Por qué, entonces, recomienda ISO 14004 algo que no es exigido en el documento de especificación, al menos para aquellos que ya cuentan con un Sistema de Manejo Ambiental (EMS)? Esta ambigüedad se presta a confusiones y es inconsistente. Para repetir, ISO 14001 establece los únicos requisitos y finalmente es la única autoridad para propósitos de registro.

Otro problema que pudo haberse evitado se encuentra en la declaración de la introducción que sugiere que ISO 14004 puede ser utilizado para un reconocimiento de segundas partes entre partes contratantes.

Ya que ISO 14004 no ha sido, en su totalidad, escrito como un documento de requerimientos, aun este uso reconocidamente menos riguroso entre dos partes es problemático. ¿Cómo puede afirmar cualquier parte estar de acuerdo con las diversas secciones de ayuda de este documento? Obnubilando el propósito verdadero de este documento, cuyo propósito es el de ayudar a los principiantes con la función de certificación que ha sido reservada para ISO 14001, seguramente abrumará a los posibles usuarios.

---

<sup>14</sup> op.cit. p. 78

Los usuarios también pueden confundirse por declaraciones no apoyadas encontradas en la introducción, tales como "una Organización que haya puesto en práctica un Sistema de Manejo Ambiental (EMS) puede lograr una ventaja competitiva significativa". Existen muchos buenos motivos para contar con un Sistema de Manejo Ambiental (EMS), tales como obligaciones ambientales mejores, más consistentes y más confiables, o cumplir con los requerimientos de los clientes. No es muy útil especular acerca de afirmaciones no soportadas como la ventaja competitiva.

### III.6.- Auditoría Ambiental.

El Subcomité 2 es responsable de la Auditoría Ambiental (EA) y los organismos miembros que integran este Subcomité se presentan a continuación. El Subcomité ha redactado los siguientes documentos:

- ISO 14010, "Guías para la Auditoría Ambiental - Principios Generales Sobre la Auditoría Ambiental".

- ISO 14011, "Guías para la Auditoría Ambiental - Procedimientos de Auditoría: Auditoría de Sistema de Control Ambiental".

- ISO 14012, "Guía para la Auditoría Ambiental - Criterios de Calificación para Auditores Ambientales que Realizan Auditorías de Sistemas de Control Ambiental".

Estos documentos habrán de ser utilizados como guías para funcionarios de registro, auditores y organizaciones que pongan en práctica el documento de especificación ISO 14001. Ya que muchos consultores participaron en el proceso de crear los documentos de auditoría, en ellos se encuentra una terminología que refleja una orientación consultor/cliente. No obstante, las auditorías del Sistema de Manejo Ambiental (EMS) requeridas en ISO 14001 no exigen el uso de un tercer consultor/auditor aun cuando el uso de tales auditores puede ser considerado preferible en algunos casos por algunas Organizaciones. Los miembros participantes del Subcomité 2 son los siguientes: Alemania, Australia, Austria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, República de Corea, Colombia, Cuba, República Checa, Dinamarca, España, Filipinas, Finlandia, Francia, Indonesia, Irlanda, Italia, Jamaica, Japón, Malasia, México, Países Bajos (Holanda), Nueva Zelanda, Noruega, Sudáfrica, Suecia, Suiza, Tanzania, Tai, Turquía, Ucrania, Reino Unido de la Gran Bretaña, Estados Unidos, Uruguay y Zimbabwe.

Los miembros corresponsables son los siguientes: Argentina, Islandia, Mongolia, Polonia, Portugal, Singapur, Eslovaquia, Sri Lanka, Trinidad y Tobago, y Yugoslavia.

### III.7.- ISO 14010.

ISO 14010 presenta principios generales sobre Auditoría Ambiental (EA) y se supone debe tener aplicación en todos los tipos de Auditoría Ambiental (EA) y no sólo la auditoría del Sistema de Manejo Ambiental (EMS). Una Auditoría Ambiental, según se define en ISO 14010, es un "proceso de verificación sistemático y documentado para obtener y evaluar objetivamente pruebas que determinen si las actividades ambientales especificadas, acontecimientos, condiciones, sistemas administrativos o la información acerca de ciertas cuestiones se ajustan a los criterios de auditoría y comunicar los resultados de este proceso a el Cliente".

El Cliente es la Organización que pide la auditoría, generalmente el auditado, pero en ocasiones otra parte, como las oficinas corporativas de una compañía o una agencia gubernamental. Esta definición es mucho más amplia que la definición de la auditoría del Sistema de Manejo Ambiental (EMS) establecida en ISO 14001.

*"ISO 14010 establece que una Auditoría Ambiental debe tener como centro un tema claramente definido y documentado. Este concepto es importante. Los auditores no están en libertad de seleccionar qué es lo que deben auditar; más bien, deben auditar aquellos aspectos que están preestablecidos. Este punto se resalta en diversas secciones del documento. Es la responsabilidad de el Cliente (no del auditor) establecer los objetivos de la auditoría. Sin embargo, el ámbito de la auditoría puede ser establecida por el auditor en consulta con el Cliente con el objetivo de cumplir los objetivos de el Cliente. Más aun, la determinación de tal criterio de auditoría es el primer paso esencial para el proceso y debe ser acordado por el auditor y el Cliente".<sup>15</sup>*

El documento afirma además que los miembros del equipo de auditoría deben ser independientes de las actividades que están auditando. Esta estipulación asegura objetividad e independencia en el proceso de auditoría. No obstante, el uso de un auditor interno o externo queda a discreción de el Cliente.

El informe de auditoría debe incluir temas numerosos, el más controvertido del cual son las conclusiones de Auditoría.

---

<sup>15</sup> op. cit. p. 84.

Una conclusión de auditoría es definida como un "(...) *juicio profesional u opinión expresada por un auditor acerca del tema de la auditoría, basado en y limitado al razonamiento que el auditor ha aplicado para auditar sus descubrimientos*".<sup>16</sup>

Los descubrimientos de auditoría son los "*resultados de la evaluación de la evidencia de auditoría recopilada, comparada contra el criterio de auditoría acordado*".

Debido a la naturaleza sensible de las auditorías ambientales, muchos participantes en el TC 207 tenían reservas en cuanto a permitir juicio u opiniones en el proceso de auditoría. Prefirieron que sólo los "descubrimientos de auditoría", que se supone deben ser más objetivos sean presentados en el informe. Empero, otros consideraron que el sacar conclusiones de los descubrimientos es aceptable y en algunos casos, deseable. Este punto surge principalmente durante el proceso de auditoría del Sistema de Manejo Ambiental (EMS) y no durante el proceso de registro, el cual requiere una subjetividad considerable del inspector conforme trata de asegurar si la Organización está haciendo un esfuerzo sincero y de buena fe por poner en práctica un buen Sistema de Manejo Ambiental (EMS).

---

<sup>16</sup> op. cit. p. 88.

### III.8.- ISO 14011.

ISO 14011 es el documento guía utilizado para las auditorías del Sistema de Manejo Ambiental (EMS). Las auditorías EMS son un elemento requerido en ISO 14001, aun cuando el uso de ISO 14011 no es requerido bajo ISO 14001. El uso opcional del ISO 14011 puede causar algunas confusiones, pero se consideró que no deberían descalificarse otras guías de auditoría válidas si contienen los elementos esenciales.

Otra fuente de confusión es la aplicabilidad del ISO 14011 para las auditorías de registro. Como ya se ha insinuado, la auditoría de registro y la auditoría EMS no son lo mismo. Pueden tener elementos similares, pero quien la practica no está limitado por ISO 14011. Se espera que el funcionario utilizará ISO 14011 durante la auditoría de registro, pero también serán necesarios otros documentos. Así, la auditoría EMS, según se define, tanto en ISO 14001 como en ISO 14011, y la auditoría de registro, no son sinónimos.

ISO 14011 es aplicable a todos los tipos y tamaños de Organizaciones que operan un EMS. Su aplicación es similar a la del ISO 14001. Aun cuando los SME (Small to Medium-Size Enterprise) pueden encontrar que ISO 14011 es intimidante en principio, un análisis más estrecho revelará que los procedimientos establecidos son razonables y alcanzables.

Un elemento clave de una auditoría ISO 14011 es el desarrollo de un plan de auditoría. El Plan de Auditoría debe de ser revisado y aprobado por el Cliente y debe estar diseñado para que sea flexible. Entre otras cosas, el plan de auditoría debe incluir los objetivos de auditoría y el ámbito y criterio de auditoría. Estas sugerencias son similares a las de ISO 14010.

ISO 14011 también establece con claridad que el auditor debe evaluar la capacidad del proceso de revisión administrativo interno para garantizar lo adecuado y la efectividad continua del EMS. Esto señala de nuevo el hecho de que los auditores deben auditar procesos y no desempeño. En este caso, "proceso", es el proceso de revisión administrativo interno y "desempeño" es lo adecuado y la efectividad del sistema. Así, los auditores no estarán evaluando lo adecuado y la efectividad del sistema; en lugar de ello, analizarán el proceso de revisión administrativo interno para asegurarse de que cumplen su propósito, para asegurar la adecuación y efectividad constante del EMS.



