

01146 T9



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA**

**GUÍA PARA AUDITORÍAS DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE
CALIDAD ISO 9000:2000 EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS
MEXICANAS**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA
P R E S E N T A:
CÉSAR ZATARAIN VÁZQUEZ

**DIRECTOR:
M.I. SALVADOR DÍAZ DÍAZ**

MÉXICO, D.F. 2003

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACION

DISCONTINUA

Dedicatoria:

*Dedico este trabajo a Mamá,
desde donde esté.*

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Agradecimientos:

*Agradezco a las empresas constructoras
DINACID, S.A. de C.V.,
ICA-Fluor Daniel, S. de R.L. de C.V. y
PIMOSA, S.A. de C.V,
por el apoyo incondicional otorgado
durante la elaboración del presente trabajo.*

*Agradezco de manera especial al
M.I. Salvador Diaz Diaz
por la paciencia y dedicación que tuvo
como Director de Tesis.*

SFU

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

14

ÍNDICE:

INTRODUCCIÓN	viii
CAPITULO 1	
HISTORIA DE LA CALIDAD	1
1.1 Precusores	2
1.2 Dr. Edwards Deming	2
1.3 Joseph Juran	4
1.4 Dr. Kaoru Ishikawa	5
1.5 Philip Crosby	6
CAPITULO 2	
LA SERIE DE NORMAS ISO 9000:2000	9
2.1 Antecedentes	10
2.2 Situación actual	13
2.3 Equivalencia de las normas ISO 9000:2000 con las normas mexicanas NMX-CC	15
CAPITULO 3	
ANÁLISIS DE LA FAMILIA DE NORMAS ISO 9000:2000	16
3.1 NMX-CC-9000-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.	18
3.2 NMX-CC-9001-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.	22
3.3 NMX-CC-9004-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño.	24
3.4 NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.	24
CAPITULO 4	
SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9000:2000 EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS MEXICANAS	33
4.1 Diseño de un sistema de gestión de la calidad ISO 9000:2000	35
4.1.1 Política de la calidad	36
4.1.2 Identificación de procesos	36

4.1.3	Manual de la calidad	37
4.1.4	Procedimientos	38
4.1.5	Instrucciones de trabajo	39
4.1.6	Documentación	39
4.2	Implementación de un sistema de gestión de la calidad ISO 9000:2000	40
4.3	Auditorías al sistema de gestión de la calidad	41
4.4	Certificación	43
4.5	Costos totales de la calidad	45
4.6	Herramientas de la calidad	47
4.6.1	Las 7 herramientas estadísticas de la calidad	47
4.6.2	Las 7 herramientas administrativas de la calidad	51
CAPITULO 5		
GUÍA PARA AUDITORÍAS DE SISTEMAS DE GESTIÓN		
DE LA CALIDAD ISO 9000:2000 EN EMPRESAS		
CONSTRUCTORAS MEXICANAS		
		57
5.1	Contenido de la guía	57
5.1.1	Elaboración del programa de auditoría	59
5.1.1.1	Objetivos y amplitud	60
5.1.1.2	Responsabilidades, recursos y procedimientos	60
	Formatos de apoyo	61
5.1.2	Inicio de la auditoría	62
5.1.2.1	Designación del jefe/líder del equipo auditor	63
5.1.2.2	Definición de los objetivos, el alcance y los criterios de auditoría	63
5.1.2.3	Determinación de la viabilidad de la auditoría	64
5.1.2.4	Selección del equipo auditor	64
5.1.2.5	Establecimiento del contacto inicial con el auditado	65
	Competencia de los auditores	66
5.1.3	Revisión de la documentación	67
5.1.4	Preparación de las actividades de auditoría <i>in situ</i>	69
5.1.4.1	Preparación del plan de auditoría	69

5.1.4.2	Asignación de tareas al equipo auditor	70
5.1.4.3	Preparación de los documentos de trabajo	70
	Formatos de apoyo	72
	Lista de verificación	74
5.1.5	Realización de las actividades de auditoría <i>in situ</i>	89
5.1.5.1	Realización de la reunión de apertura	89
5.1.5.2	Comunicación durante la auditoría	90
5.1.5.3	Papel y responsabilidades de los guías y observadores	90
5.1.5.4	Recopilación y verificación de la información	90
5.1.5.5	Generación de hallazgos de la auditoría	91
5.1.5.6	Preparación de las conclusiones de la auditoría	91
5.1.5.7	Realización de la reunión de cierre	91
	Formatos de apoyo	93
5.1.6	Preparación, aprobación y distribución del informe de la auditoría	96
5.1.6.1	Preparación del informe de la auditoría	96
5.1.6.2	Aprobación y distribución del informe de la auditoría	97
	Formatos de apoyo	98
5.1.7	Finalización de la auditoría	99
5.1.8	Realización de las actividades de seguimiento de la auditoría	99
5.2	Aplicación de la lista de verificación a un ejemplo práctico	100
	CONCLUSIONES	111
	BIBLIOGRAFÍA	113
	ANEXOS	
	Anexo 1	116
	Anexo 2	152



INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la calidad cumple un papel importante dentro de las empresas, que se traduce en competitividad y productividad. La adopción de sistemas de calidad es una herramienta básica para la administración y control de la calidad. La calidad no debe ser vista como un fin, sino como un medio.

Ante la globalización, las empresas requieren la implementación de un sistema de gestión de la calidad (SGC) acorde con las normas ISO 9000:2000, y así estar dentro de los estándares de administración de la calidad más utilizados a nivel internacional.

Dentro de estas tendencias, el negocio de la construcción no se puede quedar atrás. Debido a las características propias de las empresas constructoras mexicanas, el ajustarse a un SGC, puede chocar con formas de trabajar, o bien con aspectos culturales.

Es necesario el inicio de una cultura de la calidad, en la cual adopten una actitud comprometida y participativa de los elementos que intervienen en todas las actividades, con la filosofía del trabajo en equipo, en conjunto, con una integración que genere la retroalimentación en todos los niveles.

Ante la actual tendencia de la implementación de SGC y la importancia que tienen las auditorías para verificar el funcionamiento de los SGC implementados, es necesario generar una guía para auditorías de SGC ISO 9000:2000 en empresas constructoras mexicanas.

El objetivo principal de esta tesis es la elaboración de una guía para las auditorías, tanto internas como externas, de un SGC basado en la norma ISO 9001:2000, aplicable a las empresas constructoras nacionales.

La tesis consta de 5 capítulos, que van desde la historia de la calidad, la serie de normas ISO 9000:2000 en México, un análisis de la familia de normas ISO 9000:2000, los elementos que integran un SGC, para llegar a la guía de auditorías y conclusiones; dicha guía la pueden utilizar las empresas constructoras en sus SGC, y las empresas certificadoras como apoyo.

La Organización Internacional de la Normalización (ISO), es una federación mundial de organismos nacionales de normalización, con sede en Ginebra, Suiza, cuya misión es promover el desarrollo de la normalización en el mundo, facilitar el intercambio internacional de productos y servicios, y desarrollar la cooperación de las esferas intelectuales, científicas,

tecnológicas y económicas. Esta organización no gubernamental, fue establecida en 1947, para elaborar normas para todo tipo de actividades (excepto las relacionadas con el aspecto electrónico).

Fue en el año de 1987 cuando fueron publicadas oficialmente las normas ISO 9000; desde entonces, esta serie de normas han ganado una gran reputación global como base para el establecimiento de los SGC.

La familia ISO 9000:2000 es una serie de normas y directrices internacionales para implementar un SGC, y con ello garantizar y controlar la calidad de los bienes y servicios que producen las empresas. La palabra ISO proviene del griego *isos*, que significa *igual*, y se toma para identificar a la "International Organization for Standardization".

Para la elaboración de este trabajo, se toman de base las normas mexicanas NMX-CC que equivalen a las normas ISO 9000:2000, y que están elaboradas para aplicarse en cualquier tipo de empresas, así como artículos de internet, bibliografía acerca del tema y fuentes varias. Cumple un papel fundamental la asesoría e información de algunas empresas constructoras mexicanas que cuentan con SGC debidamente implementados.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 1

HISTORIA DE LA CALIDAD

La calidad es tan antigua como el nacimiento del mismo hombre, desde que empieza a producir rudimentarios utensilios para su subsistencia, los cuales debían de cumplir con características mínimas para su funcionamiento.

Entre las definiciones de calidad más representativas destacan las siguientes¹:

E. Deming: “grado predecible de cumplimiento de requisitos y de costo satisfactorio del mercado.”

J. M. Juran: “adecuación de un producto o servicio al uso.”

K. Ishikawa: “desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto que sea el mas económico, útil y siempre satisfactorio para el consumidor.”

P. Crosby: “la calidad debe definirse como cumplir con los requisitos.”

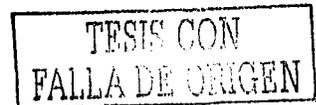
Feigenbaum: “resultante de las características del producto y/o servicio a través de las cuales se satisfacen las necesidades del cliente.”

ISO 9000:2000²: “grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos.”

La evolución de la calidad a través de la historia, permite deducir que siempre ha habido una cultura de constante mejora de la calidad, sin ella no hubiera el avance logrado en la actualidad, esta mejora en la calidad ha tenido como fin el aumento de la productividad.

Uno de los parteaguas que marca el aceleramiento en la búsqueda del mejoramiento de la calidad, fue la Revolución Industrial del siglo XIX, con la producción en serie y la especialización del trabajo, al tener la necesidad de resolver problemas técnicos de selección de materiales, utilización de procesos e inspección final, aspectos mas controlables en la producción artesanal de épocas anteriores.

La limitación mas importante en lo referente a la calidad de esa época, fue el hecho de que su control se basaba en la inspección final del producto, es decir, la aceptación o no aceptación de un producto.



1.1 PRECURSORES

En la primera mitad del siglo XX, se introduce la estadística al control de la calidad, herramienta eficaz para la producción en masa, aportación del Dr. Shewhart³.

A mediados de siglo, Armand V. Feigenbaum propone por primera vez el término Control Total de la Calidad⁴, que va desde la mercadotecnia, el diseño del producto, manufactura hasta su instalación y servicio, es decir, una visión integral de todo el proceso.

El avance principal en la calidad de este siglo fue el control estadístico, aplicado al proceso, más que a la inspección final del producto, motivado por la situación dramática del funcionamiento del armamento tanto en la primera como en la segunda guerra mundial, se debía que tener la seguridad de su correcto funcionamiento, y resultaba impráctico y antieconómico probar todo lo que se producía.

Entre las personas que han promovido esta nueva cultura de la calidad, destacan por su importancia Edwards Deming, Joseph Juran y Kaoru Ishikawa, seguidos por Phil Crosby.

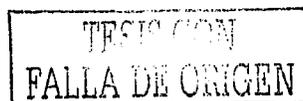
El acontecimiento que marcó la efectividad de esta cultura fue el resurgimiento económico del Japón, después de la devastación parcial sufrida en la Segunda Guerra Mundial.

1.2 DR. EDWARDS DEMING (1900-1993)

A finales de los años 40, fue invitado por miembros de la Unión Científica de Ingenieros Japoneses (JUSE) a sus reuniones para trabajar en la reconstrucción de su país. Deming los exhorta a la aplicación del control estadístico de procesos. En su libro *Out of the crisis*, expone que las ventajas de la calidad se manifiestan como una reacción en cadena: al mejorar la calidad, bajan los costos de producción por la disminución de desperdicios, mejora la productividad, se conquista el mercado al mejorar la oferta, se permanece en el mercado y por consecuencia se genera mas trabajo.

Promueve el ciclo PHVA⁵ (planificar, hacer, verificar, actuar), desarrollado en los años 20 por Shewart, por lo que se le conoce como el "Ciclo Deming".

Deming concluye en una filosofía de la administración compatible con métodos estadísticos, conocida como "los catorce puntos"⁶:



- 1.- **Crear constancia en el propósito de mejorar el producto y servicio.** Sugiere que una empresa en lugar de tener como objetivo principal el obtener mas utilidades, tenga como objetivos la permanencia en el negocio y proporcionar empleos.
- 2.- **Adoptar una nueva filosofía.** Aceptar el reto de cero defectos con el cambio de actitud que conlleva en todos los niveles de una empresa.
- 3.- **Dejar de depender de la inspección en masa.** La calidad de los productos se logra mejorando los procesos.
- 4.- **Acabar con la práctica de hacer negocios sobre la base del precio.** Basarse mejor en aspectos tales como confiabilidad, calidad, administración, compromiso.
- 5.- **Mejorar constantemente y siempre el sistema de producción y servicio.** Proceso iterativo de mejoramiento de la calidad y reducción de desperdicios.
- 6.- **Implantar la formación.** Con frecuencia la enseñanza en el trabajo se transmite entre los mismos trabajadores sin recibir un correcto adiestramiento.
- 7.- **Adoptar e implantar el liderazgo.** La dirección mas que supervisar debe eliminar los obstáculos que impiden que el trabajador sienta confianza en el trabajo que está realizando.
- 8.- **Desechar el miedo.** Mejorando la comunicación para que el trabajador se sienta seguro de realizar las preguntas necesarias para un buen desempeño.
- 9.- **Derribar las barreras entre las áreas de staff.** Trabajar en equipo en un sistema integral para el mejoramiento en todos los sentidos.
- 10.- **Eliminar los slogans, exhortaciones y metas para la mano de obra.** Mas que pedir aumento en la productividad y en la calidad, enseñar métodos de mejora.
- 11.- **Eliminar los objetivos numéricos.** Ya que se basan en un promedio en el cual un porcentaje quizás no lo puede alcanzar, y el porcentaje que lo puede alcanzar y hasta sobrepasar no lo rebasa.
- 12.- **Eliminar las barreras que privan a la gente de su derecho de estar orgullosa de su trabajo.** Propiciando un clima de reconocimiento y satisfacción en el trabajador por el trabajo bien realizado.
- 13.- **Estimular la educación y automejora de todo el mundo.** La organización en todos los niveles debe entrenarse en nuevos métodos mejorados, con el trabajo en equipo.
- 14.- **Actuar para lograr la transformación.** Con el apoyo de un equipo con un plan de acción.

1.3 JOSEPH JURAN (1904-)

De nacionalidad rumana, uno de sus grandes méritos fue participar en el éxito japonés, con la impartición de cursos sobre la administración de la calidad en 1954.

En los años 40 trabaja en lo que se le llama administración de la calidad, con la identificación de problemas de comunicación, organización y coordinación de funciones, como una complementación del control de la calidad.

Define a la gestión de la calidad como la *totalidad de medios por los cuales logramos la calidad*⁷. Para llevar a cabo la gestión de la calidad, propone el método conocido como la *trilogía de Juran*⁸, que comprende:

- **Planificación de la calidad.**- parte principalmente de la satisfacción de las necesidades del cliente, previa identificación de estas necesidades para considerarlas en el proceso productivo, y optimizar el proceso de manera continua.

Metodología a seguir:

- Determinar quiénes son los clientes.
- Determinar las necesidades de los clientes.
- Desarrollar las características del producto que respondan a las necesidades de los clientes.
- Desarrollar procesos capaces de producir las características del producto.
- Transferir los planes a las fuerzas operativas.

- **Control de calidad.**- comparación de lo producido con lo planeado para la adopción de medidas correctivas. Para lograrlo deben estar establecidos los objetivos y los sistemas de medición de la calidad.

Pasos a seguir:

- Evaluar el comportamiento real del producto.
- Comparar el comportamiento real con los objetivos del producto.
- Actuar sobre la diferencia.

- **Mejora de la calidad.**- mediante el establecimiento de consejos de la calidad para organizar, promover y coordinar la mejora en todos los niveles de una organización, apoyado en políticas, estrategias y asignación de recursos, con el trabajo en equipo en proyectos de mejora.

Actividades a desarrollar para la mejora de la calidad:

- Establecer la infraestructura.
- Identificar los proyectos de mejora.
- Establecer equipos para los proyectos.
- Proporcionar recursos a los equipos; formación y motivación para:
 - Diagnosticar las causas
 - Fomentar los remedios
 - Establecer controles para conservar los beneficios.

1.4. DR. KAORU ISHIKAWA (1915-1989)

Discípulo de Deming y Jurán, fue un promotor de la herramienta llamada *Círculos de calidad* (CC), de gran importancia en el resurgimiento de Japón. Se le atribuye el desarrollo y la aplicación en el control de la calidad de las llamadas *7 herramientas estadísticas de la calidad*⁹.

En su libro *¿Qué es el control total de calidad?*, expone que los CC, son grupos pequeños de trabajadores comandados por supervisores, que desarrollan actividades de control de calidad de manera voluntaria dentro de un mismo taller. Su propósito es el siguiente:

- El desarrollo y mejoramiento de la empresa.
- Fomentar un ambiente favorable y de respeto en el sitio de trabajo.
- Desarrollar y mejorar las capacidades humanas.

Ishikawa considera al Control Total de Calidad (CTC)¹⁰, como el estudio, la práctica y la participación en el control de calidad, de todos los individuos de cada división de una empresa.

Entre las ventajas del CTC, establece las siguientes:

- Proporciona una verdadera garantía de la calidad. A través del desarrollo de la calidad en todos los procesos, mediante su control; y más que la detección de defectos y su corrección, se deben detectar las causas para eliminarlos.
- Abre los canales de comunicación dentro de la empresa. El CTC permite descubrir una falla antes de que pase a mayores, por la comunicación entre todos los participantes.

- Permite un correcto ajuste entre las divisiones de diseño y producción. De manera que se cumplan las necesidades de los clientes.
- Ayuda a evitar el uso de datos falsos en las evaluaciones de ventas y utilidades: "conocimiento es poder".

El CTC propuesto por Ishikawa, utiliza el ciclo PHVA, ya mencionado en un inciso anterior.

Según Ishikawa, uno de los mas grandes obstáculos en la adopción de esta filosofía de la calidad son las diferencias culturales.