Más aún, ISO 14011 hace opcional el incluir conclusiones de auditoría en el informe de auditoría. Esta disposición permite una mayor flexibilidad que la que se encuentra en ISO 14010. Si se recuerda que el reporte de auditoría contendrá conclusiones de auditoría, estas conclusiones incluirán temas como si el sistema se conforma al criterio de auditoría EMS, si el sistema ha sido puesto en práctica de manera adecuada y se le da el mantenimiento debido y si, el proceso de revisión interna es capaz de garantizar la adecuación y efectividad constante del EMS. Una vez terminado, el reporte de auditoría es distribuido según se especificó en el plan de auditoría.

La lista de distribución la determinan por el Cliente/Auditado, no el auditor. De igual manera, la retención de documentos se determina por acuerdo entre el Cliente/Auditado y el auditor principal. Si el auditor conserva copias de los documentos, el auditor no puede revelar ningún documento (sujeto a responsabilidades legales) sin autorización de el Cliente/Auditado. Estas salvaguardas han sido incorporadas para reducir la revelación de información sensible que pudiera precipitar acciones obligatorias prematuras por accidente.

Bajo ISO 14011, los descubrimientos de la auditoría deben estar basados en evidencia y deberán de ser registrados y todas las desviaciones significativas deberán de ser documentadas. Este requerimiento es consistente con ISO 14010.

ISO 14011 agrega una nota precautoria que en el sentido de que "los detalles de los descubrimientos de conformidad también pueden ser documentados, pero con el debido cuidado para evitar cualquier implicación de garantía absoluta". En esencia, esta nota es una advertencia para los consultores que tengan preocupaciones relativas a la responsabilidad. El hecho de que la Organización esté de conformidad con su EMS no necesariamente significa que la Organización cumpla totalmente con las leyes y reglamentos. Como ya se estableció, una auditoría EMS no es considerada como una auditoría de cumplimiento obligatorio.

Al recolectar pruebas, el auditor está autorizado a examinar documentos, observar actividades y convicciones y realizar entrevistas. Este último método para recopilar pruebas permitirá al auditor determinar si los empleados comprenden sus papeles y responsabilidades con respecto al EMS. Ya que la percepción y la capacitación de los empleados son partes importantes del EMS, es apropiado que los auditores tengan el acceso necesario para evaluar si esas metas han sido alcanzadas.

### III.9.- ISO 14012.

*"ISO 14012 establece guías para criterios de calificación para auditores ambientales internos y externos que desarrollan auditorías EMS. ISO 14001, el documento de especificaciones EMS, no requiere que ISO 14012 sea utilizado al determinar criterios de clasificación para aquellos que auditen el EMS, pero se espera que muchas organizaciones decidirán revisar el documento guía y utilizar sus elementos conforme se ajusten a sus necesidades. El proceso de certificación de auditores con el propósito de desempeñar funciones de auditorías de registro es distinto a las auditorías EMS desarrolladas para cumplir requerimientos establecidos en ISO 14011; no obstante, el proceso de acreditación puede utilizar también el ISO 14012 como una base para los auditores que califican".*<sup>17</sup>

ISO 14012 especifica que los auditores deben tener al menos educación secundaria o su equivalente. Aquellos auditores que sólo tengan educación secundaria deben tener cinco años de experiencia apropiada en el trabajo. Los auditores que hayan obtenido un grado universitario deben contar con cuatro años de experiencia de trabajo apropiada.

Además, el auditor debe tener capacitación formal en Ciencia y Tecnología Ambiental, aspectos técnicos/ambientales de operaciones de instalaciones, requerimientos de leyes ambientales, sistemas y normas de administración ambiental y procedimientos, procesos y técnicas de auditoría. La capacitación formal puede ser ignorada si otros métodos aceptables de competencia pueden ser demostrados tales como un examen completo acreditado o calificaciones profesionales relevantes.

Desde el punto de vista de algunos, la cantidad de capacitación técnica formal requerida en ISO 14001 es excesiva para auditores que han de desarrollar auditorías EMS.

Puede surgir un problema si auditores con calificaciones técnicas excesivas convierten la auditoría EMS en una auditoría de cumplimiento de obligaciones.

ISO 14012 especifica además que el auditor debe contar con capacitación en el puesto, equivalente a un total de 20 días de trabajo de auditoría cubriendo un mínimo de cuatro auditorías. Requiere que la capacitación en el puesto ocurra dentro de un periodo de no más de tres años consecutivos. Se establecen requerimientos adicionales para el auditor principal.

---

<sup>17</sup> op. cit. p. 92.

Se espera que los auditores posean numerosos atributos y habilidades. Incluyen buenas habilidades para expresarse de manera verbal y escrita; buenas habilidades interpersonales como diplomacia, tacto y la capacidad de escuchar; objetividad e independencia; buenas habilidades organizacionales; y la capacidad de hacer juicios profundos con base en pruebas objetivas.

Por último, se espera que los auditores mantengan su grado de competencia al asegurar la actualización de sus conocimientos a través de cursos de repaso como sea necesario. El auditor es responsable de mantener su nivel de experiencia en la ejecución de auditorías a un nivel satisfactorio.

## **CAPITULO IV.**

### **APLICACIÓN DE LA NORMA DE CALIDAD ISO 9000:2000 Y LA NORMA ISO 14000 DE CONTROL AMBIENTAL, PARA OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL DE CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE LA PULPA Y EL PAPEL.**

#### **IV.1. - Introducción.**<sup>18</sup>

La industria de la pulpa y del papel es la quinta industria más grande de los Estados Unidos en cuanto al valor de los activos, pero ocupa solamente el décimo lugar en lo que se refiere a la venta de productos, lo que indica que es necesaria una inversión muy elevada para la producción de pulpa y el papel. En 1999, la producción se elevó a 45.6 millones de toneladas de pulpa y a 56.5 millones de toneladas de papel y de productos de papel. El crecimiento de la fabricación de productos de papel es relativamente estable, alcanzando por término medio un 10 por 100 al año.

La contaminación debida a la industria de la de la pulpa y del papel, a pesar de la expansión de la producción, es decreciente. Esta mejora se ha conseguido por un rápido incremento en el ritmo de instalación de equipo para el tratamiento de los residuos industriales en las viejas fabricas de papel, desechando los procesos de obtención de la pulpa que originan gran cantidad de contaminación y llevando a cabo una recirculación del agua y recuperación de fibras máxima, todo ello seguido de un tratamiento adecuado del afluente como parte fundamental del diseño de toda fábrica nueva.

El problema de reducir la contaminación que se produce en las fábricas viejas de pulpa y papel es uno de los más arduos con que se tiene que enfrentar la industria. Dichas fábricas se construyeron durante un periodo en el que la contaminación no se consideraba como un problema y fueron creciendo al mismo ritmo que lo hizo la demanda de sus productos. Los complejos resultantes, que ocupan gran extensión y que tienen puntos múltiples de descarga de su afluente, ofrecen un gran contraste al compararlos con las unidades compactas, eficientes y cuidadosamente diseñadas que construye la industria en la actualidad.

<sup>18</sup> LUND, Herbert. (2000). *Manual para el Control de la Contaminación Industrial*. Madrid: Mc Graw-Hill, p.p. 633-634.

Hoy se seleccionan con gran atención los emplazamientos para las nuevas fábricas, con el fin de que la contaminación y sus efectos sean mínimos. Si bien cada fábrica antigua puede ser mejorada mediante la instalación de equipo convencional para eliminación de la contaminación, el grado de mejora alcanzable depende de cada fábrica en concreto, de su emplazamiento y de su edad tecnológica.

Cada una de éstas fábricas necesita, por tanto, una solución de la contaminación especialmente concebida para su situación particular. Si la tecnología no puede procurar de forma económicamente viable una de estas soluciones a la medida, la fábrica tendrá que cerrar y habrá que construir otra que la reemplace en su producción. En estos días de competencia intensa, la nueva fábrica deberá construirse necesariamente en el lugar óptimo, tanto desde el punto de vista de los mercados como del de mano de obra, materias primas, suministro de energía y de agua, así como del de la eliminación de los residuos. Esto ha provocado que algunas de las fábricas hayan tenido que cerrar y marcharse desde el antiguo emplazamiento hacia nuevas regiones, con todos los gastos que esto implica y la consiguiente alteración de la economía local. Así, la industria frecuentemente se encuentra con el tremendo dilema de la falta de adaptabilidad de las viejas fábricas y la gran inversión que hay que realizar para construir las nuevas.

Todavía se derivan más complicaciones de la casi total dependencia de los procesos de elaboración de pulpa y de papel del uso de grandes cantidades de agua (ver tabla 1.4). El agua se utiliza como medio de transporte de la madera hasta la fábrica, juega un papel fundamental en los procesos de cocción y de molienda y luego se la utiliza para arrastrar las fibras que se han separado en las operaciones de bloqueo, suavización y laminación durante los procesos de producción. Los contaminantes aparecen así en forma muy disuelta y la relación entre agua-contaminante varía entre 100:1 y 1000:1.

La separación de éstas sustancias disueltas o muy dispersas es un problema que, desde el punto de vista económico, se resiste a las soluciones sencillas.

Categoría	Oscilación, en galones/tonelada	Medio representativa del rendimiento superior, en galones/tonelada
<b>Proceso de elaboración de la pulpa:</b>		
Kraft sin blanquear	15.000-40.000	20.000
Blanqueo del kraft	15.000-35.000	20.000
Sulfito sin blanquear	15.000-50.000	25.000
Blanqueo del sulfito	30.000-50.000	40.000
Sustancias químicas	8.000-40.000	10.000
Destintado	20.000-45.000	25.000
Pasta de madera	3.000-48.000	4.000
Pulpa líquida	60.000-80.000	65.000
<b>Elaboración del papel:</b>		
Papel fino	8.000-40.000	10.000
Para libros y publicaciones	10.000-35.000	12.000
Papel tela	7.000-15.000	15.000
Papeles kraft	2.000-10.000	5.000
Papel cubierta	2.000-15.000	8.000

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Tabla IV.1 Volumen de Líquido Residual Producido en la Elaboración de la Pulpa y del Papel.

#### IV.2.- Naturaleza y Métodos de Evaluación de la Contaminación Producida en las Fábricas de Pulpa de Papel.<sup>19</sup>

Normalmente se pone gran cuidado en diferenciar los residuos peligrosos para la salud humana (conocidos como contaminantes) de los que únicamente hacen que las aguas receptoras resulten menos agradables ó adecuadas para el uso que se suele hacer de ellas, ya sea para beber, para pescar ó para nadar; estos últimos se dice que solamente están relativamente contaminados.

Los residuos que se originan en los procesos de elaboración de la pulpa y del papel (ver figura IV.2) caen en la categoría de los relativamente contaminados, ya que no resultan tóxicos para los seres humanos y no contienen organismos patógenos. Las características de la contaminación debida a los residuos de las fábricas de la pulpa y del papel se pueden agrupar en cinco grandes apartados. Sin embargo, la mayoría de los problemas de contaminación que se plantean a esta industria están inclinados en los tres primeros.

1.- Sólidos en suspensión.- Los sólidos que se encuentran en los residuos de las fábricas de la pulpa y del papel consisten en:

1.1.- Pequeñas partículas de suciedad procedente de las leñeras.

1.2.- Fibras y partículas de fibras procedentes tanto de las operaciones de elaboración de pulpa como de la fabricación de papel.

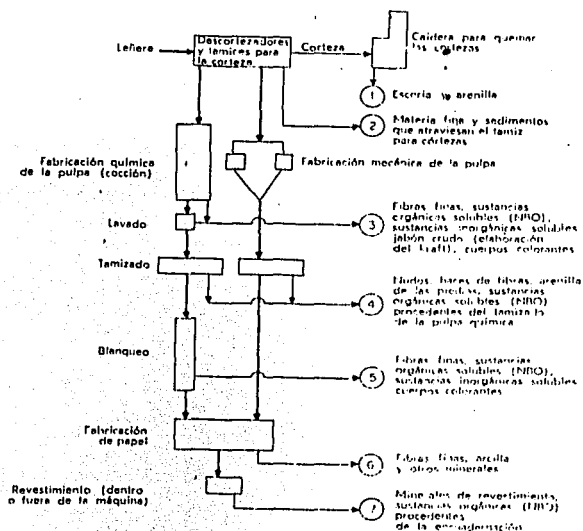
1.3.- Sustancias de revestimiento y de relleno, tales como talco, arcilla, carbonato calcio y bióxido de titanio desprendidos del proceso de fabricación de papel.

Los sólidos sedimentables son la parte de los sólidos en suspensión que plantea más problemas y representa del 75 al 90 por 100 de la cantidad total. Se depositan en el lecho de la corriente receptora, dando lugar a la aparición de depósitos y bancos de cieno que dificultan la propagación de los peces y de otras formas beneficiosas de vida acuática. Los depósitos resultan invisibles y de ellos se puede desprender mal olor de producirse su descomposición, especialmente cuando los bancos de cieno se hacen parcialmente visibles durante las épocas de estiaje.

<sup>19</sup> Clapman, Louis. (1998). **Ingeniería de Procesos Industriales**. Barcelona: Gustavo Gili, p.p. 345-351.

Los depósitos sumergidos en proceso de descomposición tienen una gran necesidad de oxígeno que toman de las capas acuáticas inferiores, haciendo que las zonas de la corriente de agua mas quietas y poco profundas se conviertan en anaeróbicas durante los veranos muy calurosos. La mayor parte de los sólidos no sedimentables son de tamaño coloidal y resultan molestos, sobre todo desde un punto de vista estético.

Consiste, principalmente, en trocitos de madera, bióxido de titanio, arcilla y otras sustancias de revestimiento finamente divididas. Si bien esto puede comunicar cierta capacidad a las aguas receptoras y reducir de esta forma los efectos beneficiosos de la penetración de los rayos de sol en la zona inmediata al punto de descarga; sin embargo, su efecto sobre la capacidad de autopurificación del río es despreciable.



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Figura IV.2.- Focos Contaminantes en la Fabricación de la Pulpa y del Papel.



La cantidad total de sólidos en suspensión se determina gravimétricamente, filtrando una cantidad determinada de agua por medio de un lecho de asbesto en un crisol de Gooch<sup>20</sup>. Como la preparación, utilizando éste método, lleva bastante tiempo, generalmente se utiliza papeles de fibra de vidrio en filtros que dan resultados comparables a los obtenidos mediante el crisol de Gooch. La utilización de papeles de filtración rápida puede conducir a resultados y conclusiones erróneas. Tal tipo de filtración únicamente se debe utilizar para el control del funcionamiento en aquellos casos en que la velocidad sea esencial. La determinación de la cantidad de sólidos sedimentables, como medio rápido para comprobar la eficiencia del equipo para la separación de los sólidos, se lleva a cabo volumétricamente. El contenido de sólidos sedimentables determinado por medio del método gravimétrico se considera por algunos como mucho más significativo que la cantidad de sólidos en suspensión, ya que indica el comportamiento de los residuos en la corriente de agua receptora.

2.- Sustancias orgánicas solubles.- El segundo tipo de contaminación en relación con la industria de la pulpa y del papel es la que se debe a las sustancias orgánicas solubles. La fibra de celulosa es la única sustancia deseable contenida en la pulpa de la madera, y, aproximadamente, la mitad de los leños es de naturaleza no fibrosa. Por ello, dependiendo del proceso de obtención de la pulpa utilizado, puede que haya que desechar hasta el 50 por 100 de la sustancia orgánica. Partes muy importantes de lo desechado consiste en azúcares de madera, hidratos de carbono y compuestos semejantes. Estas sustancias sirven de alimento a los microorganismos contenidos en el agua que forman parte del complejo alimenticio de la vida acuática ó de la pirámide que finalmente se convertirá en peces. Si se controla de forma relativamente uniforme la cantidad de desechos, puede resultar beneficiosos.

Sin embargo, las cantidades excesivas de los mismos tienen como consecuencia un crecimiento anormalmente rápido de los microorganismos acuáticos. El oxígeno se consume en este proceso de crecimiento y la atracción de oxígeno de las capas circundantes puede convertirlos en poco adecuadas para los peces y algunas de las otras formas de vida acuática. La desaparición total del oxígeno disuelto en un río también activa el crecimiento de las bacterias anaeróbicas, que se encuentran siempre presentes, y se producen malos olores en la corriente, así como descomposición. La presencia de sustancias orgánicas en concentraciones elevadas puede reforzar la aparición de cienos biológicos en el río, principalmente a base de *Sphaerolitus natans*. Sin embargo, la falta de equilibrio biológico que resulta del crecimiento del cieno parece ser la consecuencia de una serie de factores, de los que la disponibilidad de alimentos es solamente uno.

---

<sup>20</sup> Los procedimientos descritos en "**Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater**", de la Asociación Americana de Sanidad Pública, son los que se suelen utilizar, a menos que se especifique otra cosa.

La NBO se acepta generalmente como la evaluación del efecto de los residuos orgánicos de la industria de la pulpa y del papel. Es muy importante dedicar gran atención a todos los detalles de los procedimientos de pruebas de la NBO y a la selección de las modificaciones adecuadas, ya que incluso en las condiciones más favorables la precisión que se consigue es bastante pobre. Probablemente ninguna otra prueba que se use con tanta frecuencia y sus resultados sean tan decisivos para tomar decisiones importantes carezca de tanta precisión, como ocurre con la determinación de la NBO. No obstante, hasta la fecha, la evaluación de esta característica no se puede lograr de otra manera más exacta.