1.5. PHILIP CROSBY (1926-2001)

Uno de los promotores de la calidad más leídos ("*La calidad no cuesta*", "*Calidad sin lagrimas*"), su filosofía, que hace énfasis en los costos de la calidad, considera fundamental el compromiso de la alta dirección para el mejoramiento de la calidad, y la apertura en todos los niveles al cambio de cultura para la mejora continua; toma en cuenta el aspecto humano como parte integral de todo.

En su libro *Calidad sin lagrimas*, expone cuatro principios absolutos para el mejoramiento de la calidad¹¹:

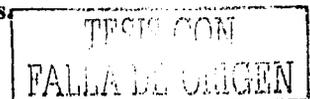
Primer principio absoluto: Calidad se define como cumplir con los requisitos.

Alcanzar el mejoramiento de la calidad, fomentando que las cosas se hagan bien a la primera, para esto los requisitos deben ser comprendidos con claridad y sin obstáculos al personal. Es el deber de los directivos: establecer los requisitos que deben cumplir los empleados, suministrar los medios necesarios para cumplirlos y estimular al personal para cumplirlos.

Segundo principio absoluto: El sistema de la calidad es la prevención.

Contraria a la verificación, que la clasifica como cara y poco fiable en la obtención de la calidad, propone adoptar la prevención como sistema de calidad. Basa el concepto de la prevención en la comprensión del proceso que requiere de la acción preventiva. Para llevar a cabo la prevención es necesario observar el proceso y determinar posibles causas de error, para poderlas controlar.

Tercer principio absoluto: El estándar de realización es cero defectos



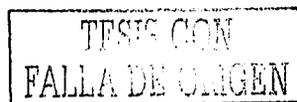
El no cumplimiento de los requisitos, de un estándar de realización, puede ocasionar trastornos. En una compañía con múltiples actividades, no se debe admitir porcentajes de errores.

Cuarto principio absoluto: La medida de la calidad es el precio del incumplimiento.

Expone que la mejor medida de la calidad es el dinero. Divide al costo de la calidad en dos áreas: el precio del incumplimiento de los requisitos, que son los gastos realizados por hacer las cosas mal, y el precio del cumplimiento con los requisitos, que es lo que hay que gastar para hacer las cosas bien.

Para el proceso de mejoramiento de la calidad, Crosby propone 14 pasos¹²:

- 1.- **Compromiso de la dirección.** La alta dirección debe comprometerse y emitir una política de la calidad, la cual debe ser definida en términos concretos.
- 2.- **Equipo para el mejoramiento de la calidad.** Con la integración de grupos cuyo propósito es guiar el proceso y promover su evolución; con la participación de los representantes de todas las áreas de la empresa.
- 3.- **Medición.** Como herramienta de evaluación para tener conocimiento de cómo va el trabajo.
- 4.- **El costo de la calidad.** Tratado en el cuarto principio absoluto, se debe determinar de manera formal y objetiva y darle seguimiento para detectar ahorros a futuro.
- 5.- **Crear conciencia sobre la calidad.** Adoptar a la calidad como parte de la cultura de la empresa, en todos los niveles, informando las desventajas de la no calidad.
- 6.- **Acción correctiva.** A través de sistemas que se basen en información que revele cuáles son los problemas y sus causas para solucionarlos.
- 7.- **Planear el día de "cero defectos".** Se planea la fecha, programada por la alta dirección, como un estímulo del mejoramiento de la calidad.
- 8.- **Educación al personal.** Requiere de inversión en tiempo y dinero, pero se traduce en mejoras a futuro.
- 9.- **Día de "cero defectos".** Fecha en la que todos hacen latente su compromiso del mejoramiento de la calidad.
- 10.- **Fijar metas.** Después de la medición, se fijan objetivos que llevan como fin "cero defectos".



- 11.- Eliminar las causas de error.** Para eliminarlas se les pide al personal que señalen los problemas que tienen, para poder actuar al respecto.
- 12.- Reconocimiento.** Para motivar al personal, periódicamente otorgar reconocimientos, con la elección hecha por el mismo personal.
- 13.- Consejos de calidad.** Con la realización de reuniones de los profesionales de la calidad, para generar una retroalimentación entre ellos.
- 14.- Repetir todo el proceso.** Una vez que se cumple un ciclo y que se haya madurado en la aplicación de los pasos anteriores, realizar la integración de un nuevo equipo para el mejoramiento de la calidad, y así revitalizar el proceso.

Se observa la importancia que tiene en esta nueva cultura de la calidad, como un común denominador en todos los teóricos de la calidad, la consideración al factor humano que interviene en la producción de bienes y servicios.

NOTAS:

¹ LOURDES MÜNCH, *Más allá de la excelencia y de la calidad total*, 2da. edic., Trillas, México, 1998, pág. 51.

² COTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*, IMNC, México, 2001, pág. 12.

³ Cfr. KAORU ISHIKAWA, *¿Qué es el control total de la calidad? (La modalidad japonesa)*, trad. Margarita Cárdenas, Ed. Norma, México, 1994, pág. 12.

⁴ Cfr. *ibid.*, pág. 84.

⁵ Vid. *infra*, cap. 4, fig. 4.2.

⁶ Cfr. W. EDWARDS DEMING, *Calidad, productividad y competitividad (La salida de la crisis)*, trad. Jesús Nicolau, Ed. Díaz de Santos S.A., España, 1989, págs. 20-68.

⁷ Cfr. J.M. JURAN, *Jurán y el liderazgo para la calidad (Un manual para directivos)*, trad. Jesús Nicolás Medina y Mercedes Gozalbez Ballester, Ed. Díaz de Santos S.A., España, 1990, pág. 78.

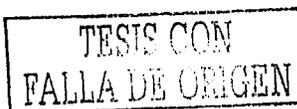
⁸ Cfr. *ibid.*, pág. 19.

⁹ Vid. *infra*, cap. 4, inciso 4.6.1.

¹⁰ Cfr. K. ISHIKAWA, *op. cit.*, págs. X-XI.

¹¹ Cfr. PHILIP B. CROSBY, *Calidad sin lágrimas (El arte de administrar sin problemas)*, trad. C.P. Alberto García Mendoza, Ed. CECSA, México, 1991, págs. 71-98.

¹² Cfr. *ibid.*, págs. 109-133.



CAPÍTULO 2**LA SERIE DE NORMAS ISO 9000:2000**

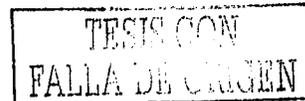
La serie de normas ISO 9000:2000 contiene los elementos que debe tener un sistema de gestión de la calidad (SGC), integral y flexible, para producir de una manera confiable y ordenada, y cumplir las necesidades y requerimientos del cliente.

Aunque no es el único enfoque, pues existen otros caminos para llegar a establecer un SGC, como: Reingeniería, Total Quality Management (TQM), Premios de la calidad, etc., se ha considerado para fines de esta tesis la conveniencia de utilizar la serie de normas ISO 9000:2000, debido al prestigio que han ganado a nivel mundial por la efectividad de los resultados que han obtenido.

Entre los objetivos principales de un SGC, se encuentran aumentar la satisfacción del cliente, definir los procesos para lograrlo y mantener estos procesos bajo control.

Dicha serie de normas está basada en ocho principios, cuya finalidad es conducir a las empresas a mejorar su desempeño¹:

- 1.- **Enfoque al cliente:** satisfacer las necesidades del cliente y adelantarse a las mismas es vital para estar en la punta en el mercado.
- 2.- **Liderazgo:** para lograr las metas y los objetivos planteados.
- 3.- **Participación del personal:** el personal tiene que estar involucrado y comprometido con la empresa, es decir, “ponerse la camiseta”.
- 4.- **Enfoque basado en procesos:** implica el uso óptimo de los recursos, con base en los procesos.
- 5.- **Enfoque de sistema para la gestión:** comprender la integración de los procesos como un sistema.
- 6.- **Mejora continua:** considerándola como una constante.
- 7.- **Enfoque basado en hechos para la toma de decisión:** bases objetivas y previamente analizadas para tomar decisiones.
- 8.- **Relaciones mutuamente beneficiosas con el proveedor:** mantener una relación con los proveedores que proporcione confianza para producir.



Existen cuatro normas básicas para asistir a las empresas en la implementación de un SGC y su posterior operación, independientemente de su tipo o tamaño. El nombre de las mismas nos define su propósito:

- **ISO 9000:2000.** Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.
- **ISO 9001:2000.** Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.
- **ISO 9004:2000.** Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño.
- **ISO 19011:2002.** Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.

Estas normas en conjunto tienen como objetivo facilitar la comprensión mutua en el comercio nacional e internacional.

2.1 ANTECEDENTES

Los proyectos de normas internacionales hechos por los comités técnicos de ISO son sometidos a votación por parte de los organismos miembros de los países participantes, quedan establecidos estos proyectos con una votación mínima del 75% para aprobación.

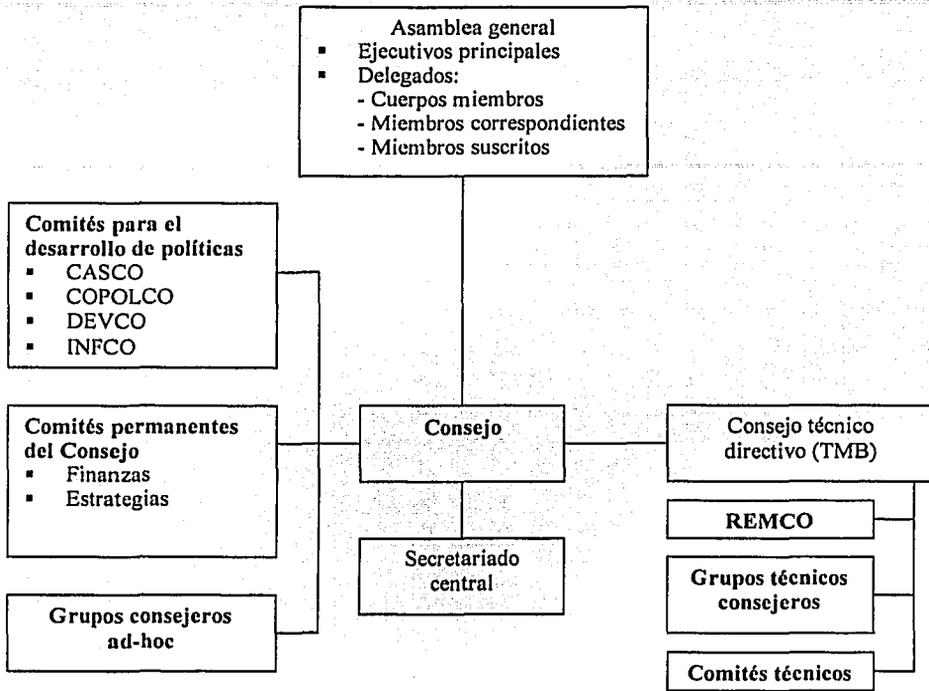
Los países participantes se clasifican en tres grupos²:

- **Cuerpos miembros:** participantes activos y con derecho de voto, a través de un solo organismo normativo nacional (el más representativo).
- **Miembros correspondientes:** organismos de normalización cuya actividad se encuentra en desarrollo, tienen derecho a la información que les interese.
- **Miembros suscritos:** países con economía pequeña, mantienen contacto con la normativa internacional.

Los cuerpos miembros tienen como responsabilidad informar de iniciativas relevantes de normalización, presentación del punto de vista del país que represente durante las negociaciones internacionales, y el pago de membresía para la operación de ISO.

En la Figura 2.1.1 se muestra el organigrama de ISO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



De donde:

CASCO (Comité para la evaluación de la conformidad). Tiene como propósito estudiar y preparar guías y normas para la evaluación de la conformidad. Promueve el reconocimiento mutuo de sistemas nacionales con normas internacionales.

COPOLCO (Comité sobre políticas de los consumidores). Estudia los medios para que los consumidores se beneficien con la normalización nacional e internacional.

DEVCO (Comité sobre asuntos de los países en desarrollo). Su función es identificar las necesidades y propuestas de los países en desarrollo, en el campo de la normalización, y apoyarlos en solucionar dichas necesidades.

INFCO (Comité sobre sistemas de información y servicios). Coordina las actividades de ISO, en relación con los servicios de información, bases de datos, venta de normas, etc.; estimula el intercambio internacional de conocimientos y experiencias de los países participantes; dirige las actividades de ISONET (red de información de ISO).

REMCO (Comité sobre materiales de referencia). Entre sus funciones está el establecer definiciones, categorías, niveles y clasificación de materiales de referencia para su uso por ISO.

Figura 2.1.1.-Organigrama ISO.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Debido a que, de acuerdo a los lineamientos de ISO, las normas se deben revisar cada 6 años, para ver si deben modificarse, mantenerse o anularse, la versión de normas de 1994 fue revisada por el Comité Técnico ISO/TC 176³, *Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad*, Subcomité SC 1, *Conceptos y terminología*, para dar paso a la serie de normas ISO 9000:2000, publicadas el 15 de diciembre del año 2000, las cuales serán obligatorias para todas las organizaciones certificadas a partir de diciembre del 2003, por lo que existe un periodo de coexistencia hasta esa fecha de la versión ISO 9000:1994.

El ISO/TC 176, es uno de los comités técnicos de ISO (que son más de 218), y es el responsable de la elaboración de las normas de la calidad. Dicho comité, creado en 1979, cubre⁴:

- Terminología-vocabulario. Guías para selección y uso.
- Normas de sistemas de gestión de calidad.
- Lineamientos o directrices para la gestión de la calidad.
- Tecnologías genéricas de soporte.

Entre los cambios principales de dichas normas con respecto a las anteriores (versión 1994), está su reducción para simplificar su selección y uso, y el énfasis en la medición de la satisfacción del cliente y la mejora continua.

México es uno de los miembros fundadores de ISO, desde su creación en 1947, ha sido miembro del consejo de la ISO en los años 1949 a 1951, 1974 a 1976 y 1994⁵.

El representante oficial de México ante ISO es la Dirección General de Normas (DGN) de la Secretaría de Economía, que a su vez se apoya en el Comité Mexicano para la Atención de la Organización Internacional de la Normalización (CMISO), un órgano creado en el año de 1992 para responder a los trabajos emanados de la ISO.

En el año de 1989 se constituye el Comité Técnico Nacional de Normalización de Sistemas de Calidad (COTENNSISCAL), para intervenir en la elaboración de las normas internacionales referentes a la calidad, traducirlas y adoptarlas como normas mexicanas, de carácter voluntario, identificadas como NMX CC. Las normas son publicadas por el Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC).

Para efectos de acreditación⁶, surge la Entidad Mexicana de Acreditación A.C. (ema), la cual se crea para impulsar a la industria y al comercio en la competencia del mercado internacional, como una iniciativa de los sectores interesados en su creación, los cuales

aportaron recursos técnicos y financieros para su operación. La *ema* opera a partir del 15 de enero de 1999 como entidad de acreditación, de carácter privado sin fines de lucro, previa aprobación de las dependencias gubernamentales normalizadoras⁷.

2.2 SITUACIÓN ACTUAL

Actualmente, ISO se encuentra compuesta por mas de 140 países⁸.

Si bien la certificación ISO 9000:2000 en la Industria de la Construcción no es obligatoria, algunas dependencias, en el país, la han requerido para participar en algunas de sus licitaciones.

En México, cada vez son mas las empresas interesadas en la adopción de sistemas de gestión de calidad; de acuerdo a estadísticas de la Secretaría de Economía hay 1430 certificados emitidos por organismos de certificación acreditados en México⁵, sin contar las empresas que están implementando dichos sistemas, o ya lo hicieron, sin llegar a la certificación.

Dentro del sector que nos compete, las empresas constructoras mexicanas, en *Construcción de obra de ingeniería civil u obra pesada y Trabajos especiales y servicios relacionados con la construcción* (clasificación por sector industrial elaborada por la Secretaría de Economía), hay 9 empresas constructoras (tabla 2.2.1) que con respecto al total, son el 0.63%.

En la tabla 2.2.1, se observa un crecimiento importante de las empresas constructoras certificadas en el año de 2001.

Organismos como la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), se encuentran impartiendo cursos de la normativa aplicada a empresas constructoras.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 2.2.1

NOMBRE DE LA EMPRESA	NORMA	TAMAÑO EMPRESA	FECHA DE EMISIÓN
Constructora Gamero, S.A. de C.V.	NMX-CC-003-1995- IMNC / ISO 9001:1994	Mediana- industria	Dic. 1998
Gutsa Construcciones, S.A. de C.V.	NMX-CC-003-1995- IMNC / ISO 9001:1994	Grande-servicios	Jul. 1999
Río San Juan Construcciones, S.A. de C.V.	NMX-CC-003-1995- IMNC / ISO 9001:1994	Grande-industria	Dic. 1999
Urbanizadora del Bajío, S.A. de C.V.	NMX-CC-003-1995- IMNC / ISO 9001:1994	Grande-servicios	Feb. 2001
E.C.I.S.A. Construcciones, S.A. de C.V.	NMX-CC-003-1995- IMNC / ISO 9001:1994	Mediana- industria	Abr. 2001
Tecnología Intercontinental, S.A. de C.V.	NMX-CC-003-1995- IMNC / ISO 9001:1994	Pequeña-industria	Jun. 2001
Bufete Industrial Ingeniería y Construcción, S.A. de C.V.	NMX-CC-003-1995- IMNC / ISO 9001:1994	Mediana- industria	Dic. 2001
ICA Fluor Daniel, S. de R.L. de C.V.	NMX-CC-9001- IMNC-2000 / ISO 9001:2000	Grande-industria	Dic. 2001
PIMOSA, S.A. de C.V.	NMX-CC-004-1995- IMNC / ISO 9002:1994	Micro-industria	Ene. 2002

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

2.3 EQUIVALENCIA DE LAS NORMAS ISO 9000:2000 CON LAS NORMAS MEXICANAS NMX-CC

En la Tabla 2.2.2 se muestran las normas básicas ISO 9000:2000 y su equivalencia con las normas mexicanas NMX-CC.