La NQO (necesidad química de oxígeno) proporciona información sobre la necesidad total de oxígeno, incluida la parte que no se encuentra sujeta a degradación bioquímica. Esta prueba es más rápida y más sencilla y, a menudo, se utiliza para llevar a cabo el control industrial cuando se ha determinado previamente la correlación entre el NBO y la NQO. Por desgracia, esa correlación es distinta en la mayor parte de los procesos e incluso se encuentra sujeta a cambios para el mismo proceso, lo que hace que haya que proceder a repetir las verificaciones.

El analizador continuo a base de carbono es otro instrumento de control que se está perfeccionando actualmente. Permite obtener una respuesta en cuestión de minutos en lugar de días y, cuando se trata de afluentes de composición muy constante, hace posible, la obtención de una correlación muy buena con la NBO. Sin embargo, también hay que comprobar regularmente la correlación.

3.- Contaminación desde el punto de vista estético.- Este tipo de problemas puede minimizarse normalmente en la industria de la pulpa y del papel aplicando un tratamiento primario adecuado para la separación de los sólidos sedimentables y flotantes, así como de la espuma y de los aceites, y tomando medidas para tener la seguridad de que siempre se encuentra presente una cierta cantidad de oxígeno disuelto que evite que la corriente se convierta en anaeróbica.

Existen tres tipos de contaminación, desde el punto de vista de la estética, contra los que en la actualidad solamente se pueden tomar medidas parciales, a pesar de la intensiva investigación que se está llevando a cabo. Esta contaminación consiste en el color negro de los afluentes procedentes de la elaboración de la pulpa de kraft y de su bloqueo, en la regeneración de la espuma de ciertos cursos de agua y en los restos muy visibles de arcilla finamente dividida y de bióxido de titanio.

4.- Contaminación tóxica para la vida acuática.- La contaminación que resulta tóxica para la vida acuática solamente se produce en rara frecuencia como consecuencia de las operaciones de las fábricas de pulpa y papel. Una excepción importante la constituye el jabón crudo que aparece como subproducto en la fabricación de la pulpa de kraft y que tiene que ser recogido.

Cuando los ensayos biológicos muestran que algunos aditivos concretos son tóxicos, el dueño de la fábrica tiene que tomar medidas especiales para evitar que escapen en concentraciones que resulten nocivas. Algunas veces se ha producido la muerte de los peces, generalmente durante la puesta en funcionamiento de una fábrica, debido a fallos del equipo o rupturas en las tuberías que descargan cienos tóxicos derivados de sustancias que se utilizan regularmente en los procesos en cantidades no dañinas.

El grado de toxicidad para los peces de los afluentes se puede determinar únicamente mediante métodos biológicos que exigen un conocimiento considerable de los factores que pueden afectar a los resultados. De aquí que cuando se sospeche que hay toxicidad ó que cuando las fábricas planeen en empleo intensivo de un nuevo agente que se piensa que es posible que sea tóxico, generalmente se recurra a un laboratorio ó a un organismo experimentado en ensayos biológicos para determinar los límites para los cuales la concentración no resulta peligrosa.

5.- Sustancias inorgánicas solubles.- Las sustancias inorgánicas solubles contenidas en los afluentes producidos en la industria de la pulpa y del papel han planteado hasta la fecha muy pocos problemas. Se ha vigilado el aumento del contenido en cloro de las aguas receptoras debido al posible aumento de corrosión que se puede producir en las aguas utilizadas corriente abajo. Sin embargo, como en la actualidad de los niveles existentes de cloro en casi todas las corrientes son bajos, no se han podido demostrar la realidad de tal efecto.

Se han venido investigando y perfeccionando diversas variaciones en la tecnología de las membranas, incluida la electrodiálisis y la ósmosis inversa, como métodos avanzados para el tratamiento de los residuos industriales. Estos métodos pueden que sean capaces de separar y concentrar las sustancias orgánicas ó inorgánicas disueltas y permitir que el agua resultante esté limpia y que se pueda usar de nuevo en la fábrica. La viabilidad de estas nuevas unidades, que se encuentran en la actualidad en un estado muy avanzado de desarrollo técnico, puede depender de que se resuelvan los problemas sobre la utilización y eliminación de los concentrados de los procesos adheridos a las membranas. La respuesta general al problema de las sustancias inorgánicas disueltas consiste en la disolución del afluente que se utilice en la fábrica.

El problema, cada vez más grave, del crecimiento de algas en nuestros ríos y lagos parece que se encuentra asociado a la presencia cada vez mayor de ciertos agentes nutritivos en disolución, entre los cuales principalmente cabe citar al fósforo. Por esta razón se está insistiendo en la necesidad de reducir los fosfatos procedentes de cualquier fuente.

Se utilizan algunos fosfatos en las fábricas de papel para la preparación de revestimientos y para la dispersión de la brea. Ciertas investigaciones de los laboratorios y de las plantas piloto sobre el tratamiento químico en conjunción con la clarificación primaria han indicado que se puede conseguir una reducción del 70 al 90 por 100 del fosfato. Resultados semejantes se pueden obtener en un tratamiento primario en conjunción con ó seguido de un tratamiento secundario regular. Está estudiándose la aplicación industrial de estos descubrimientos.

### IV.3.- Tipos de Pulpa y Naturaleza de los Contaminantes Producidos. <sup>21</sup>

1.- Pulpa de kraft blanqueada y sin blanquear.- La proporción de pulpa de kraft blanqueada y sin blanquear viene aumentando en forma constante en relación con la producción total de pulpa, lo que se debe principalmente al éxito obtenido en la aplicación del proceso de obtención del kraft a una gran diversidad de maderas. La recuperación química forma parte del proceso de obtención del kraft, y por ello la NBO/tonelada de pulpa producida que se descarga a los ríos es la más baja de todas las pulpas químicas ( ver tabla 2.4 ). La pulpa de kraft se puede utilizar sin blanquear ó blanqueada hasta conseguir una gran blancura.

La contaminación que hay que considerar en estos casos es la producida por los sólidos en suspensión, las sustancias orgánicas biodegradables, el color, la espuma y las sustancias potencialmente tóxicas para la vida acuáticas.

2.- Pulpa de sulfito.- El primer proceso de elaboración de la pulpa utilizado predominantemente en el continente americano fue el del sulfito, fundamentalmente debido a la disponibilidad de abetos y bálsamos, que se pueden correr rápidamente utilizando este proceso. También la elaboración de pulpa a base de sulfito utiliza sustancias químicas de bajo costo, tales como cal y azufre para la preparación de la cocción.

Esto se puede tirar después de su uso, lo que hace innecesario acudir a costosos sistemas de recuperación. El hecho de que aproximadamente se desaproveche de esta forma la mitad del leño de madera en el afluente de la fábrica en lugar de quemarlo durante un proceso de recuperación química explica la elevada NBO/tonelada de pulpa producida a base de sulfito. Aunque la pulpa de sulfito no bloqueada se utiliza como un ingrediente para la obtención de papel de imprenta, la mayor parte de ella, como ocurre en la de kraft, se blanquea en diversos grados.

La contaminación en la elaboración de la pulpa a base de sulfito se debe a la existencia de una NBO elevada, a los sólidos en suspensión y al color (aunque el problema del color es menor que en el caso del kraft blanqueado).

<sup>21</sup> Griffin, Laurence. (1998). Procesos Químicos en la Industria del Papel. Buenos Aires: Paraninfo, p.p. 115-127.

3.- **Pulpas semiquímicas.**- En lo referente a la contaminación, las pulpas semiquímicas se encuentran a medio camino entre la pulpa de kraft y la obtenida a base de sulfito. Debido a que su grado de tratamiento químico es muy inferior, se NBO/tonelada de producto es mucho menor que el de la pulpa a base de sulfito.

Sin embargo, la mayoría de las fábricas de pulpa semiquímica no procede a la recuperación química, de forma que la NBO liberada a los ríos es muy superior a la de la elaboración de la pulpa de kraft. Algunas fábricas, muy pocas, llevan acabo procesos semiquímicos de recuperación para mejorar la calidad de agua de río, ya que el valor de las sustancias químicas recuperadas son insuficientes para justificar el costo de la operación de recuperación.

Algunos descubrimientos técnicos recientes han demostrado que es posible realizar una recuperación química aceptable mediante la aplicación de la incineración a base de lechos fluidificados. La NBO se ha reducido mediante este proceso hasta alcanzar los niveles obtenidos en la elaboración de la pulpa de kraft. Sin embargo, las sustancias químicas recuperadas no se pueden utilizar directamente de nuevo en la elaboración de pulpas semiquímicas. Generalmente se envían a las fábricas de pulpa de kraft ó se las vende en el mercado de cualquier otra manera.

Los elementos que intervienen en la contaminación son la NBO, los sólidos en suspensión y, en menor grado, el color del afluente.

4.- **Pasta de papel destinado.**- Este tipo de pulpa se puede emplear casi para la fabricación de cualquier tipo de papel, desde el periódico hasta los de mayor calidad. Los procesos más recientes para el destintado son más eficaces y están ampliando la gama de papeles que se pueden fabricar con esta pulpa. La reducción normal que se produce, de un 20 a un 40 por 100 global de las operaciones de destintado, se traduce en una descarga muy pesada de sólidos en suspensión. La NBO de los residuos del proceso de elaboración de esta pulpa oscila entre 60 y 100 libras/toneladas de pulpa producida, lo que dependerá de la calidad del papel y del propio proceso de destintado. La instalación de los procesos más modernos de flotación hace que la NBO se sitúe en los niveles más bajos de los que se han indicado. La contaminación se debe a la NBO y a los sólidos en suspensión.

5.- **Pasta mecánica** - Los problemas de contaminación que plantean los residuos de pasta mecánica consiste, sobre todo, en la separación de los sólidos en suspensión. La NBO resultante es baja (Tabla IV.2) y los problemas estéticos se pueden corregir fácilmente. El bloqueo de esta pulpa puede duplicar la NBO/tonelada, lo que dependerá del proceso de bloqueo utilizado y del grado de blancura que se necesite.

Cuando se utiliza hidrosulfito de zinc como agente blanqueador hay que controlar con sumo cuidado las concentraciones de zinc que van a parar a las aguas receptoras. La proporción entre pasta mecánica blanqueada y sin blanquear producida aumenta en la medida en que lo hace la demanda de papel más blanco.

6.- Otras pulpas.- Además de las muchas modificaciones y combinaciones de los procesos convencionales de la elaboración de pulpa que se han señalado, se fabrican menores cantidades de diversas pulpas necesarias para la producción de papeles especiales ó debido a las disponibilidad local de determinadas materias primas.

Por ejemplo, una cantidad limitada de pulpa de melaza se obtiene de la caña de azúcar en las zonas donde ésta se produce; esta pulpa se utiliza para la obtención de una gran diversidad de papeles y de productos de papel. Las pulpas de yute, de lino, de algodón y de juncos tienen ciertas propiedades particulares que resultan muy adecuadas para determinados productos.

#### IV.4.- Tipos de Papel y Naturaleza de los Contaminantes Producidos.<sup>22</sup>

Los papeles, desde el punto de vista de la contaminación, se clasifican en cinco grandes grupos: finos, para libros, de tela bastos y especiales.

1.- Papeles finos.- Son ejemplos de papeles finos los fabricados solamente de pasta, como son los de escribir, los que se usan en los documentos legales y en los negocios, así como los de mimeografía y los papeles blancos en general. La eliminación de la contaminación, que tienen que llevar a cabo las fábricas que producen estos papeles, consiste fundamentalmente en separar los sólidos en suspensión que contienen el afluente.

2.- Papeles para libros y publicaciones.- El papel de esta calidad se usa sobre todo, para revistas, folletos, catálogos etcétera. Consiste en papel fabricados con una mezcla de pasta mecánica y de pulpa química, junto con una materia adecuada para dar cuerpo, que generalmente suele ser la arcilla. Para obtener diversos grados de brillantez, las cuartillas se revisten generalmente con arcilla ó con carbonato de calcio, al que se ha añadido bióxido de titanio para aumentar su blancura. Este material de revestimiento se adhiere a la cuartilla por medio de almidón, proteína, alcohol polivinílico ó alguna sustancia adhesiva parecida.

El mayor problema de contaminación consiste una vez más en los sólidos en suspensión, que, además de partículas de fibra, pueden contener hasta el 50 por 100 del mineral desprendido en los procesos de revestimiento y en las operaciones de adición de material para dar consistencia. La demanda creciente de cuartillas más blancas y más brillantes han tenido como consecuencia un doble proceso de revestimiento para colocar los materiales, más finos y blancos en la superficie revestida. El aditivo que mantiene unido este revestimiento a la cuartilla es la principal causa de que la NBO que resulta de la producción de una tonelada de papel para libros sea casi el doble que la que resulta de la producción de una tonelada para papel de periódico.

---

<sup>22</sup> Mellinger, Klaus (1996). Control de Contaminantes Industriales. México: Mc Graw-Hill. p.p. 23-34.



3.- **Papel tela.**- Los papeles de tela, además de los empleados como toallas-servilletas y para uso higiénico, comprenden los papeles para envolver y los de decoración. Están hechos de pasta mecánica ó de fibras recuperadas en cantidades diversas, pero la mayor parte, generalmente, es pulpa química. Normalmente basta con la separación de los sólidos sedimentales para cumplir la condición de la mejora de la calidad de las aguas de los ríos, ya que la NBO de las aguas residuales que se producen en la fabricación de papel tela es muy baja.

Los agentes químicos utilizados para facilitar la fluctuación para la clarificación de los residuos de las fábricas productoras de papel tela son más efectivos para reducir la NBO, simultáneamente con los sólidos sedimentables contenidos, cuando se utiliza al mismo tiempo para residuos precedentes de fabricación de otros tipos de papel. Esto es así porque la producción de papel tela da origen a muy poca materia soluble en las aguas residuales.

4.- **Papeles básicos.**- Entre estos tipos de papeles se puede citar los cartones, los gruesos para envolver, papel de obras y de periódico. Los sólidos en suspensión son la principal causa de contaminación por parte de las fábricas de papeles bastos. Sin embargo, este problema tiene menos importancia de lo que se podría esperar, ya que los haces pequeños de fibras que no se han separado al formar la pasta a aparecen después en el papel terminado, así como las estaquitas y las variaciones en el color, no afectan a la utilización de estos papeles, excepto cuando se trata de los de prensa. El agua se puede volver a utilizar, y así, el sistema puede estar cerrado con mayor grado para la fabricación de estos papeles que para la de otros tipos, excepto, una vez más para los de prensa.

5.- **Papeles especiales.**- Para ciertas aplicaciones, como puede ser la fabricación de billetes de banco ó para envolver cigarrillos, no se puede utilizar más que papel. Este, en uno ú otro momento, se ha utilizado como sustituto de una gran diversidad de otros materiales. Cuando una fábrica comienza a producir un papel para una aplicación especializada, invariablemente se produce un cambio en uno ó más de los antiguos problemas que resultaban familiares. Estas variaciones son tantas y tan concretas que la limitación de espacio impide cualquier intento de enumerarlas todas aquí.

La multiplicidad de procesos, productos y problemas de contaminación subrayan el hecho de que la industria de pulpa y del papel no es una industria única, sino más bien un gran número de industrias. Varias fábricas, ó muchas de ellas, pueden elaborar el mismo producto. Pero muy pocas lo hacen de la misma manera, y, por tanto, muy pocas pueden aplicar procedimientos idénticos para resolver sus problemas de contaminación.

Líquido residual	Libra/tonelada de producto	
	Líquidos en suspensión, oscilación de los valores proyectados *	Cinco días de NDO, oscilación de los valores proyectados *
<b>Pulpos:</b>		
Sulfito sin blanquear .....	20-40	400-700
Sulfito blanqueado .....	25-60	450-800
Kraft y pulpa líquida sin blanquear .....	20-30	25-50
Kraft y pulpa líquida blanqueados .....	25-55	45-80
Pulpa de madera sin blanquear .....	30-80	15-25
Pulpa de madera blanqueada .....	45-85	25-60
Sulfito neutro semiquímico .....	80-180	250-500
Fibras textiles .....	300-500	200-300
Pajas .....	400-500	400-500
Destintado .....	400-800	60-160
<b>Papeles finos:</b>		
Papel blanco extra para multicopista .....	50-100	15-40
Papel vidriado .....	10-15	15-25
Papel para libros o publicaciones .....	50-100	20-50
Papeles tela .....	30-100	10-30
<b>Papeles bastos:</b>		
Cartón para hacer calas .....	50-70	20-40
Papel plisado .....	50-70	25-60
Papel kraft para envolver .....	15-25	5-15
Papel para periódicos .....	20-40	16-29
Cartón aislante .....	50-100	150-270
<b>Papeles especiales:</b>		
De amianto .....	300-400	20-40
Filtro para el tejado .....	50-100	40-60
Papel para cigarrillos .....	100-600	20-30

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Tabla IV.2.- Cantidades de Líquidos Residuales no Tratados Producidos en la Elaboración de la Pulpa y del Papel.

#### IV.5.- Métodos para la Eliminación de la Contaminación en la Industria de la Pulpa y del Papel.<sup>23</sup>

1.- Reducción de los sólidos en suspensión (Tabla IV.3).- Lo primero en orden de importancia en la eliminación de la contaminación es la reducción de los sólidos en suspensión, no solamente porque la contaminación de esta naturaleza es común a todas las secciones de la industria de la pulpa y del papel, sino también porque la separación de los sólidos en suspensión es un requisito previo a casi cualquier tratamiento subsiguiente. Se ha intentado eliminar la fase de clarificación para partes del afluente de las fábricas de esta industria que contenían sólidos en suspensión en concentraciones bajas.