Tabla 2.2.2

CONTENIDO	ISO 9000:2000	NMX-CC
Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario	ISO 9000:2000	NMX-CC-9000-IMNC-2000
Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos	ISO 9001:2000	NMX-CC-9001-MNC-2000
Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño	ISO 9004:2000	NMX-CC-9004-IMNC-2000
Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental	ISO 19011:2002	NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002

NOTAS:

¹ Cfr. COTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000...* págs. 1-2.

² Cfr. FAUSTO ESTÉVEZ REMÍREZ, *Sistemas globales de gestión de calidad y ambiental*, ISO 9000 e ISO 14000 del nuevo milenio, México, 1999, pág. 37.

³ Cfr. COTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000...* pág. iv.

⁴ F. ESTÉVEZ, *op. cit.*, pág. 63.

⁵ <http://www.economia.gob.mx>, fecha de consulta: marzo de 2003.

⁶ Acreditación: acto por el cual una entidad otorga la aprobación a organismos de certificación, laboratorios de prueba, laboratorios de calibración y unidades de verificación, para evaluar la conformidad.

⁷ Cfr. ALFREDO ESPONDA *et al.*, *Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000*, Edit. Panorama, México, 2002, págs. 34-35.

⁸ <http://www.iso.ch>, fecha de consulta: marzo de 2003.

TFCIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPÍTULO 3

ANÁLISIS DE LA FAMILIA DE NORMAS ISO 9000:2000

Las cuatro normas básicas se analizan en este capítulo:

- La norma NMX-CC-9000-IMNC describe los fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y especifica la terminología para los sistemas de gestión de la calidad.
- La norma NMX-CC-9001-IMNC especifica los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad aplicables a toda organización que necesite demostrar su capacidad para proporcionar productos que cumplan los requisitos de sus clientes y los reglamentarios que le sean de aplicación y su objetivo es aumentar la satisfacción del cliente.
- La norma NMX-CC-9004-IMNC proporciona directrices que consideran tanto la eficacia como la eficiencia del sistema de gestión de la calidad. El objetivo de esta norma es la mejora del desempeño de la organización y la satisfacción de los clientes y de otras partes interesadas.
- La norma NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002 proporciona orientación relativa a las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y de gestión ambiental¹.

Existen otras normas de apoyo a las normas básicas de la familia ISO 9000, cuyo propósito se muestra en la tabla 3.1²:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 3.1

<u>Otras normas de apoyo a las normas básicas de la familia ISO 9000</u>	<u>Propósito</u>
ISO 10005:1995 Directrices para los planes de calidad	Proporciona directrices para ayudar en la preparación, estudio, aceptación y revisión de los planes de la calidad.
ISO 10006:1997 Directrices para la calidad en la gestión de proyectos	Directrices para ayudar a entender y utilizar una gestión de proyecto eficaz.
ISO 10007:1995 Gestión de la calidad. Directrices para la gestión de la configuración	Proporciona directrices para asegurarse de que un producto complejo sigue funcionando cuando se cambian los componentes individualmente.
ISO 10012-1:1997 Requisitos de aseguramiento de la calidad en los equipos de medición. Parte 1: Sistema de confirmación metrológica de los equipos de medición	Proporciona directrices sobre las principales características de un sistema de calibración para asegurar que las mediciones son llevadas a cabo con la exactitud y precisión deseadas.
ISO 10012-2:1997 Requisitos de aseguramiento de la calidad en los equipos de medición. Parte 2: Directrices para el control de la medición de los procesos	Proporciona directrices adicionales sobre la aplicación del control estadístico del proceso que pueden ayudar a lograr los objetivos indicados en la Parte 1.
ISO/TR 10013:2000 Directrices para la documentación del sistema de gestión de la calidad	Proporciona directrices para el desarrollo y mantenimiento de los manuales de la calidad, procedimientos, instrucciones de trabajo y formularios confeccionados a la medida de sus necesidades específicas.
ISO/TR 10014:1998 Directrices para la gestión de los efectos económicos de la calidad	Proporciona orientaciones sobre cómo lograr beneficios económicos de la aplicación de la gestión de la calidad.
ISO/TR 10017:1999 Orientación sobre técnicas estadísticas para la norma ISO 9000:1994	Proporciona orientaciones sobre la selección de las técnicas estadísticas apropiadas que pueden ser de utilidad en el desarrollo, implementación o mantenimiento del sistema de la calidad.
ISO 9000-3 Gestión de la calidad y aseguramiento de la calidad. Parte 3: Directrices para la aplicación de la norma ISO 9001:1994 al desarrollo, suministro, instalación y mantenimiento del soporte lógico	Proporciona una interpretación específica de los requisitos de la norma ISO 9001 para el desarrollo de aplicaciones de soporte lógico.

3.1 NMX-CC-9000-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario.³

La importancia de esta norma radica en la unificación de términos en lo referente a sistemas de gestión de la calidad, en el idioma español.

Dicha norma está dividida en dos partes: *fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad y términos y definiciones*.

En la introducción se hace énfasis de los ocho principios de la gestión, ya mencionados en el capítulo anterior, como base de las normas; considera el involucramiento de todas las partes que intervienen en un proceso, las cuales están consideradas en el campo de aplicación de las normas.

El apartado *Fundamentos de los sistemas de gestión de la calidad*, establece que un sistema de gestión de la calidad anima a las empresas a analizar las necesidades del cliente, definir los procesos que contribuyan a satisfacer las necesidades del cliente y mantener el control de dichos procesos.

El “enfoque basado en procesos” es parte de los fundamentos de las normas, y uno de los mas importantes, consiste en la identificación e interacción de los procesos que intervienen en una organización, para la búsqueda de una mejora continua.

Para ello, es necesario tener definida una política de la calidad y los objetivos, para visualizar el rumbo y la dirección de la empresa, y como debe cumplir un papel importante la alta dirección en la creación de un ambiente de trabajo favorable.

La documentación cumple un papel importante, con el empleo de técnicas estadísticas para su ordenamiento, la definición de procesos y responsabilidades; así también, las auditorías y las revisiones de la alta dirección, la mejora continua y los objetivos de la calidad se complementan con aspectos financieros, de crecimiento, de rentabilidad, del medio ambiente y de la seguridad y salud ocupacional.

A continuación se exponen algunas relaciones entre conceptos más importantes, contenidas en la norma de manera gráfica, con el apartado en que aparecen (entre paréntesis), para una mejor comprensión del conjunto de términos y definiciones.

TFCIS CON
FALLA DE ORIGEN

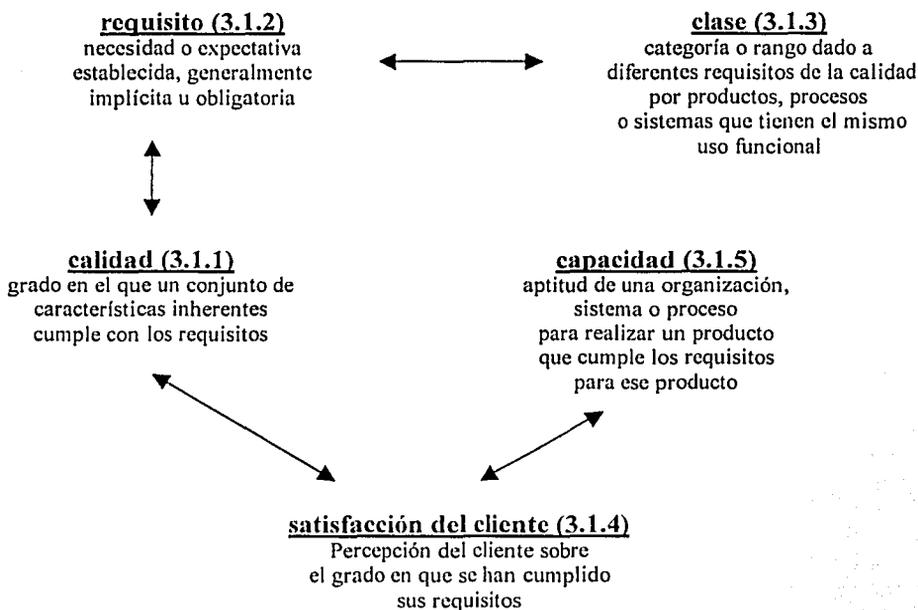


Figura 3.1.1.- Conceptos relativos a la calidad.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

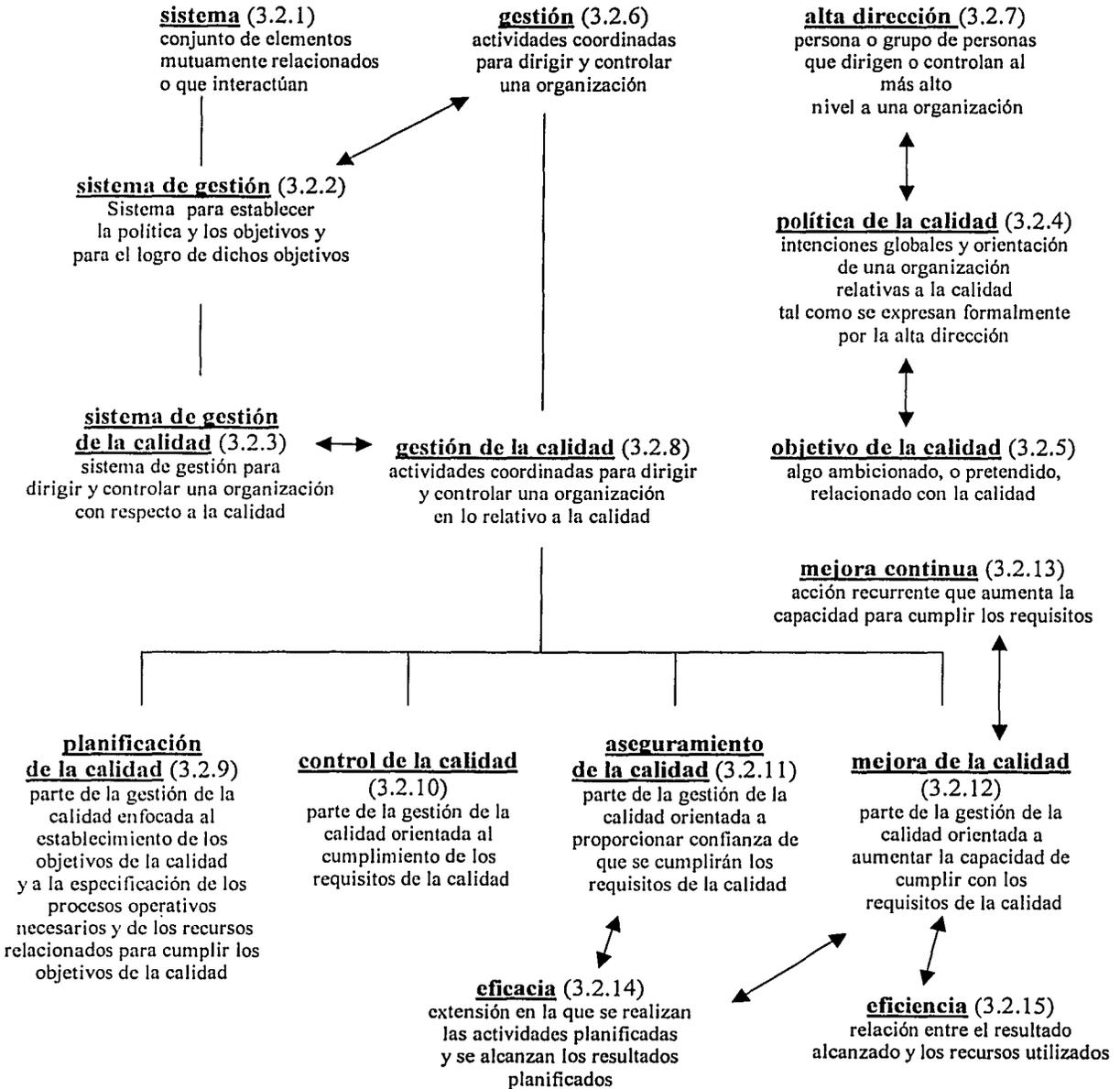


Figura 3.1.2.- Conceptos relativos a la gestión.

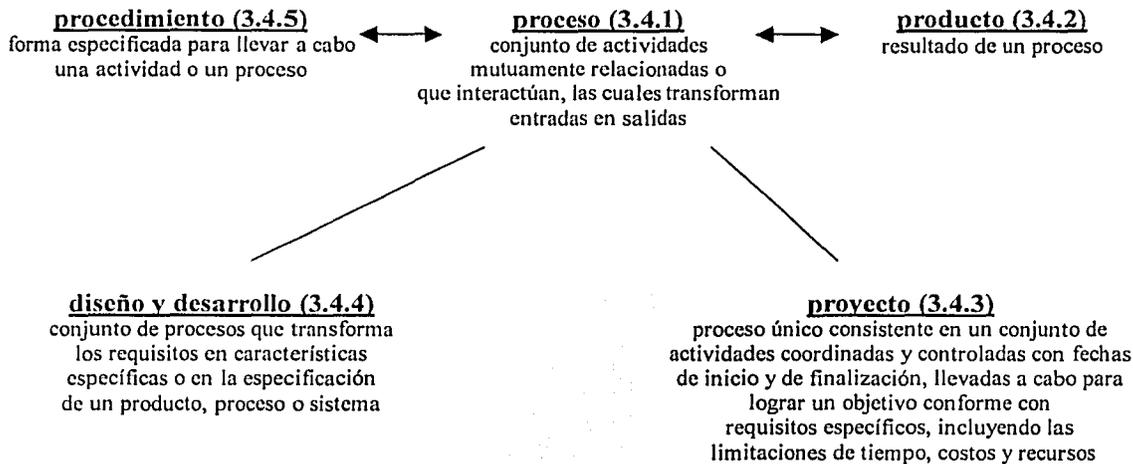


Figura 3.1.3.– Conceptos relativos a los procesos y productos.

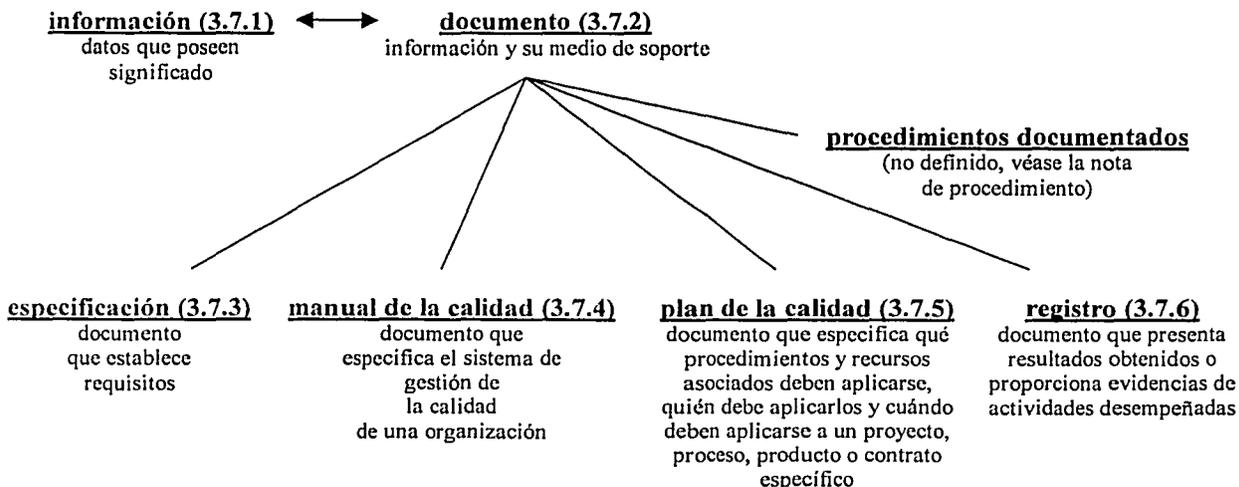


Figura 3.1.4.– Conceptos relativos a los documentos.

3.2 NMX-CC-9001-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos.⁴

La implementación de un sistema de gestión de la calidad en una organización está determinada por las necesidades que satisface, sus objetivos y el tipo de organización.

Esta norma dicta los requisitos de un sistema de gestión de la calidad, no de los productos, por lo que son complementarias con los requisitos de los productos. Su base es el “enfoque basado en procesos”, que permite la identificación de los mismos y sus interacciones, para tener un control continuo de los mismos y así facilitar su constante mejora. En la siguiente figura se muestra el modelo, en el cual esta basada la presente norma:

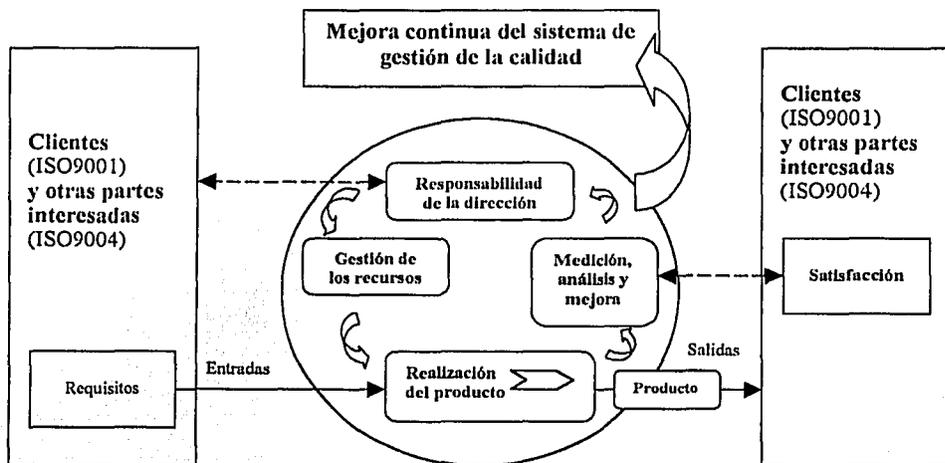


Figura 3.2.1.– Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.