Sin embargo, tal intento casi invariablemente ha tenido como resultado el aumento de los gastos de funcionamiento, ya que los sólidos en suspensión a los que no se ha aplicado el tratamiento anteriormente indicado, en ciertos procesos subsiguientes, acaban convirtiéndose en un peso inerte que circula con el resto del agua. Esto, a su vez, hace más difícil el mantenimiento de la relación deseada entre el líquido nuevo (NBO) y los sólidos contenidos en la mezcla líquida activa en cualquiera de los procesos de bio-oxidación que vengan a continuación.

Las corrientes de afluentes que contienen estos sólidos, aunque sea en disolución, transportarán tanto sólidos sedimentables como en forma coloidal. Los sólidos sedimentables pueden depositarse finalmente en los lechos de los ríos de oxígeno a medida que se van descomponiendo. Esto exige que se tenga que hacer limpiezas muy caras a los estanques y de las lagunas artificiales. Por consiguiente, se recomienda la separación de los sólidos sedimentables contenidos en la totalidad del afluente de las fábricas como primera fase del tratamiento.

La recogida máxima y nueva utilización del agua y de los sólidos que se producen en la fábrica es evidentemente el primer paso para reducir la contaminación. Frecuentemente se recurre a la flotación para concentrar los sólidos en suspensión. Una gran parte de las fibras minerales, mediante recirculación o flotación, puede ser utilizada de nuevo en el proceso, y de esta forma, eliminar parte del costo de reducción de los contaminantes. Todas las fábricas practican en cierta medida la recirculación.

<sup>23</sup> Taylor, William. (1994). Métodos de Control de la Contaminación Industrial. Mexico: Mc Graw-Hill. p.p. 234-242.

Fuente	Naturaleza del contaminante	Método de eliminación
Leñeras, desembarcos y tamices	Cortezas, cortezas finas que pasan a través de los tamices, suciedad desprendida de los troncos	Las cortezas se compactan y se queman en calderas, las cenizas y las impurezas se recogen para su disposición como residuos junto con las fibras finas separadas en los clarificadores primarios.
Fabricación mecánica de pulpa	Fibras finas, arcilla desprendida de las piedras, NBO (Instalaciones de gran tamaño)	Las fibras finas se separan en los clarificadores primarios, las impurezas se depositan en cámaras de sedimentación, la NBO se reduce mediante tratamiento biológico.
Fabricación química de pulpa (o cocción) y lavado	Fibras finas, sustancias orgánicas solubles (NBO), Inbones crudos, cuerpos colorantes, sustancias inorgánicas solubles	Las fibras finas se separan en los clarificadores primarios, el líquido residual es tratado biológicamente para reducir la NBO por medio de sistemas de ventilación o por alguna modificación del proceso de cocción activado, los inbones crudos se recogen durante la evaporación del líquido y se les emplean como aceite de resina o se les queman, las concentraciones de los cuerpos colorantes y de sustancias inorgánicas solubles se reducen por disolución en las aguas receptoras.
Tamizado	Nudos, impurezas, fibras gruesas, sustancias orgánicas solubles (NBO)	Se refinan, se ligan y se devuelven al sistema; el agua se pone de nuevo en circulación; la suciedad, las impurezas y las fibras finas se separan en el clarificador primario, la NBO se reduce mediante tratamiento biológico.
Blanqueo	Fibras finas, sustancias orgánicas solubles (NBO), cuerpos colorantes, sustancias inorgánicas solubles.	Las fibras finas se separan en los clarificadores primarios o en la laguna de sedimentación, la NBO del líquido clarificado se reduce mediante tratamiento biológico (aeromas, proceso de cocción a fixeda o modificación), los cuerpos colorantes y las sustancias inorgánicas solubles se reducen en su concentración mediante disolución.
Fabricación de papel	Fibras finas, arcillas y otros minerales.	Las arcillas y las fibras finas se separan en el clarificador primario, esto puede estar en tratamiento químico especial a base de aluminio, cianuro o compuestos férricos.
Revestimiento (con o sin máquina)	Minerales para revestimiento; las sustancias que se emplean para encausar, como el almidón, tienen una NBO.	La clarificación primaria empleada para la separación de los minerales de revestimiento en suspensión puede existir un tratamiento especial la NBO del líquido clarificado se reduce mediante tratamiento biológico.

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

Tabla IV.3.- Contaminación Debida a la Industria del Papel y de la Pulpa. Fuentes, Tipos y Métodos para su Eliminación.

Sin embargo, a medida que el proceso se va cerrando y aumentando la recirculación, se agravan ciertos problemas ya existentes y aparecen otros nuevos. Por ejemplo, los sólidos recuperados no poseen ya sus características originarias y se hacen gelatinosos o se deterioran de cualquier otra manera, resultando menos útiles. También aumenta su capacidad para retener el agua y a menudo en cantidad varias veces superior a lo que lo hacía la fibra original. La recirculación del agua y de las partículas finas puede plantear dificultades cuando va demasiado lejos, como, por ejemplo, aumento de la espuma, agravación de los problemas que plantea el cieno y concentración de suciedad en el producto acabado. La medida en que se puede cerrar el sistema de una fábrica depende la importancia de los diversos factores que dificultan el proceso de que se trate. Todavía está por instalar una fábrica de pulpa y papel que funcione con su sistema completamente cerrado.

La sedimentación es el método principal utilizado para reducir los sólidos en suspensión contenidos en los afluentes de las fábricas. Las sustancias separadas no son utilizables en la mayoría de los casos.

Se utilizan estanques y lagunas de sedimentación para la separación de las fibras cuando se dispone de tierra y los costos iniciales de capital tienen gran importancia. Tales instalaciones son muy efectivas para reducir los sólidos sedimentables, pero el ahorro inicial de su construcción puede verse anulado por el costo de mantenimiento y los desagradables problemas de limpieza que plantea. La limpieza se facilita construyendo los estanques poco profundos y únicamente de una anchura suficiente para tener seguridad de que la velocidad del flujo se encuentra por debajo de la sedimentación, de forma que las fibras se puedan depositar. Incluso los estanques muy pequeños deben tener una longitud al menos cuatro veces superior a la anchura, y su profundidad no debe superar el metro y medio.

Esta construcción minimiza los problemas de canalización. Lo normal en la práctica es construir dos lagunas paralelas, de las que la primera se emplea regularmente, y la segunda, sólo durante los momentos de limpieza de la otra. Los estanques profundos son muy difíciles de desaguar, cuando no imposible. Es preferible limpiar frecuentemente los estanques poco profundos en lugar de permitir que se llenen de sólidos hasta que su eficiencia de sedimentación desaparezca. La dificultad en la limpieza parece que aumenta de forma notable a medida que la profundidad del cieno después de su decantación sobrepasa el metro y medio de profundidad.

Los clarificadores circulares limpiados mecánicamente, generalmente movidos desde el centro, se han convertido en la instalación más ampliamente aceptada para la separación de los sólidos en suspensión. La eficiencia de estas unidades para separar los sólidos totales en suspensión procedentes de una fábrica de pulpa y papel normalmente oscila entre el 70 y el 90 por ciento, mientras que los sólidos sedimentables se reducen en más de un 95 por ciento.

El afluente de cada fábrica, según sea la fuente de suministro de agua utilizada, las materias primas, el proceso empleado y el producto obtenido, tiene su propia velocidad específica de sedimentación. Algunas veces resulta de utilidad para predecir la sedimentabilidad de las corrientes que contienen residuos en suspensión, en examen de su potencial Zeta por medio de un aparato de medición Zeta y del detector normal de propagación de la corriente. Aunque los resultados de la prueba se encuentran sujetos a variaciones considerables, sin embargo, suelen ser bastante buenos, oscilando entre 0 y  $\pm 5$  mv. Una velocidad baja de sedimentación aparece casi invariablemente para  $\pm 20$  mv ó más.

Los clarificadores primarios que consiguen una separación de sólidos sedimentables igual ó superior al 95 por 100 y se encuentran actualmente en funcionamiento han sido diseñados para un flujo de 600 a 700 galones/(pie<sup>2</sup>)(día). Se ha descubierto que en la práctica resulta ventajoso diseñar clarificadores para las fábricas de pulpa y papel de un tamaño superior en un 20 a un 25 por 100 indicado por las pruebas de sedimentación de los laboratorios, si se pretende que el concentrado de las centrifugas y de los filtros de correa que se utiliza para el espesamiento de cieno sea devuelto al clarificador. Los concentrados contienen una cantidad desproporcionadamente grande de partículas finas y, por tanto, suponen una dificultad adicional de sedimentación.