Como se observa, su finalidad es el cumplimiento de los requisitos del cliente.

La norma es aplicable a todas las organizaciones sin importar su tipo, tamaño y giro. Cuando de acuerdo a las características propias de una empresa sea necesario excluir algún requisito, esta exclusión debe estar justificada sin afectar al cumplimiento de los requisitos del cliente, en el caso de una certificación.

Para ello, como ya se ha planteado, es necesaria una completa identificación y seguimiento de los procesos que intervienen, para tener un control global que nos permita la adopción de medidas encaminadas a la mejora continua.

A continuación se analiza el conjunto de requisitos basado en el modelo anterior:

Responsabilidad de la dirección.

Cumple un papel fundamental el compromiso de la alta dirección en la implementación y la constante mejora de un sistema de gestión de la calidad.

Su base es la satisfacción del cliente, se debe buscar que los objetivos de la calidad se cumplan y estén establecidos en los niveles necesarios. Deben estar definidas las responsabilidades y autoridades con una buena comunicación de las mismas en la organización. Para lo mismo la alta dirección debe nombrar a un miembro como representante.

Son requeridas revisiones a intervalos planeados, para hacer una evaluación y si es necesario realizar cambios y ajustes al sistema implementado, es decir, promover la mejora continua.

Gestión de los recursos.

Consiste en la provisión de los recursos necesarios para que sea eficaz el sistema de gestión de la calidad. Para lo mismo se deben contar con personal e infraestructura competente y capaz, encaminados al cumplimiento de los requisitos del cliente.

Realización del producto.

La organización debe hacer una planificación y buen desarrollo de los procesos necesarios para la elaboración del producto, que cumplan con los objetivos de la calidad (al igual que los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto) y necesidades del cliente (mantener una eficaz comunicación), darles seguimiento, someterlos a control y mejoramiento, y llevar a cabo su registro.

El proceso de compras cumple una papel importante en la realización del producto. Los productos adquiridos también deben cumplir con una serie de requisitos de compra, y tener un control, el cual depende de la importancia que tengan en el producto terminado.

Los productos terminados se les debe dar también seguimiento, con un control para tener una evidencia de conformidad de los mismos.

Medición, análisis y mejora.

Los procesos de seguimiento, en cuanto a la medición, análisis y mejora, se deben implementar para la demostración de la conformidad del producto, verificar si es correcto el sistema de gestión de la calidad implementado y mejorarlo de manera continua. Estas medidas son determinadas por la organización, su giro y por las reglamentaciones que tiene que cumplir.

Para ello se deben llevar a cabo auditorías internas, con la planificación de éstas de acuerdo a la importancia del proceso y de las áreas a auditar, y encausar los productos que no cumplan con los requisitos, con la adopción de medidas, tanto preventivas como correctivas.

La importancia de esta norma se resume en el control del producto, considera todos los procesos que intervienen en su elaboración y con el seguimiento debido, todo lo anterior para llegar a la mejora continua, constante importante para el aumento de la satisfacción del cliente, con una visualización total para saber en donde llevar a cabo correcciones y así optimizar resultados.

3.3 NMX-CC-9004-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño.⁵

Esta norma tiene como objetivo principal la consecución de la mejora continua, es decir, mejorar la eficacia y eficiencia del sistema de gestión de la calidad implementado. Está constituida por orientaciones y recomendaciones para ir más allá de los requisitos dados en la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000.

Se dice que dichas normas son un “par coherente”, sin perder de vista que se complementan, pero también pueden manejarse de manera independiente.

Al igual que la norma anterior, esta norma se basa en el modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.

3.4 NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental.⁶

Las auditorías ayudan a seguir y verificar la eficacia y eficiencia de un SGC implementado. También ayudan en el seguimiento de la conformidad de un producto, y es fundamental si queremos llegar a la certificación.

La aplicación de las directrices que nos proporciona la presente norma depende del tamaño y tipo de la organización a auditar, y de los alcances y objetivos de la auditoría.

Esta norma da una orientación para las auditorías de sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental; se aplica a organizaciones que tienen la necesidad de realizar auditorías internas o externas, así como para gestionar programas de auditorías.

Para los términos y definiciones, son aplicables los dados por la norma NMX-CC-9000-IMNC-2000, de la cual se extrae la Figura 3.4.1 para una mejor comprensión de las relaciones entre los conceptos mas importantes en lo referente a la auditoría:

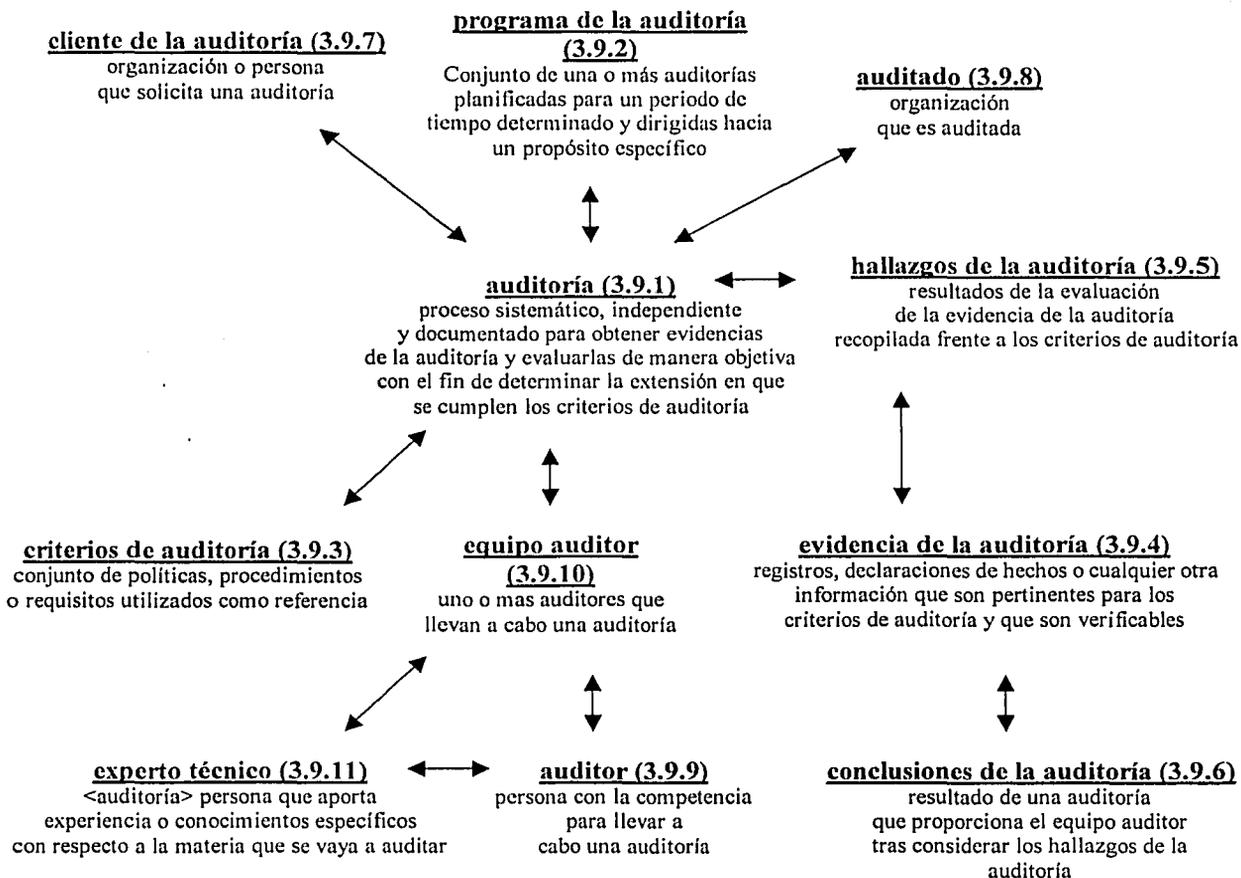


Figura 3.4.1.- Conceptos relativos a la auditoría (Apartado 3.9).

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La credibilidad de una auditoría está regida por los siguientes principios:

De los auditores:

- Conducta ética. Para dar confianza al auditado.
- Presentación ecuánime. Ser exactos y veraces.
- Debido cuidado profesional. La competencia del personal auditor es fundamental.

De la auditoría:

- Independencia. Mantener una actitud objetiva e imparcial.
- Enfoque basado en la evidencia. Basado en muestras de información disponible.

Un programa de auditoría puede estar a su vez integrado por varias auditorías, dependiendo del tamaño y el tipo de organización, y los objetivos de la auditoría. Las auditorías pueden ser combinadas (en el caso de que la organización opere tanto un SGC como ambiental) o conjuntas (cuando operan dos o más compañías auditoras).

La Figura 3.4.2 ilustra el proceso para la gestión de un programa de auditoría.

Para el establecimiento de un programa de auditoría, es importante tener definidos los objetivos de la auditoría, sus alcances, las responsabilidades del personal auditor, los recursos necesarios, tanto técnicos como económicos, y los procedimientos para llevar a cabo el programa de auditoría.

Durante la implementación del programa de auditoría, cumple un papel fundamental la comunicación entre las partes involucradas, llevar su registro, y darle seguimiento al programa, para la mejora del mismo.

La Figura 3.4.3 muestra una visión global de las actividades típicas de un programa de auditoría, en la cual el área de línea punteada es una actividad no considerada como parte de la auditoría.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

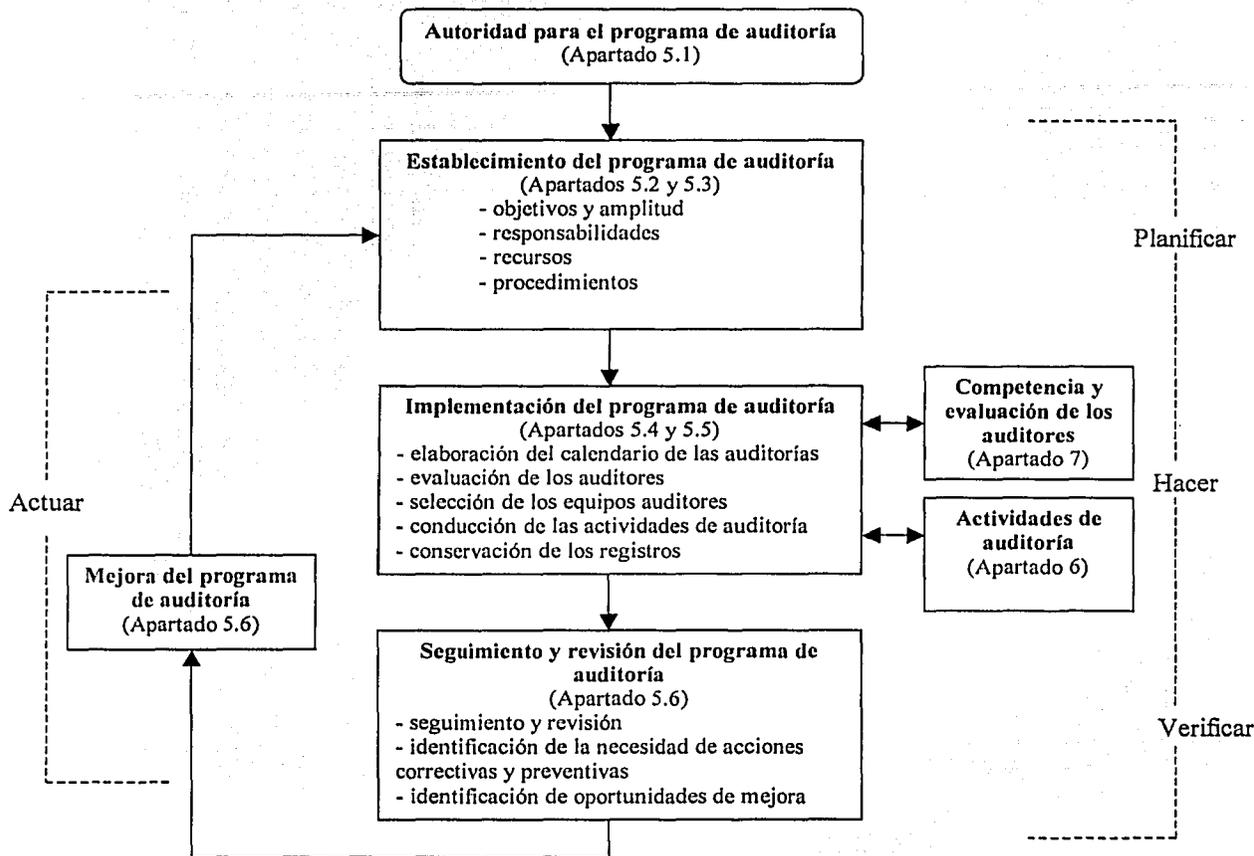


Figura 3.4.2.– Diagrama de flujo del proceso para la gestión de un programa de auditoría.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

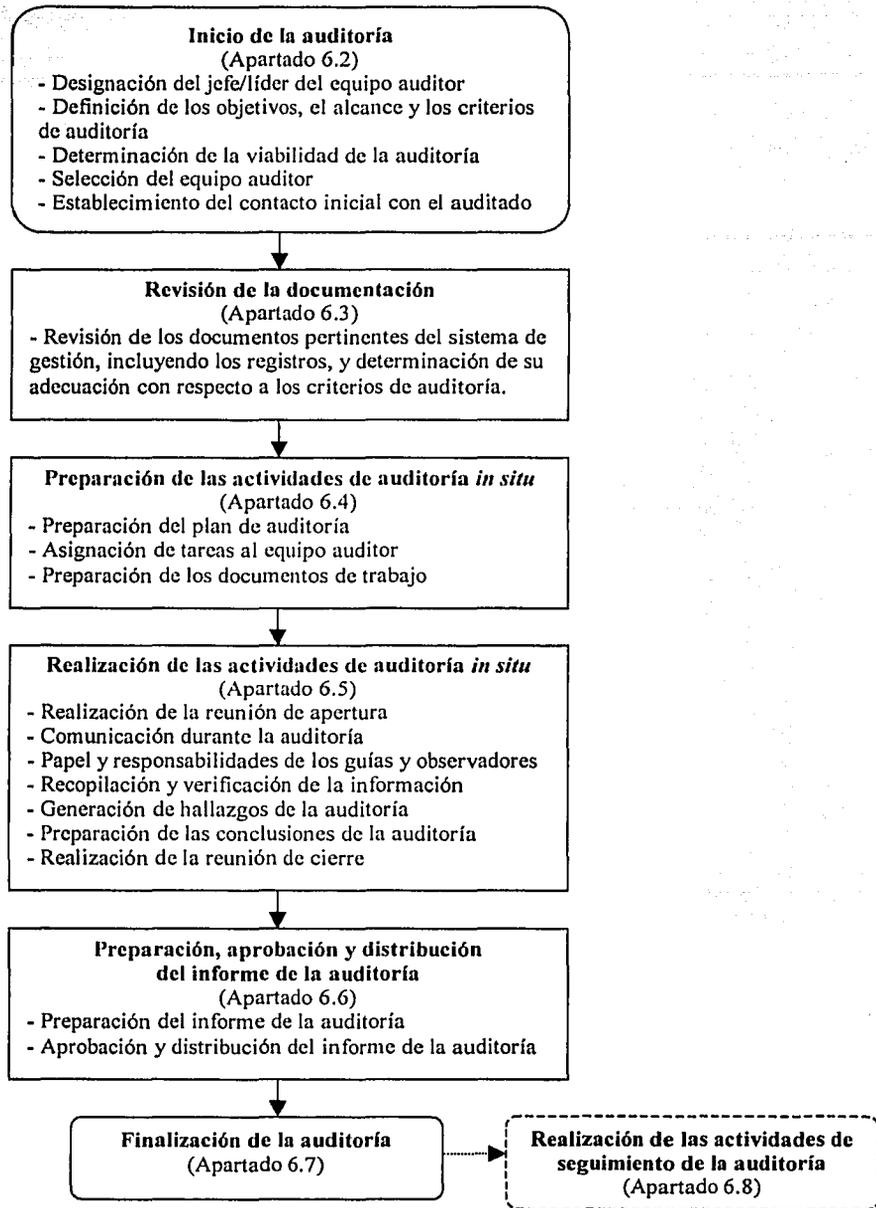


Figura 3.4.3.- Visión global de las actividades típicas de auditoría.

En la figura siguiente (Figura 3.4.4) se muestra una visión del proceso que va desde la recopilación de información hasta las conclusiones.

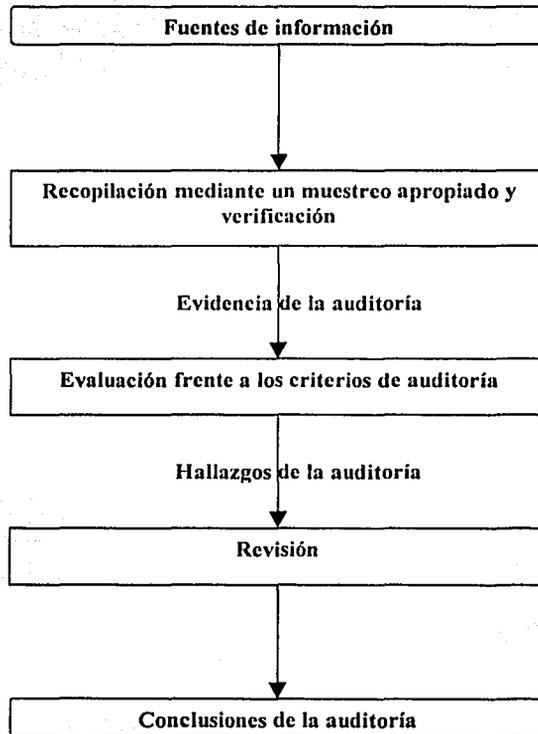


Figura 3.4.4.– Visión general del proceso desde la recopilación de información hasta las conclusiones de la auditoría.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

La confiabilidad de una auditoría mucho depende del personal auditor, el cual debería de tener ciertas características de competencia señaladas en la siguiente figura (figura 3.4.5):

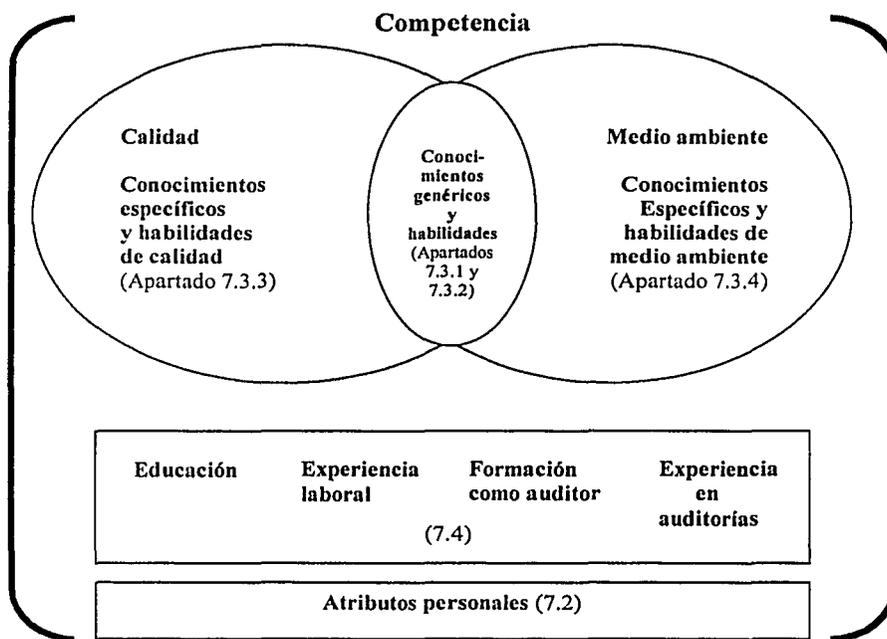


Figura 3.4.5.- Concepto de competencia.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Para la selección del personal auditor, se muestra el siguiente diagrama de flujo (Figura 3.4.6), que comprende la relación entre las etapas de la evaluación:

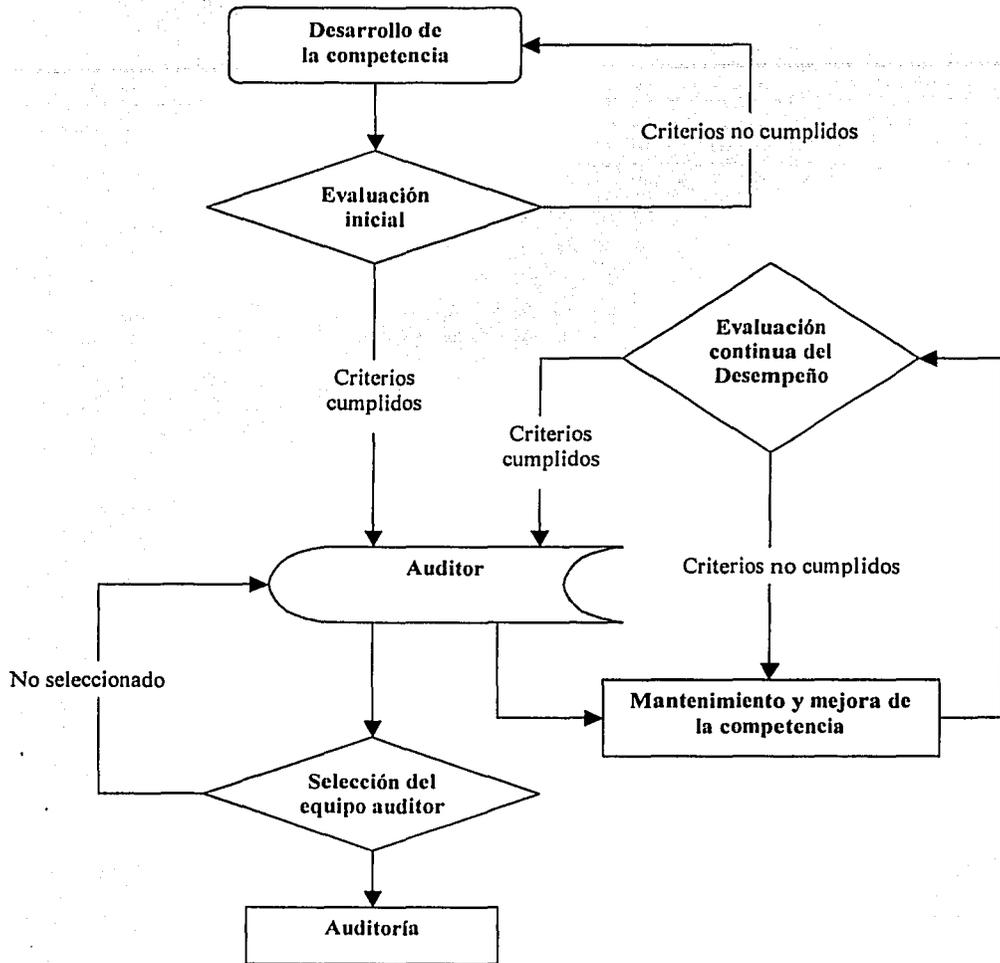


Figura 3.4.6.- Relación entre las etapas de la evaluación.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

NOTAS:

¹ COTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000...*, pág. 1.

² COTENNSISCAL, *Selección y uso de la tercera edición de las normas NMX-CC-IMNC*, IMNC, México, 2001, págs. 4-5.

³ COTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000...*, 42 págs.

⁴ COTENNSISCAL, *NMX-CC-9001-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*, IMNC, México, 2001, 36 págs.

⁵ COTENNSISCAL, *NMX-CC-9004-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño*, IMNC, México, 2001, 89 págs.

⁶ COTENNSISCAL, *NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental*, IMNC, México, 2002, 33 págs.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 4

SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9000:2000
EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS MEXICANAS

La norma ISO 9000:2000¹, define a un **sistema** como un *conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan*, define a un **sistema de gestión** como un *sistema para establecer la política y los objetivos y para lograr dichos objetivos*, y finalmente define a un **sistema de gestión de la calidad** como a un *sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad*.

Asimismo, en los términos relativos al proceso y al producto, define al **proceso** como un *conjunto de actividades mutuamente relacionadas o que interactúan, las cuales transforman elementos de entrada en resultados*, define al **procedimiento** como una *forma especificada para llevar a cabo una actividad o un proceso*, y define al **producto** como el *resultado de un proceso*. En los términos relativos a la **organización**, ésta es definida como un *conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones*.

El término organización, puede referirse a una compañía, corporación, firma, empresa, institución, institución de beneficencia, empresa unipersonal, asociación o parte o una combinación de las anteriores.

Las organizaciones que interesan para fines de este trabajo de tesis son las empresas constructoras, que son las empresas que se dedican a la construcción de obras.

Los SGC con base en las normas ISO 9000:2000, tienen un enfoque basado en procesos², tal como se muestra en la Figura 4.1, los cuales no deben ser vistos de manera independiente entre sí, sino como un todo integral.

En la gestión de dichos procesos, es de gran ayuda el uso del ciclo PHVA (Figura 4.2) para mejorar su desempeño³.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

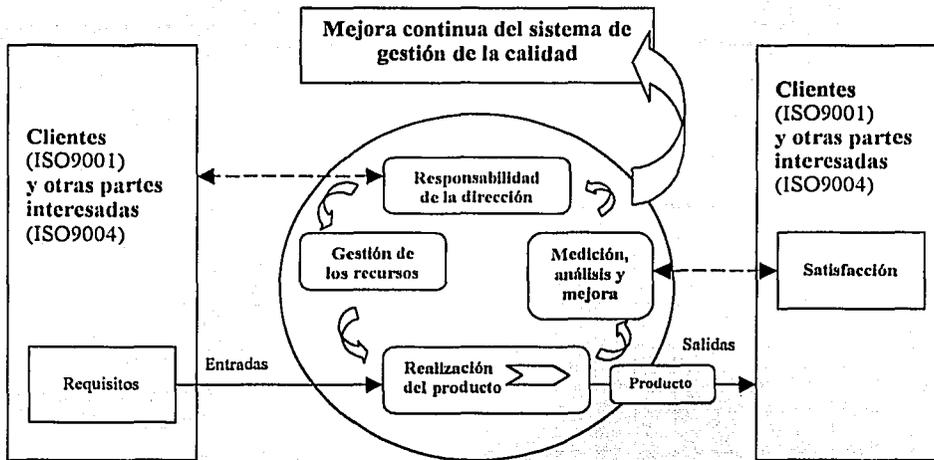


Figura 4.1.- Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos.

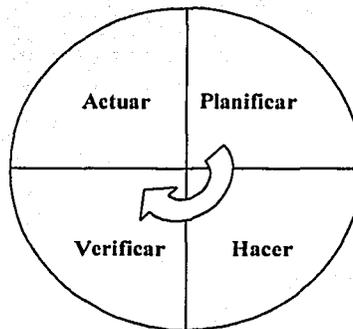


Figura 4.2.- Ciclo PHVA.

El ciclo PHVA se aplica de la siguiente manera:

- Planificar.- establecimiento de objetivos a conseguir y procesos a seguir para la obtención de resultados cuyo fin es la satisfacción del cliente.
- Hacer.- llevar a cabo lo planificado.
- Verificar.- seguimiento y medición de los resultados con respecto a lo planificado.

- Actuar.- llevar a cabo acciones, correctivas y preventivas, para mejorar el desempeño logrado, y volver a repetir el ciclo.

En las empresas constructoras mexicanas, existen los siguientes procesos de importancia para la calidad, que intervienen en la realización del producto, que en este caso es la obra de construcción, los cuales son:

- Estudio preliminar.
- Anteproyecto.
- Presupuestación.
- Contratación.
- Proyecto ejecutivo.
- Obtención de permisos de construcción.
- Construcción:
 - Infraestructura
 - Superestructura
 - Instalaciones y acabados
- Entrega de obra.

Todos los procesos de una empresa constructora están ligados entre si, aunque la empresa no lleve a cargo todos, de ahí la conveniencia de la implementación de un SGC para el control de los mismos.

4.1 DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9000:2000

Para el diseño de un SGC ISO 9000:2000, se utiliza como base la norma ISO 9001:2000, la cual es aplicable a organizaciones de cualquier tamaño, y deja abierto el camino a la certificación si es requerida en un futuro, siempre y cuando se sigan los requisitos de la norma.

El diseño de un SGC ISO 9000:2000 depende de alguna de las dos condiciones en que se encuentre la empresa:

- Que no cuente con un sistema de la calidad, por lo que se debe diseñar con una flexibilidad que permita una conveniente adaptación.
- Que tenga antecedentes de un sistema de la calidad, en esta condición la adecuación a las normas se realiza aprovechando la documentación que se tiene.

Para el diseño se puede seguir como referencia la siguiente estructura de un SGC:

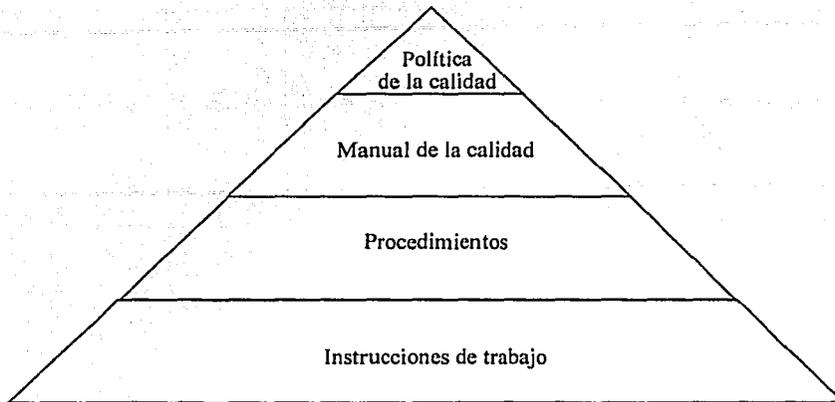


Figura 4.1.1.- Estructura de un SGC.

4.1.1 POLÍTICA DE LA CALIDAD

La política de la calidad, nos marca las intenciones y las guías generales de acción que fija la alta dirección, para obtener los resultados deseados del SGC. Determina los alcances del sistema, depende de la oferta que proporcione la constructora, sea edificación, obra civil, instalaciones, vivienda, etc. Es el punto de partida.

Esta política debe considerar principalmente la satisfacción del cliente, y tiene que comprometer a la empresa a una mejora en el desempeño, tanto en la calidad como en el rendimiento.

4.1.2 IDENTIFICACIÓN DE PROCESOS

Definida la política de calidad, las partes siguientes de la estructura se determinan en base a los siguientes pasos⁴:

- Identificación de los procesos necesarios para el SGC.
- Determinación de la secuencia de dichos procesos.
- Determinación de métodos y criterios a aplicar en el control de los procesos.
- Verificar si existe disponibilidad de recursos e información para el seguimiento de los procesos.

Dentro de la identificación de los procesos, se consideran los que intervienen en la realización del producto (por ejemplo: presupuestación, construcción), y los que intervienen para la correcta operación del SGC (auditorías internas, revisiones).

En la Figura 4.1.2.1., el modelo de un SGC basado en procesos, queda complementada con los procesos de una empresa constructora:

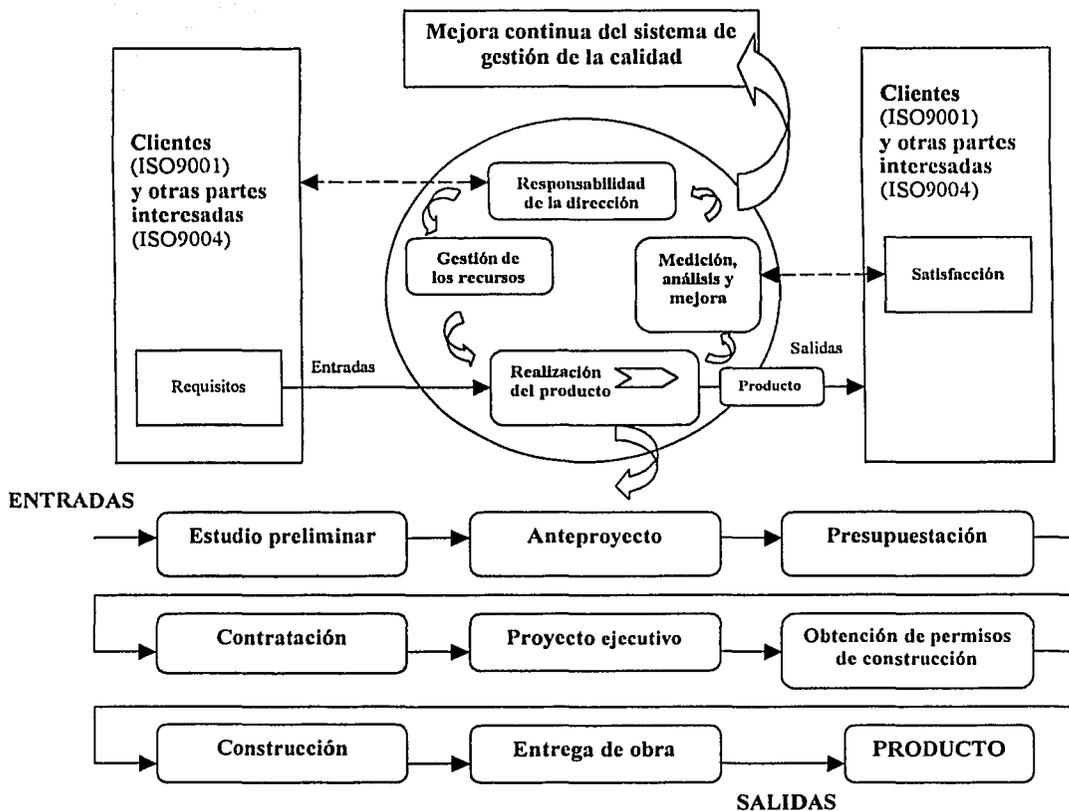


Figura 4.1.2.1.- Modelo de un sistema de gestión de la calidad basado en procesos y su aplicación en una empresa constructora.

4.1.3 MANUAL DE LA CALIDAD

El manual de la calidad es un documento en el cual se describen las políticas y estrategias a cumplir con respecto a la calidad, es decir, describe al SGC de manera global. Se

encuentra firmado por el mas alto dirigente de la organización, para hacer válido el compromiso ante los niveles de más abajo.

El manual de calidad representa al SGC, es una guía para la operación del mismo, y es el documento de partida para una certificación.

De acuerdo a la norma ISO 9001:2000, un manual de la calidad debe incluir⁵:

- El alcance del SGC, incluyendo los detalles y la justificación de cualquier exclusión de los requisitos de la norma.
- Los procedimientos establecidos para el SGC, o referencia a los mismos.
- Una descripción de la interacción entre los procesos del SGC.

Se buscan las siguientes características de un manual de la calidad:

- Que se ajuste a las necesidades de la organización.
- Que sea claro y de fácil manejo.
- Con la flexibilidad suficiente para su constante mejoramiento.

Para la elaboración del manual, se toma como base la estructura del SGC (Figura 4.1.1), que parte de la política de calidad, para posteriormente elaborar el manual de la calidad; el manual puede hacer referencia a manuales de procedimientos, los cuales a su vez se documentan en los registros necesarios para su control.

En el Anexo 1, se muestra como ejemplo un manual de la calidad de una empresa constructora.

4.1.4 PROCEDIMIENTOS

En las empresas constructoras, de acuerdo a los procesos de la Figura 4.1.2.1, se pueden desprender los siguientes procedimientos, los cuales si bien pueden no ser realizados todos por esa empresa, se reitera que deben estar bajo control:

- Estudios de mecánica de suelos.
- Maquila de planos.
- Volumetrías del proyecto.
- Precios unitarios.
- Contratos.
- Programación y control de obra.
- Programación y control de suministros.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

- Estimaciones para cobro.
- Trazo del proyecto.
- Excavaciones.
- Fabricación y colocación de cimbra.
- Habilitado y colocación de acero de refuerzo.
- Colocación de concreto.
- Acabados.
- Pruebas finales previas a la entrega.