La necesidad de superficie de sedimentación no es demasiado grande, oscilando entre los 200 y 800 (pies<sup>2</sup>)/(tonelada de sólidos), pero el mecanismo de recogida debe ser de gran rendimiento. El tiempo medio de retención será de cuatro horas. Cuando se pretende aumentar la gravedad de los clarificadores, se tienen que tomar medidas para evitar el arrastre del aire, que puede reducir la eficiencia de la unidad de forma considerable, sobre todo si hay fibras largas.

Las bombas de cieno utilizadas para la separación del mismo, que tiene normalmente una consistencia del 2 al 6 por 100, son del tipo de desplazamiento positivo, aunque se han utilizado con éxito bombas centrifugas para cienos de consistencia inferior al 5 por 100. Es importante que se coloque la bomba lo más cerca posible del pozo de cieno, y lo más ventajoso es que se encuentre adyacente a él, debajo del propio clarificador. Las líneas de succión del cieno deben tener un diámetro mínimo de seis pies cuando se trata de clarificadores de 100 pies ó menos de diámetro, y de 10 a 12 pulgadas cuando se trata de unidades por encima de los 200 pies de diámetro.

El espesamiento ó la deshidratación de los cienos primarios para su eliminación final se consigue utilizando filtro de tambor, de disco ó de correa ó centrifugándole. El espesamiento en algunas instalaciones viene seguido de compresión. Se consigue un espesamiento más eficiente cuando la consistencia del filtro ó de la centrifuga está prácticamente al máximo. Es una práctica general de la industria utilizar el clarificador como un espesador dentro de los límites mecánicos impuestos por el tursor, dando origen a cienos cuya consistencia generalmente se encuentra comprendida entre el 3 y el 6 por 100.

Los espesadores intermedios se usan poco en la industria, excepto en situaciones concretas.

La filtración del cieno del clarificador el método más ampliamente utilizado para la espesación, mediante el cual se obtiene una torta cuyo contenido sólido oscila entre el 20 y el 35 por 100. La mayoría de los filtros han sido diseñados para adaptarse a un proceso determinado, pero incluso en dichos casos la cantidad de contaminantes varía ampliamente, produciéndose dicha oscilación entre dos y diez libras por pie cuadrado y hora. Esto no es sorprendente, teniendo en cuenta que los cienos primarios que se producen en los procesos de elaboración de la pulpa y del papel pueden variar entre un 10 y un 70 por 100 en el contenido de las cenizas.

La diversidad de filtros y tejidos para los mismos de que se dispone, así como la utilización de agentes de revestimiento y de acondicionamiento, han permitido una variadísima aplicación de los filtros para el espesamiento. El tejido de los filtros generalmente se selecciona de forma que se limite la consistencia de lo filtrado. Esto es algo a lo que hay que prestar gran atención ya que luego hay que eliminar lo filtrado, y su vuelta al clarificador puede deteriorarse si aquellos contienen una cantidad muy elevada de sustancias finas. La principal objeción para la utilización de los filtros es la necesidad de protegerles contra las inclemencias del tiempo y la gran atención que hay que prestar a su funcionamiento.

Las centrifugas han dado resultados satisfactorios en un cierto número de aplicaciones, y la torta seca que se ha producido oscila entre un 15 y 45 por 100 de contenido sólido. Estas ocupan menos espacios que los filtros, necesitan menos protección contra las inclemencias del tiempo y menos cuidados por parte del operario, pero son menos flexibles a los cambios de la naturaleza del cieno, pueden sufrir daños por abrasión producidos por los afluentes que contienen arenillas y el concentrado resultante tiene una gran concentración en cienos muy finos.

Las centrifugas cuya instalación ha resultado de más éxito hasta la fecha son las que se aplican al tratamiento de los afluentes procedentes de procesos para la obtención de fibras largas. En algún caso se han utilizado éstas para el tratamiento del cieno procedente de los procesos de elaboración de kraft-pasta mecánica-papel de periódico, pero en estas ocasiones el tamaño del clarificador se diseñó teniendo en cuenta que el concentrado iba a volver a él. El tamaño de la centrifuga, su diseño específico y la gravedad que se necesita para cualquier afluente concreto tiene que ser previamente determinado mediante estudios de campo en plantas piloto.

La eliminación del cieno espesado es un grave problema para el que hasta el momento únicamente se han encontrado dos soluciones:

1.- La eliminación depositándolo en el terreno es posible y se acude a ella siempre que exista terreno disponible. Sin embargo, puede que resulte necesario utilizar una gran cantidad de terreno, ya que las cantidades de cieno pueden ser verdaderamente enormes. Una planta que produzca 25 toneladas por día de cieno seco, cuyo grado de humedad y densidad oscile dentro de los que son usuales, tratándose de residuos de fábricas de pulpa y de papel, tendrá que eliminar aproximadamente 5 000 pies<sup>3</sup> cada día, lo que equivale a cubrir tres acres y medio con una profundidad de un pie cada mes.

El cieno espesado se puede utilizar para nivelar las depresiones y después recubrirle con una capa de tierra de dos o tres pies de grosor. También se puede emplear para levantar el nivel de la tierra. Si el cieno utilizado para la nivelación del terreno contiene agua, su descomposición puede provocar un grave problema de olor. No existen informes de que la eliminación de cieno primario, extendiéndole sobre tierra seca, haya producido problemas de olor, incluso después de haber llovido, cuando su contenido original sólido ha sido igual o superior al 15 por ciento.

2.- La incineración es la otra posibilidad a la que cabe recurrir debido a sus altos costos de funcionamiento y a los problemas que plantea éste. En algunos casos; sin embargo, es la única solución a la que se puede acudir. Para que pueda ser incinerado hay que deshidratar el cieno hasta un grado que dependerá de su contenido volátil y de si se le va a quemar sólo o junto con otras sustancias, como alquitrán o polvo de serrín.

Para que se mantenga la combustión sin necesidad de añadir otro combustible, el cieno ordinario producido en la elaboración de la pulpa y del papel debe tener un contenido sólido superior al 45 por ciento. Para deshidratar mecánicamente el cieno de forma que su consistencia inicial de espesamiento alcance la adecuada al tipo de incineración que se va a utilizar, se usan en la actualidad prensas en forma de "V" o de tornillo. Muchas veces no se obtiene un producto cuyo contenido sólido sobrepase el 45 por ciento, de manera que es preciso o añadir combustible complementario o llevar a cabo la incineración en calderas que funcionen a base de electricidad o de otro tipo de combustible.

Reducción de las sustancias orgánicas solubles (NBO). Las sustancias orgánicas solubles expresadas como NBO constituyen la segunda fuente de contaminación más importante en esta industria. Los compuestos leñosos contenidos en los residuos que se derivan de los procesos de elaboración de la pulpa se descomponen muy lentamente. Por lo que la influencia que ejercen es gradual y, generalmente, es absorbida por las características normales de reacción de la corriente.



Otros componentes orgánicos derivados de tales procesos, como los hidratos de carbono, tienen una elevada y rápida NBO. Ese tipo de NBO puede suponer una carga importante para el río e incluso sobrepasar la capacidad de la corriente para absorberla. La prueba de cinco días de NBO se considera como el medio más adecuado para la evaluación de esta propiedad, y la reducción de ella de los afluentes producidos por la fábricas de pulpa y de papel es uno de los objetivos primarios de la lucha contra la contaminación.

## **CONCLUSIONES.**

Los Estudios llevados a cabo con el Consejo Nacional para la Mejora del Aire y de los Ríos, han revelado que en los últimos años, durante los cuales la producción de pulpa y de papel se ha más que doblado, la descarga de residuos realizada sobre la superficie de las aguas por esta industria realmente se ha reducido. Esto se ha conseguido tanto por el énfasis creciente que se ha venido haciendo sobre la eliminación de la contaminación como por la utilización de los últimos grandes adelantos tecnológicos.

Casi todas las nuevas fábricas de pulpa que comienzan a funcionar, tanto en Estados Unidos de América como en Canadá, se dedican a la elaboración de Kraft y producen solamente la décima parte de la NBO por tonelada de pulpa obtenida de la que resultaba de las viejas fábricas a base de sulfito a las que están sustituyendo. La recirculación del agua y la recuperación de los sólidos se considera como una parte integrante del diseño de las nuevas fábricas, ya se trate de pulpa o de papel. Nuevas instalaciones para la eliminación de la contaminación entran en funcionamiento casi cada mes en las viejas fábricas.

En la actualidad, la eliminación de la contaminación se considera ya, de forma definitiva, como un costo más del negocio. Generalmente, es un costo que permite un escaso rendimiento del dinero invertido, ya que en la mayoría de los casos las plantas no pueden utilizar de nuevo las sustancias recuperadas. Los costos de capital de las instalaciones de eliminación de la contaminación, que se han llevado a cabo en las fábricas nuevas por término medio, representa del 2 al 4 por ciento de la inversión total de capital. Los costos anuales de funcionamiento de estas instalaciones se aproximan al 15 por ciento del costo de capital original de las mismas. Cuando se trata de una instalación muy complicada, como en el caso de una planta a base de cieno activado con instalaciones para la eliminación de sólidos, la última cifra se puede aproximar al 30 por ciento.