En el Anexo 2, se muestran como ejemplo procedimientos de una empresa constructora.

4.1.5 INSTRUCCIONES DE TRABAJO

Las instrucciones de trabajo sirven de apoyo a los procedimientos, en ellas se encuentran los detalles para realizar las actividades específicas. Se incluyen para ello planos, especificaciones, planes de inspección, entre otros. Las instrucciones de trabajo son indicaciones precisas, sin margen de cambio.

4.1.6 DOCUMENTACIÓN

Para integrar la documentación de un SGC, se puede seguir la siguiente estructura :

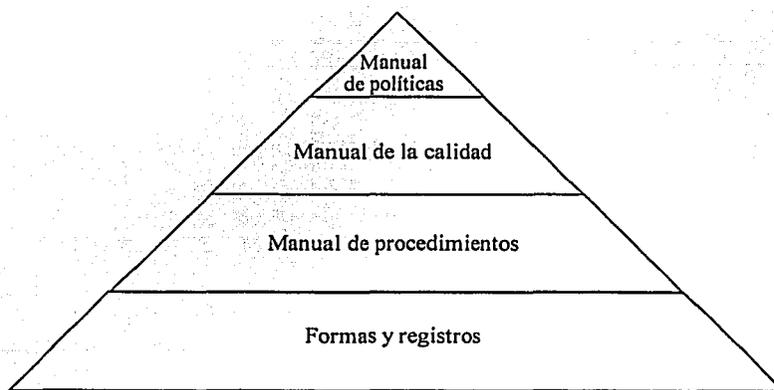


Figura 4.1.6.1.- Estructura de la documentación de un SGC.

La documentación requerida de un SGC, de acuerdo a la norma ISO 9001:2000, es la siguiente⁶:

- Declaraciones documentadas de la política de calidad y los objetivos de la calidad.
- Un manual de la calidad.
- Los procedimientos requeridos documentados.
- Documentos necesarios para la planificación, operación y control de los procesos.
- Los registros requeridos, para proporcionar evidencia del cumplimiento de los requisitos y de la operación eficaz del sistema.

Sin que sea limitativo, las organizaciones pueden apoyarse en documentos a otros niveles que aporten valor al SGC.

Las empresas constructoras se apoyan en un manual de la calidad, y para cada obra en particular se elabora un plan de la calidad y los procedimientos, debido a que, con excepción de la prefabricación, las obras no son iguales entre sí, por motivos que van desde el ajuste de un proyecto a un determinado espacio, hasta la satisfacción de los requerimientos particulares de un cliente.

4.2 IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD ISO 9000:2000

La implementación de un SGC, comprende los siguientes pasos:

- Compromisos de la alta gerencia para el establecimiento del sistema.-
De la alta gerencia parte el compromiso hacia toda la empresa constructora, para que se involucre el mando medio y lo hagan llegar a la fuerza de trabajo.
- Identificación de los objetivos que se buscan de acuerdo al alcance que se le quiera dar al sistema.-

Este es uno de los puntos mas importantes, para la implementación del SGC, que nos marca el alcance que tendrá dicho sistema, es decir, si se va a implementar en todas las áreas de la empresa o solo en algunas partes. Ante la diversidad de los procesos que puede haber en una empresa constructora, se puede concentrar en uno específico quizás por las necesidades más solicitadas por los clientes.

- Familiarizarse con la familia de normas ISO 9000:2000.-
Dependiendo del tamaño de la empresa y de los objetivos, puede ser necesario el apoyo de consultores con especialidad en la implementación de SGC. Otro apoyo importante es la retroalimentación que se puede dar en el gremio, con empresas constructoras ya familiarizadas en sistemas que estén abiertas a compartir sus experiencias.
- Selección del equipo coordinador del proyecto.-
Pueden ser varios jefes de departamento, o bien uno solo, depende del tamaño y de la carga de trabajo que se tenga prevista.
- Diseño del SGC.-
Se procede al diseño del SGC, de acuerdo a lo planteado en un inciso anterior, en base a los requisitos establecidos en la norma ISO 9001:2000.
- Planificación de la calidad.-
Como ya se cuenta con el modelo del SGC, se hace la planificación para empezar a aplicarlo.
- Operación del modelo.-
Paso que da pie al mejoramiento una vez que se encuentre establecido el SGC de acuerdo al modelo.

La implementación del SGC normalmente lleva un tiempo aproximado de 18 a 24 meses, depende del tamaño de la empresa y de la complejidad de los procesos, y el alcance del mismo, así como también los antecedentes que tenga la empresa constructora en utilizar sistemas de calidad.

4.3 AUDITORÍAS AL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

La auditoría se considera una actividad de evaluación del cumplimiento de requerimientos ya acordados anteriormente.

La norma ISO 9000:2000⁷ define **auditoría** como *proceso sistemático, independiente y documentado para obtener evidencias de la auditoría y evaluarlas de manera objetiva con el fin de determinar la extensión en que se cumplen los criterios de auditoría*. Asimismo define a **evidencia de la auditoría** como *registros, declaraciones de hechos o cualquier otra información que son pertinentes para los criterios de auditoría y que son verificables*, y define

a criterios de auditoría como conjunto de políticas, procedimientos o requisitos utilizados como referencia.

Las auditorías de calidad llevadas a cabo en los SGC, para ver su funcionamiento, permiten proponer correcciones a los mismos.

Entre las de auditorías de calidad, existen las siguientes:

1) Auditorías internas.-

Denominadas en algunos casos como “auditorías de primera parte”, se llevan a cabo generalmente después de tres meses de encontrarse operando el SGC, por un equipo auditor de la misma empresa constructora. Es el paso siguiente al de la implementación, su frecuencia varía de acuerdo a las desviaciones que se detecten.

2) Auditorías externas.-

Incluyen las denominadas “auditorías de segunda o tercera parte”, pueden ser llevadas a cabo por clientes interesados en la gestión de la calidad que se lleva en la empresa, como garantía de los servicios que piensa contratar (segunda parte), o bien por auditores consultores (tercera parte), para evaluar la conveniencia de llevar a cabo una auditoría para certificación del SGC. Este tipo de auditorías se realizan cuando se cumplan de manera completa con los requisitos de la norma.

3) Auditorías de certificación.-

En este caso son necesariamente auditorías de tercera parte. Una vez que se encuentre en operación el SGC por un periodo mínimo de seis meses, pueden ser realizadas estas auditorías para efectos de certificación. Se considera un tiempo mínimo, como prueba de que funciona el sistema a largo plazo. Es de importancia la elección de la compañía certificadora, que debe estar reconocida por el organismo acreditador del país.

4) Auditorías de seguimiento.-

Una vez certificada, la empresa constructora está sujeta a breves inspecciones para verificar su cumplimiento. Son auditorías parciales cuyo objetivo es cubrir todo el SGC en un lapso aproximado de 2 a 3 años.

Las auditorías de calidad constan de las siguientes actividades⁸:

- Programa de la auditoría.
- Inicio de la auditoría.

- Revisión de la documentación.
- Preparación de las actividades de auditoría *in situ*.
- Realización de las actividades de auditoría *in situ*.
- Preparación, aprobación y distribución del informe de la auditoría.
- Finalización de la auditoría.

Estas actividades se desarrollan en detalle en el Capítulo 5.

4.4 CERTIFICACIÓN

Existen dos motivos, uno interno y otro externo, por los que las empresas implementan un SGC. El interno es para contar con un sistema que le permita administrar la calidad, controlar los procesos y por consecuencia reducir costos. El externo es para demostrar ante los clientes que cuentan con un sistema que les proporciona más confianza en la calidad de los productos.

La implementación de un SGC no necesariamente tiene por objetivo final la certificación.

La certificación es la acción de constatar que un elemento, en este caso un SGC, cumple con una norma, y es llevada a cabo por organismos de certificación.

Los organismos de certificación, son organismos independientes y acreditados, con capacidad para certificar SGC; para evaluar el cumplimiento de estos organismos, los países cuentan con sistemas de acreditación, a nivel nacional, por medio de entidades acreditadoras. En el caso de México, la entidad encargada es la *ema*⁹.

ISO como organismo, no certifica, solo elabora las normas internacionales, las cuales deben seguir las agencias acreditadoras y certificadoras en cada país.

Para llegar a la certificación, una empresa tiene que demostrar, con evidencia objetiva, la eficacia de su SGC, considerando a la evidencia objetiva, como los datos que respaldan la veracidad de algo, y que se pueden obtener por medio de la observación, ensayo, medición, etc.

El proceso de certificación comprende los siguientes pasos:

- Una vez implementado y puesto en operación el SGC, se procede a la elección de un organismo certificador, se busca que este organismo maximice los beneficios asociados con la certificación.

- Se inicia el contacto entre el organismo certificador y la empresa constructora, con la definición del alcance que va a tener la certificación.
- El equipo de auditores del organismo certificador, revisa que el manual de la calidad cumpla con la norma; posteriormente se programa una auditoría de certificación (o de tercera parte).
- Se realiza la auditoría, la cual lleva normalmente de 2 a 4 días, y se elabora un reporte de la misma.
- En caso de cumplimiento de todos los requisitos, se recomienda la certificación. Si existen incumplimientos menores, se recomienda la certificación, bajo el compromiso por escrito de corregirlos. En el caso de incumplimientos mayores, no se recomienda la certificación hasta que estos se corrijan.
- Una vez certificada la empresa constructora, la certificación se mantiene con auditorías de seguimiento.

El certificado contiene el nombre de la empresa y el alcance de la certificación.

La certificación no garantiza que los productos que elabore la empresa estén libres de defectos, pero sí asegura su reducción y que estos estén controlados.

A continuación se nombran algunas compañías certificadoras de SGC ISO 9000 que operan en el país¹⁰:

- ABS Quality Evaluations.
- Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR).
- Asociación Nacional de Normalización y Certificación del Sector Eléctrico (ANCE).
- British Standards Institution (BSI).
- Bureau Veritas Quality International (BVQI).
- Calidad Mexicana Certificada (CALMECAC).
- Det Norske Veritas (DNV).
- EAQA-USA Registrars.
- Factual Services.
- Instituto Mexicano de Normalización y Certificación (IMNC).
- International Certification of Quality Systems (IQS).
- Intertek Testing Services (ITS).

- KPMG.
- LGAI.
- Lloyd's Register Quality Assurance (LRQA).
- Normalización y Certificación Electrónica (NyCE).
- Perry Jonson Registrars de México (PJR).
- QCB México.
- Quality Management Institute (QMI).
- Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación (NORMEX).
- Société Générale de Surveillance (SGS).
- Tüv América.
- Tüv Rheinland de México.
- Underwriters Laboratories de México (UL).

4.5 COSTOS TOTALES DE LA CALIDAD

Los costos totales de la calidad, se dividen en dos tipos:

- 1) **Costos de la calidad:** son aquellos costos que se emplean en métodos y procesos para hacer las cosas con calidad; y
- 2) **Costos de no calidad:** costos resultantes de hacer las cosas mal, como retrabajos, mala imagen, pérdida de materiales, productos defectuosos, rechazos por parte del cliente.

En los costos de la calidad se encuentran los siguientes¹¹:

- **Costos de prevención.-**
Costos integrados por planes, procedimientos, personal de supervisión, personal de control de calidad, así como los empleados en la capacitación del personal, entre otros.
- **Costos de evaluación.-**
Son los costos empleados en inspecciones y pruebas, durante el proceso y finales, en la recopilación y ordenamiento de información.

En los costos de no calidad, están los siguientes:

- **Costos por fallas internas.-**

Debidos por lo general por errores dentro del proceso, estos costos son resultantes de la no calidad antes de entregar el producto al cliente.

- Costos por fallas externas.-

Costos con cargo a la compañía una vez salidos los productos de la misma, son consecuencia de no cumplir con las especificaciones.

Los costos de no calidad quedan representados en el *modelo del Iceberg*, que significa que son más de lo que se ve, representados en la figura siguiente:

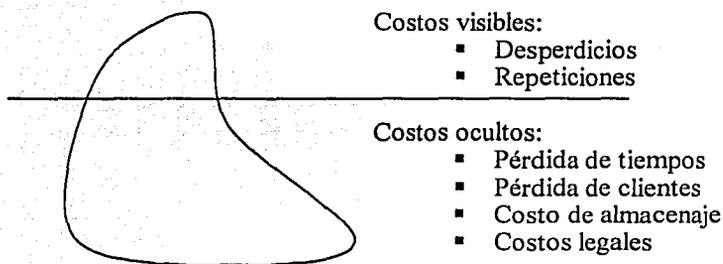


Figura 4.5.1.- Iceberg de los costos de no calidad¹².

En el siguiente cuadro, se resumen algunos de los costos totales de la calidad:

Costos de calidad		Costos de no calidad	
Prevención	Evaluación	Fallas internas	Fallas externas
Planeación de la calidad	Preparación para pruebas e inspección	Desperdicios	Quejas de clientes
Control de procesos	Inspección y pruebas	Reparaciones	Servicio al producto
Diseño para medición	Pruebas de aceptación	Repetición del trabajo	Responsabilidad legal
Capacitación del personal en calidad	Inspección en el proceso	Nuevas inspecciones	Retiro del producto
Verificación del diseño	Materiales para pruebas e inspección	Degradación del producto	Pérdida del cliente
Desarrollo de un sistema de la calidad	Auditorías de calidad	Cambio en especificaciones	Pérdida de motivación

En las empresas constructoras, tanto los costos de prevención como de evaluación, son llevados a cabo antes y durante la ejecución de la obra; en esto, cumple un papel muy importante el laboratorio de control de calidad. Los costos principales que se tienen al implementar un SGC, son los costos de prevención y evaluación que no lleve a cabo la empresa y que sean necesarios para la calidad del producto, y la documentación que requiere la norma.

Una empresa constructora al implementar un SGC, invierte tiempo y dinero. Estos "costos de calidad", dan resultados de mediano a largo plazo, con una disminución de los "costos de no calidad". Es importante que la empresa no abandone esta iniciativa al ver los costos que se tienen al corto plazo, que lo vea como una inversión que le redituará beneficios tales como el control de los procesos y la satisfacción del cliente, así como el reconocimiento externo, con el aumento de utilidades que esto acarrea.

4.6 HERRAMIENTAS DE LA CALIDAD

La gestión de la calidad se apoya en herramientas. Un grupo de ellas hacen uso del llamado método estadístico, estas herramientas son conocidas como las **7 herramientas estadísticas de la calidad**, desarrolladas por Ishikawa. El empleo del método estadístico nos permite la recopilación y el ordenamiento de datos, de tipo cuantitativo, con el fin de observar desviaciones que nos permitan la toma de decisiones, encaminadas a mejorar la calidad de los productos.

Así también, existe otro grupo de herramientas de apoyo, de tipo cualitativo, llamadas las **7 herramientas administrativas de la calidad**.

A continuación se analizan estas 14 herramientas, que son las de más uso común; en la actualidad, es ilimitado el número de herramientas que existen y se están creando.

4.6.1 LAS 7 HERRAMIENTAS ESTADÍSTICAS DE LA CALIDAD

Se exponen las 7 herramientas estadísticas a continuación¹³:

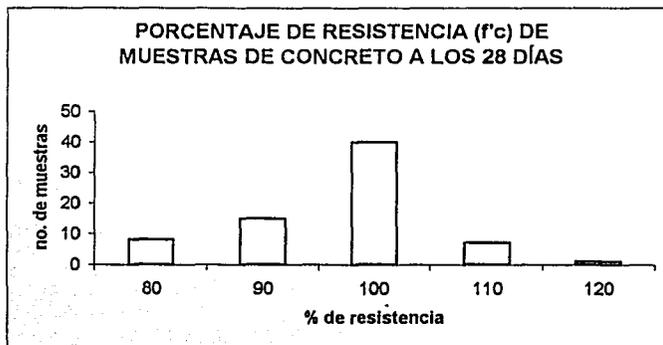
1) Hoja de verificación.-

Son hojas de registro que se emplean en la recopilación de datos durante el proceso. Están integradas por tres partes: identificación, fallos y frecuencias. Se busca en ellas claridad, así como que los datos sean representativos de la población en estudio.

CAUSAS DE ATRASOS EN URBANIZACIÓN		
CONSTRUCTORA FUTURA Obra: Fracc. Las Brisas		Lugar: calle Rocio Fecha: mayo del 2002
Causas	Frecuencia	Total
Fallas mecánicas de maquinaria	III	3
Atrasos en el suministro de material	IIII II	7
Rechazo de material de terraplén por no cumplir con especificaciones	II	2
Ausentismo del ing. Topógrafo	I	1
Total de frecuencias:		13

2) Histograma.-

Diagrama de barras que nos permiten observar la distribución de las variaciones. Se registran en ella mediciones sobre ciertas características de la calidad del producto, para observar su tendencia central y dispersión.



3) Diagrama de Pareto.-

Diagrama que expone el principio 80-20, señala que el 20% de las causas de un problema origina el 80% de sus efectos. Dicho principio, que es aproximado, nos permite visualizar las causas en las que hay que prestar más atención. Estos diagramas pueden ser de dos tipos: *de fenómenos*, en los cuales se presentan datos de calidad, costos, o *de datos*, que presentan información sobre operarios, maquinaria, etc.

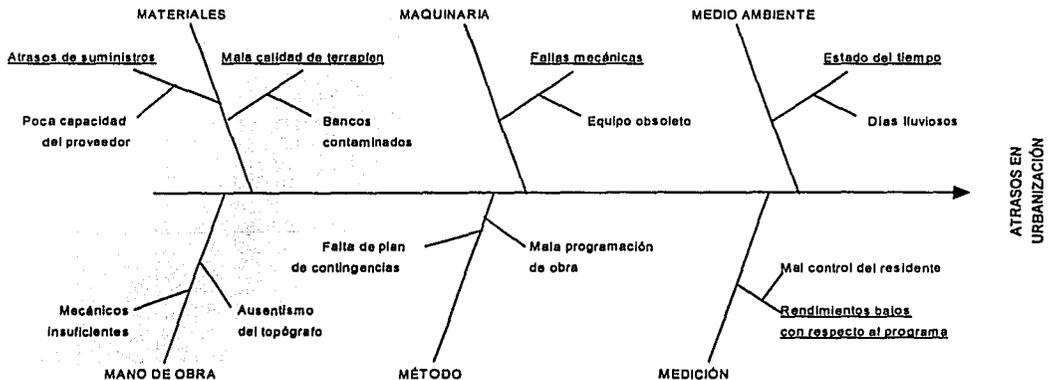
PORCENTAJES CON RESPECTO AL COSTO
EN ACTIVIDADES DE CIMENTACIÓN

Actividad	%
Limpieza	3%
Trazo y nivelación	3%
Excavación	10%
Plantilla de concreto	6%
Armado y colado	78%
Total:	100%

← Actividad con más efecto en el costo

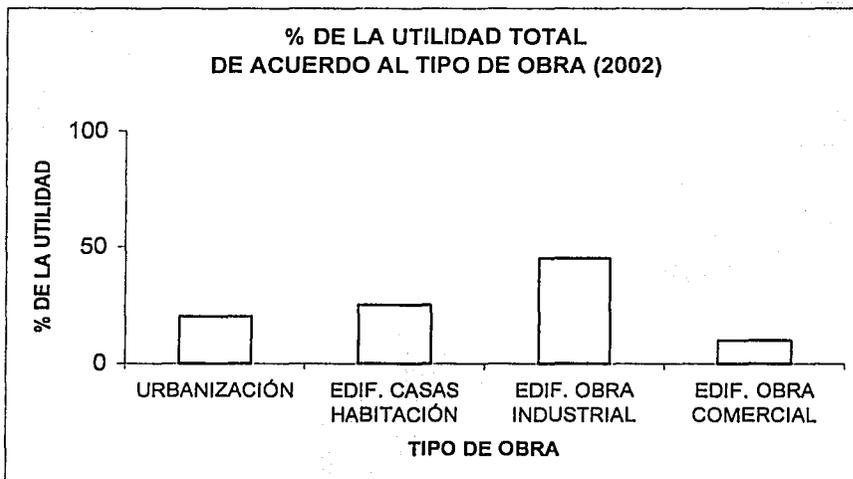
4) Diagrama de causa-efecto.-

Incluida en este grupo, aunque no es propiamente una herramienta estadística, el conocido también como diagrama de pescado o diagrama Ishikawa, nos permite conocer las causas de un problema, considera para esto una relación causa-efecto a partir de una tormenta de ideas. Dicho diagrama por su estructura se asemeja al cuerpo de un pescado, en la cual la cabeza es el objeto en estudio y las ramificaciones las posibles causas, principales y secundarias. De las causas principales, se pueden desprender las llamadas 5 M's, que son: materiales, mano de obra, maquinaria, método y medición.



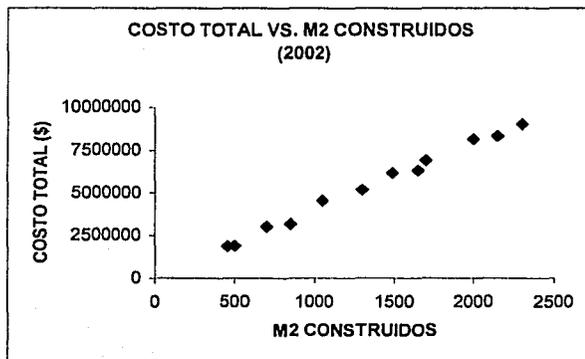
5) Estratificación.-

Se analizan los datos con características comunes, para observar las diferencias con respecto a los valores promedio y aplicar medidas correctivas en ellos. Con esta técnica se aíslan las causas que provocan variaciones en los resultados.



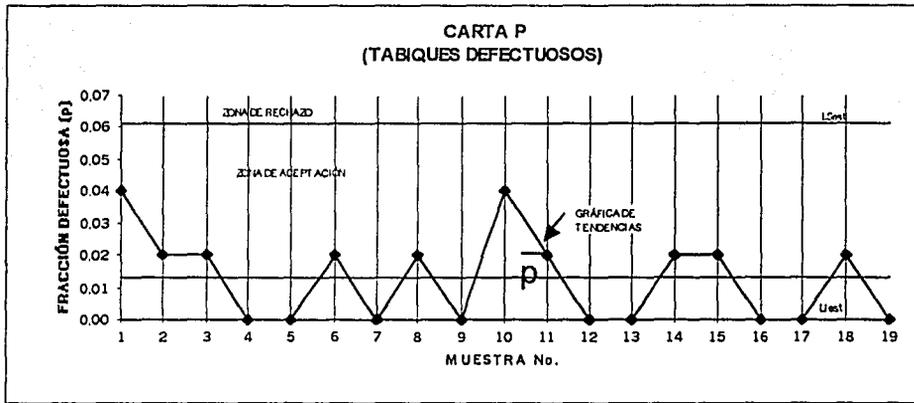
6) Diagrama de dispersión.-

Método gráfico para visualizar las relación entre dos variables.



7) Gráficas y cuadros de control.-

Gráficas con límites de control estadísticamente determinados (límite inferior y límite superior) colocados de manera equidistante a ambos lados de un promedio, que nos permiten visualizar si los datos se encuentran dentro de los límites, en zona de aceptación o de rechazo, para saber si las variaciones son debidas a causas aleatorias o a causas asignables.



4.6.2 LAS 7 HERRAMIENTAS ADMINISTRATIVAS DE LA CALIDAD

Existen diferencias en la determinación de las 7 herramientas administrativas, las cuales dependen del autor que se consulte. A continuación se muestran las siguientes 7 herramientas administrativas¹⁴:

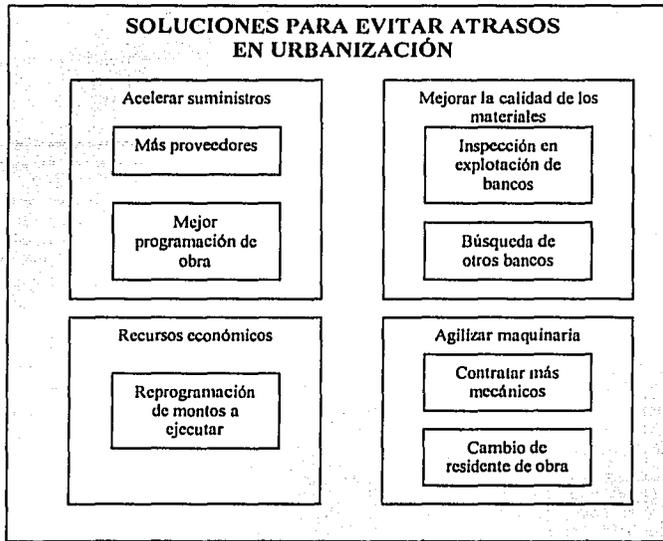
1) Tormenta de ideas.-

Una de las formas mas eficaces para resolver problemas, consiste en la libre exposición de ideas, en una junta en la que intervienen los interesados en el tema a tratar. Se recopilan todas las ideas, de las cuales se seleccionan las mejores, para la adopción de estrategias a seguir. Esta herramienta es de gran utilidad por el desarrollo de la creatividad y la retroalimentación que genera.

2) Diagrama de afinidad.-

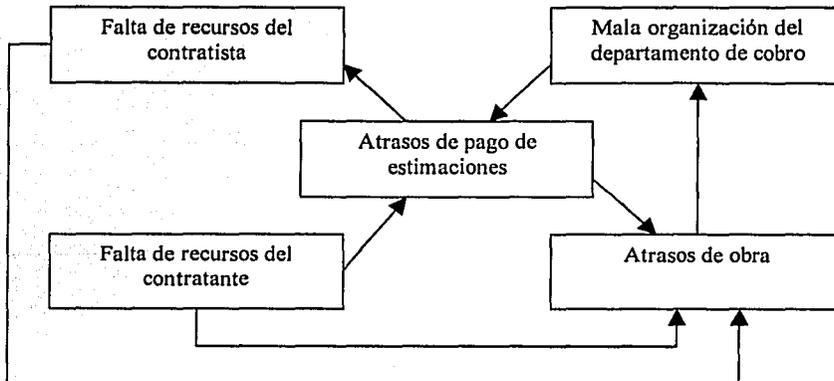
Consiste en el análisis de la afinidad que existe entre ideas relacionadas con la posible solución de un problema. Para ello, se procede a una definición del problema, se

proponen soluciones mediante una tormenta de ideas, se realiza el diagrama de afinidad y se analiza para llegar a conclusiones.



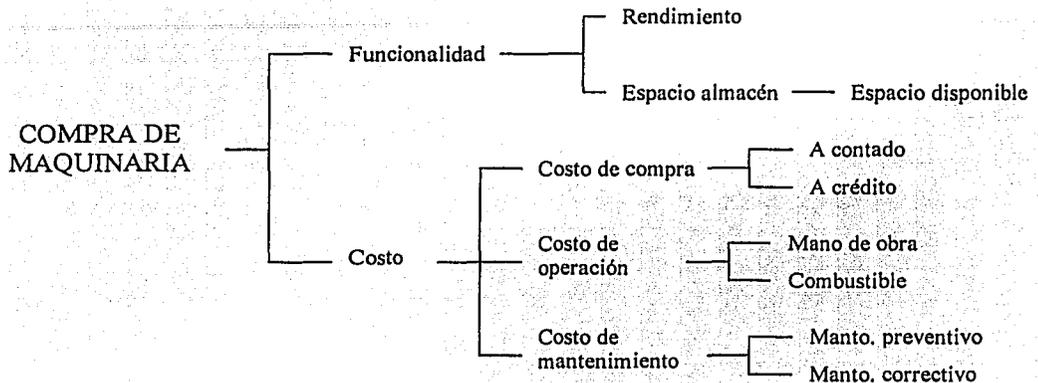
3) Diagrama de relación.-

Herramienta que ayuda en la identificación de relaciones que existen entre los elementos de un problema, para identificar sus causas y sus soluciones. Estas relaciones se realizan por medio de flechas; permite visualizar los múltiples efectos que puede ocasionar un elemento.



4) Diagrama de árbol.-

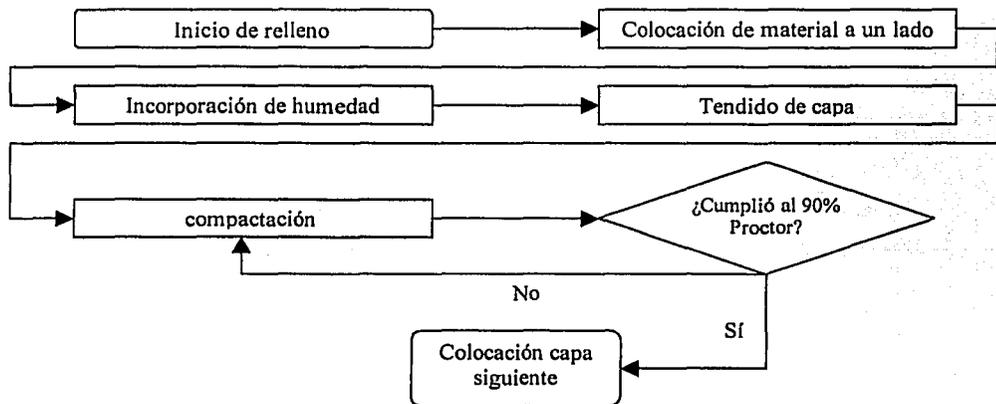
Se emplea para buscar la forma de llegar a un objetivo, mediante la identificación del mismo y la determinación de las rutas o ramificaciones que se desprenden de él, en los niveles que sea necesario.



5) Diagrama de flujo.-

Método gráfico que nos permite visualizar la forma como funciona un proceso, por medio de símbolos para definir procesos y líneas interconectadas para indicar el flujo. Permiten el ahorro de páginas escritas de procedimientos.

PROCEDIMIENTO DE RELLENO COMPACTADO EN ZANJAS



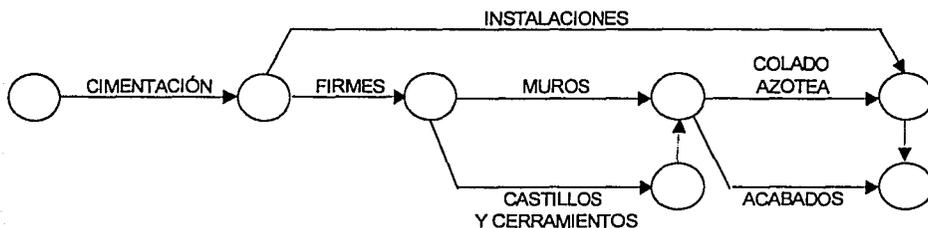
6) Diagrama de matriz.-

Esta herramienta nos ayuda a organizar y comparar dos o mas conjuntos de variables, mediante el empleo de un arreglo matricial. Permite visualizar las posibles combinaciones de métodos para lograr un objetivo. También es posible realizar en ella ordenación de datos.

	GERENCIA GENERAL	GERENCIA COSTOS	GERENCIA CALIDAD	GERENCIA OBRA
Control estadístico de la calidad			X	X
Contratación de obra	X			
Estimaciones		X		X

7) Diagrama de flechas.-

Herramienta importante para programación de actividades, cuantificación y optimización de tiempos (ruta crítica), mediante la representación de eventos interconectados con flechas. Eficaz en la identificación de actividades críticas y con holgura, para administrar un proceso.



La norma ISO 9001:2000 no dicta las herramientas que se deben usar de apoyo para operar un SGC, por lo que permite una libre elección de ellas a las empresas, de acuerdo a la conveniencia de su aplicación.

Para la aplicación de las herramientas de la calidad citadas, es variable la metodología a seguir, se pueden combinar y utilizar varias herramientas, como se muestra en la en la Figura 4.6.1.

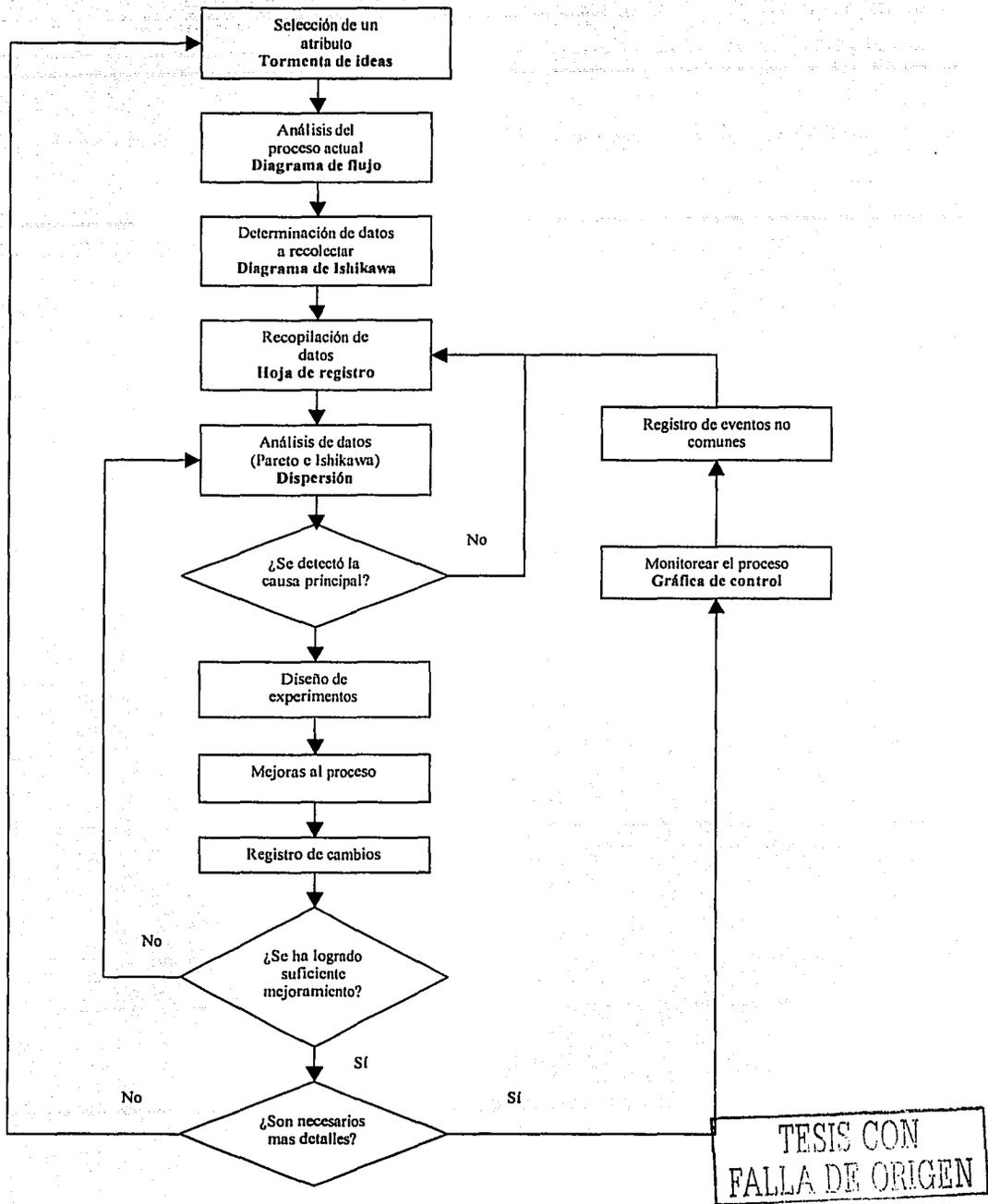


Fig. 4.6.1.-Diagrama de flujo para la aplicación de las herramientas de la calidad¹⁵.