La eliminación de la contaminación no se podía llevar a cabo por la noche, pero, de hecho, ello es posible y se está realizando en la actualidad. Por lo menos, se necesita que pasen unos tres años, y a menudo más de cinco, desde que se concibe la idea en el laboratorio hasta que pueda ser experimentada en una planta piloto, diseñada a gran escala, construida e incorporada a una unidad en funcionamiento. Las mejoras de las corrientes de agua, debidas a la industria del papel durante los últimos diez años, son el resultado de una preocupación y de un esfuerzo constante.

Hace una década, el problema de la contaminación era mucho más grave de lo que la gente pensaba. Hoy, la consciencia del público sobre el particular es más exacta, pero, aunque el problema permanece y se ha extendido, la marea ha remitido en la industria de la pulpa y del papel.

La Organización Internacional de Normas, más reconocida en fechas recientes por sus Normas de Calidad ISO 9000, ha emprendido ahora la tarea de desarrollar Normas Internacionales para la Administración Ambiental conocidas como Norma ISO 14000, en las áreas de Sistemas de Administración Ambiental, Auditoría Ambiental, Evaluación de Desempeño Ambiental, Clasificación Ambiental, Avalúo del Ciclo de Vida y otras áreas relacionadas con el Medio Ambiente.

Las Normas ISO 14000 producirá una revolución en la protección del Medio Ambiente a nivel mundial en la próxima década. En especial, ISO 14000, la Norma para el Sistema de Administración Ambiental, habrá de cambiar el paradigma regulador, de una posición coercitiva a una cooperación y concertación.

En cuanto a la Norma ISO 9000:2000 el célebre gurú de la Estrategia Gary Hamel advierte: "... *en alguna parte hay una bala destinada para su Compañía; en alguna parte hay un competidor desconocido que le dejará obsoleta su estrategia. No se puede evitar el balazo*". La alternativa única para sobrevivir consiste en el desarrollo de una capacidad ubicua: La Calidad.

Para enfrentar el futuro (lleno de sorpresas y retos), las Empresas deben contar con capacidad de respuesta allí donde comienza y termina el éxito empresarial: un Cliente satisfecho dispuesto a otorgar su lealtad, por lo menos hasta la siguiente compra. No hay lealtades incondicionales en el mundo comercial, siempre es temporal.

Estamos en este Siglo XXI, ante el surgimiento y la consolidación del Consumidor Clase Mundial.

Ahora, se puede comprar de todo en todas partes, accediendo a productos provenientes de cualquier país. Sólo puede salvar a una Empresa la entrega apasionada a una causa: la Calidad en todas sus manifestaciones.

ISO 9000:2000 no es la única Calidad que debe desarrollar una Empresa, pero es, inevitablemente, la plataforma fundamental para crear un Sistema de Administración de la Calidad que se convierta en el eje rector de la nueva práctica administrativa. Esta es la vía de acceso para crear una Administración Financiera de Calidad, una Administración Comercial de Calidad, etcétera.

No falta quien adopte una postura franca para recibir el balazo en el centro del corazón y especialmente, cuando afirma que su conocimiento del negocio y su experiencia los ha llevado a triunfar rotundamente. Por algo el célebre Peter Drucker sentenció: *"cuando los dioses quieren perder a alguien, primero le otorgan diez años de éxito empresarial"*.

## **BIBLIOGRAFÍA.**

**Diario Oficial de la Federación.** Oficio Número 1246 de fecha 1° de Marzo de 1994.

FEIGENBAUM, Armand. (1998). **Control Total de Calidad.** México: CECSA.

FRESCO, Juan Carlos. (1999). **Desarrollo Gerencial hacia la Calidad Total.** México: CECSA.

COLUNGA, Dávila Carlos. (2000). **La Calidad en el Servicio.** México: Limusa.

GUTIÉRREZ, Martínez Miguel. (2000). **Administrar para la Calidad.** México: Mc Graw-Hill.

HARVARD, Bob. (2000). **Métodos de Evaluación de la Calidad.** México: Limusa.

Esponda, Alfredo et al. (2001). **Hacia una Calidad más Robusta con ISO 9000:2000.** México: Panorama.

CASCIO, Joseph: **Guía ISO 14 000. Las Nuevas Normas Internacionales para la Administración.** México: Mc Graw-Hill.

LUND, Herbert. (2000). **Manual para el Control de la Contaminación Industrial.** Madrid: Mc Graw-Hill.

Clapman, Louis. (1998). **Ingeniería de Procesos Industriales.** Barcelona: Gustavo Gili.

Los procedimientos descritos en "**Standard Methods for the Examination of Water an Wastewater**", de la Asociación Americana de Sanidad Pública, son los que se suelen utilizar, a menos que se especifique otra cosa.

Griffin, Laurence. (1998). **Procesos Químicos en la Industria del Papel.** Buenos Aires: Paraninfo.

Mellinger, Klaus. (1996). **Control de Contaminantes Industriales.** México: Mc Graw-Hill.

TESIS COM  
FALTA DE ORIGEN

Taylor, William. (1994). Métodos de Control de la Contaminación Industrial. México: Mc Graw-Hill.

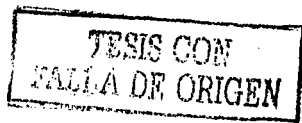
TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

## **INDICE**

Justificación .....	1
Antecedentes al Trabajo .....	5
Plan Propuesto .....	12
Objetivo General .....	13
Objetivos Particulares .....	13
Introducción .....	14
Capítulo I.- <b><u>CONCEPTOS SOBRE CALIDAD Y ADMINISTRACIÓN</u></b> <b><u>AMBIENTAL</u></b> .....	16
I.1.- Introducción .....	16
I.2.- ¿Cuáles son los Requisitos para los Sistemas Actuales? .....	19
I.3.- Definición de el Sistema de Calidad Total, Fundamentado en La Ingeniería Industrial Moderna .....	21
I.4.- El Sistema de Calidad Total y la Tecnología de Ingeniería del Control de Calidad .....	22
I.5.- El Enfoque de la Ingeniería de Sistemas y el Enfoque Administrativo de Sistemas .....	24
I.6.- El Alcance de la Empresa de el Sistema de Calidad Total y La Función de la Gerencia General .....	26
I.7.- Actividades de la Ingeniería de Sistemas y de la Administración De Sistemas para el Control de Calidad .....	28
I.8.- Características de el Sistema de Calidad Total .....	30
I.9.- El Significado de el Sistema de Calidad Total Basado en la Ingeniería Industrial Moderna .....	32
I.10.- ¿Por qué es Necesario un Sistema de Calidad Total? Un Ejemplo Real .....	33
Capítulo II.- <b><u>LA NORMA DE CALIDAD ISO 9000:2000</u></b> .....	37
II.1.- Introducción .....	37
II.2.- El Cambio Hacia la Versión 2000 .....	41
II.3.- La Familia ISO 9000:2000 .....	43
II.4.- El Nuevo Modelo y su Pirámide Documental .....	47
II.5.- Características Relevantes de la Versión 2000 .....	50

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

Capítulo III.- <b><u>LA NORMA AMBIENTAL ISO 14000</u></b> .....	55
III.1.- Introducción .....	55
III.2.- Registro de Regulaciones .....	59
III.3.- ¿Cuáles son los Elementos de ISO 14000? .....	65
III.4.- El Estándar ISO 14001 .....	69
III.5.- ISO 14004 .....	88
III.6.- Auditoría Ambiental .....	91
III.7.- ISO 14010 .....	92
III.8.- ISO 14011 .....	94
III.9.- ISO 14012 .....	96
Capítulo IV.- <b><u>APLICACIÓN DE LA NORMA DE CALIDAD ISO 9000:2000</u></b> <b><u>Y LA NORMA ISO 14000 DE CONTROL AMBIENTAL PARA</u></b> <b><u>OBTENER LA CERTIFICACIÓN EN CALIDAD Y CONTROL</u></b> <b><u>DE CONTAMINANTES EN LA INDUSTRIA DE LA PULPA</u></b> <b><u>Y EL PAPEL</u></b> .....	98
IV.1.- Introducción .....	98
IV.2.- Naturaleza y Métodos de Evaluación de la Contaminación Producida en las Fábricas de Pulpa y Papel .....	101
IV.3.- Tipos de Pulpa y Naturaleza de los Contaminantes Producidos .....	107
IV.4.- Tipos de Papel y Naturaleza de los Contaminantes Producidos .....	110
IV.5.- Métodos para la Eliminación de la Contaminación en la Industria de la Pulpa y del Papel .....	113
Conclusiones .....	120
Bibliografía .....	123
Índice .....	125


  
**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**