NOTAS:

- ¹ COTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000...*, págs. 13-18.
- ² *Vid. supra*, cap. 3, inciso 3.2.
- ³ *Cfr.* COTENNSISCAL, *Orientación acerca del enfoque basado en procesos*, IMNC, México, 2001, pág. 5.
- ⁴ *Cfr. ibid.*, págs. 10-11.
- ⁵ COTENNSISCAL, *NMX-CC-9001-IMNC-2000...*, págs. 7-8.
- ⁶ *Ibid.*, pág. 7.
- ⁷ COTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000...*, págs. 24-25.
- ⁸ COTENNSISCAL, *NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002...*, págs. 4, 10.
- ⁹ *Vid. supra*, cap. 2, inciso 2.1.
- ¹⁰ REVISTA CONTACTO, "Edición especial: listado de las certificadas ISO en México", año 11, no. 138, México, junio de 2002.
- ¹¹ *Cfr.* ARMAND V. FEIGENBAUM, *Control total de la calidad*, 3a. edic., Ed. CECSA, México, 1994, págs. 125-129.
- ¹² MATT SEAVER, *Implementación de la ISO 9000:2000*, trad. Juan Carlos Jolly, Ed. Panorama, México, 2002, pág. 298.
- ¹³ *Cfr.* L. MÜNCH, *op. cit.*, págs. 90-97.
- ¹⁴ *Cfr.* GUILLERMO CANO ZAVALA, *Uso de herramientas de calidad en proceso constructivo*, Director de tesis: M.I. Salvador Diaz Diaz, DEPFI, UNAM, México, 2002, págs. 72-87.
- ¹⁵ L. MÜNCH, *op. cit.*, pág. 98.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CAPITULO 5

GUÍA PARA AUDITORÍAS DE SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD
ISO 9000:2000 EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS MEXICANAS

Como se ha mencionado anteriormente, la auditoría de un SGC, tiene como finalidad evaluar su eficacia y eficiencia, enfocado a la satisfacción del cliente, acorde con la filosofía ISO 9000:2000.

Existen tres elementos participantes en la realización de una auditoría:

- El cliente de la auditoría.
- El equipo auditor.
- El auditado.

El propósito de este trabajo de tesis es elaborar una guía de auditorías, la cual se puede aplicar en empresas constructoras de cualquier tamaño, tanto en auditorías de primera parte (internas), de segunda parte o de tercera parte (externas); lo que cambia en cualquier caso es el papel que cumple el auditado, es decir, si se trata de una auditoría interna, distintas gentes de la misma empresa pueden cumplir los tres papeles (cliente de la auditoría, equipo auditor y auditado).

5.1 CONTENIDO DE LA GUÍA

La norma ISO 19011 y su equivalente mexicano NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002, a la cual se hace referencia en este capítulo como *la norma*, nos marca directrices para auditorías tanto de los SGC como de los sistemas de gestión ambiental (SGA). La metodología a seguir para la elaboración de esta guía, toma como base el diagrama de flujo de la Figura 5.1, de acuerdo con la norma. La primera actividad se refiere a los aspectos preliminares, la auditoría propiamente dicha. La última actividad (con línea punteada), generalmente no se considera parte de la auditoría. Pero el programa de auditoría puede especificar la realización de esas actividades de seguimiento por parte del mismo equipo auditor.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

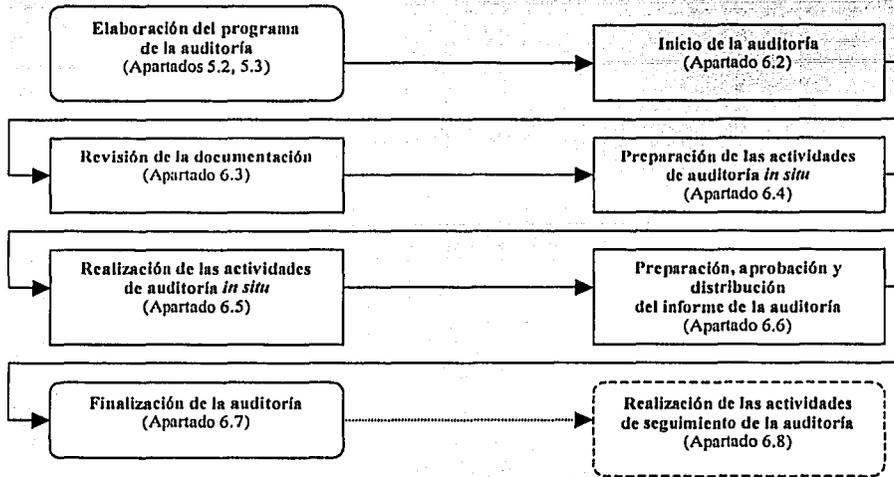


Figura 5.1.- Visión global de las actividades para una auditoría de un SGC.

Para llevar a cabo una auditoría a un SGC, es necesario definir las necesidades a satisfacer, las cuales van acorde con el tipo de auditoría a realizar. Por ejemplo, en el caso de auditorías internas o de primera parte, se busca la evaluación y el mejoramiento de la efectividad del SGC, para reducir desperdicios, optimización de procesos, etc; en las auditorías externas de segunda parte, verificar la eficacia del SGC de manera que proporcione confianza de la calidad del producto, y en el caso de las auditorías externas de tercera parte, evaluar la conformidad del SGC con los requisitos de la norma ISO 9001:2000 para efectos de certificación.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.1 ELABORACIÓN DEL PROGRAMA DE AUDITORÍA

La norma define al *programa de auditoría*, como al conjunto de un o más auditorías planificadas para un periodo de tiempo determinado y dirigidas hacia un propósito específico¹. El programa de la auditoría, que no se debe confundir con el *plan de la auditoría* (expuesto más adelante), se puede integrar por una o más auditorías, lo cual depende del tamaño y complejidad de la empresa. Las auditorías pueden ser combinadas (cuando se auditan juntos un SGC y un SGA) y conjuntas (cuando auditan dos o más organizaciones a un solo auditado), lo que debe quedar determinado en el programa de la auditoría.

Para ello es necesario la asignación de los responsables del programa de la auditoría, que se van a encargar de gestionar el programa; los responsables deberían de tener experiencia previa en gestión de programas de auditorías. En el caso de una auditoría interna, el responsable es asignado en el manual de la calidad. En la Figura 5.1.1.1, se expone la integración del programa de la auditoría.

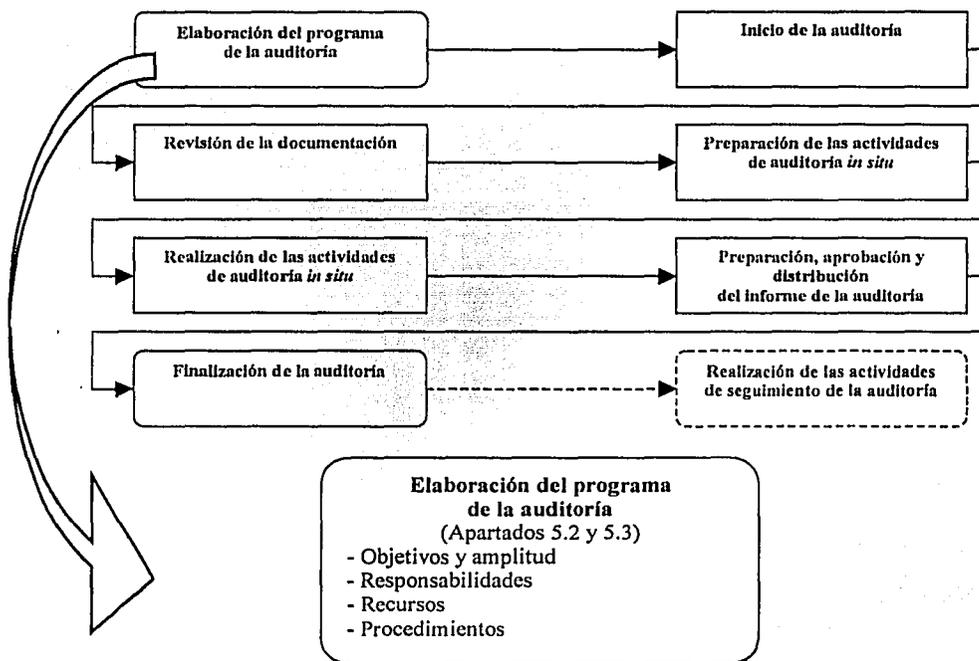


Figura 5.1.1.1.– Elaboración del programa de la auditoría.

5.1.1.1 OBJETIVOS Y AMPLITUD

Los objetivos y la amplitud del programa de auditoría dependen de lo que se busca con la auditoría o auditorías a realizar.

En los objetivos se consideran las prioridades de la dirección, los propósitos, las necesidades de evaluación y los requisitos del cliente, entre otros. La amplitud, marca los alcances de la auditoría, su frecuencia, normas y requisitos para verificación, y aspectos tales como el idioma, si es que aplican, entre otros.

Dicho programa debería tener la flexibilidad suficiente para realizar cambios en él en la ejecución de la auditoría.

5.1.1.2 RESPONSABILIDADES, RECURSOS Y PROCEDIMIENTOS

Los responsables se encargan de implementar el programa y darle seguimiento a todo lo que quede propuesto.

La programación de los recursos humanos y los recursos financieros es un aspecto importante a estimar en el programa de la auditoría, que determina la conveniencia de la auditoría. Si es una auditoría interna con personal de la misma empresa, los recursos son estimados de acuerdo al tiempo de realización que se programe, tanto del equipo auditor como de los auditados. En el caso de una auditoría con personal externo, para programar los recursos financieros se estiman los costos y honorarios del personal consultor a contratar.

Entre los métodos para la estimación de los honorarios, están los honorarios por unidad de tiempo, y los honorarios a precio alzado². En los honorarios por unidad de tiempo, se considera el tiempo programado, el personal necesario y los honorarios vigentes en el mercado. Los honorarios a precio alzado, su cálculo es similar al anterior, pero se busca que el monto al momento de operar no se rebase, por lo que se especifica al momento de una contratación, sin opción de cambio. Es conveniente cotizar con varios consultores que manejen la normativa ISO 9000:2000, para hacer la programación de recursos lo más cercano a la realidad. Entre los costos se consideran, si es que aplican, hospedaje y transporte del equipo auditor.

En los procedimientos del programa de auditoría, se tratan aspectos tales como calendarios de trabajo, selección de equipos auditores y la realización de la auditoría.

FORMATOS DE APOYO

Formato para el programa de auditoría:

PROGRAMA DE AUDITORÍA				Periodo del: al:	Auditoría no.	
AREA:				Objetivo:		
Qué	Cómo	Con qué		Dónde	Cuándo	
Actividad a realizar	Descripción de cómo se hará	Documentos	Personas involucradas	Departamento	Fecha y hora de inicio	Fecha y hora de término
Responsable del SGC:				Aceptado por el responsable del área a auditar:		Fecha:
Nombre:		Firma:		Nombre: Firma:		

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

5.1.2 INICIO DE LA AUDITORÍA

Una vez que se toma la decisión de llevar a cabo una auditoría o varias auditorías a un SGC, y se tiene el programa de la auditoría, se procede al inicio de la misma. En el inicio de la auditoría se retoman los puntos del programa de la auditoría, para darle un grado más de detalle o bien realizar cambios pertinentes.

El inicio de la auditoría consta de los pasos expuestos en la Figura 5.1.2.1, de acuerdo al apartado 6.2 de la norma, referentes a la planeación de la auditoría, y que son preliminares a la revisión de la documentación.

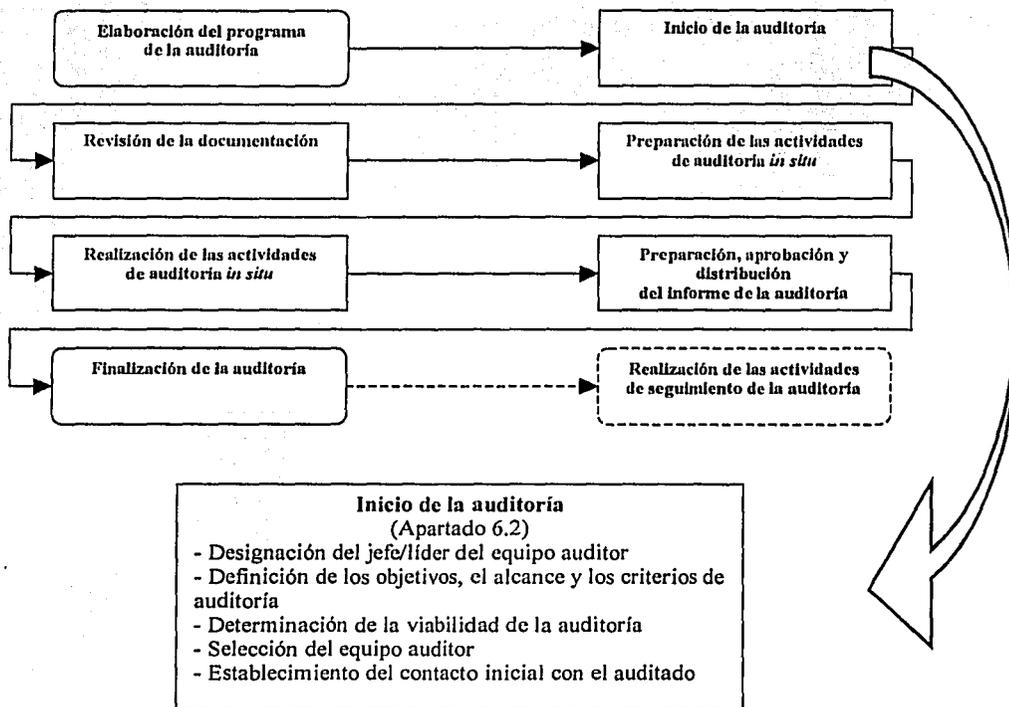


Figura 5.1.2.1.— Inicio de la auditoría.

TESTEADO CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.2.1 DESIGNACIÓN DEL JEFE/LÍDER DEL EQUIPO AUDITOR

La designación del líder del equipo es llevada a cabo por los responsables de la auditoría. Si existe el caso de que debido al reducido tamaño y a la poca complejidad de la empresa constructora a auditar amerite a una sola persona como auditor, para evitar una estrecha interpretación de la auditoría es recomendable contar con más de un auditor.

En el caso de auditorías conjuntas, es necesario llegar a un acuerdo entre las auditoras desde el inicio.

5.1.2.2 DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS, EL ALCANCE Y LOS CRITERIOS DE AUDITORÍA

La definición de los objetivos de auditoría parte de la pregunta *¿qué se desea lograr con esta auditoría?*; en el caso de los SGC, se desprenden las siguientes cuestiones³:

- ¿Es útil el SGC?
- ¿Está bien empleado el SGC?

El objetivo principal de una auditoría es verificar la eficacia y eficiencia del SGC. Para ello, la norma nos dice que los objetivos pueden ser:

- a) La determinación del grado de conformidad del SGC con los criterios auditoría.
- b) La evaluación del SGC para asegurar el cumplimiento de los requisitos legales y complementarios.
- c) La evaluación de la eficacia del SGC para lograr los objetivos especificados.
- d) Identificación de áreas potenciales de mejora.

El alcance nos marca los límites de la auditoría e identifica los puntos, grupos, actividades y procesos a examinar. La definición del alcance ayuda a emplear con eficiencia los recursos a emplear en la auditoría. Una auditoría para certificación es la que más alcance tiene, ya que se evalúan todas las áreas identificadas en el manual de la calidad.

Los criterios de auditoría definen el punto de referencia para verificar la conformidad, que son las normas y los estándares de desempeño a examinar, los cuales se deberían recopilar y estudiar antes de ejecutar la auditoría.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.2.3 DETERMINACIÓN DE LA VIABILIDAD DE LA AUDITORÍA

Dentro del inicio de la auditoría, es importante conocer si esta es viable, para lo cual se verifican la disponibilidad de la información suficiente, la cooperación del auditado y los recursos para llevarla a cabo.

Un punto importante es el tiempo de operación que tiene el SGC en la empresa constructora; si éste acaba de implementarse, a corto plazo se pueden verificar áreas para ver su eficacia, es decir, se audita de manera parcial el SGC. Para efectos de certificación, si ya se cuenta con un tiempo razonable de operación del SGC, la determinación de la viabilidad del mismo permite economizar recursos, en caso de que no sea viable aún.

5.1.2.4 SELECCIÓN DEL EQUIPO AUDITOR

La selección del equipo auditor, depende de los objetivos, el alcance y los criterios de la auditoría ya determinados. El número de auditores varía de acuerdo a lo anterior y al tamaño de la empresa constructora, no es recomendable un equipo numeroso, porque puede dificultar su control al líder de la auditoría.

Existen condiciones para seleccionar al equipo auditor. Entre ellas está que los auditores del equipo no tengan intereses en lo que se audite (independencia), o bien que se encuentren calificados para llevar a cabo la auditoría.

La selección del equipo auditor depende del tipo de auditoría: en el caso de una auditoría interna, el equipo puede estar integrado por el personal de la misma empresa: del organigrama, el personal seleccionado se intercambia de los diferentes departamentos, de manera que no les toque auditarse ellos mismos, es decir, no se puede ser juez y parte. En esta situación, la independencia de los auditores no es total, ya que en realidad pertenecen a la misma empresa, aunque sean de diferentes departamentos. De igual forma, en auditorías internas se pueden contratar empresas consultoras para llevarlas a cabo, acarrea un gasto mayor de recursos, pero permite mejorar el SGC para una futura certificación.

En auditorías externas, existe más independencia en el equipo auditor, si bien en el caso de una auditoría para certificación, la empresa constructora es la que paga los honorarios, la certificadora contratada debe seguir los lineamientos que le otorgaron su acreditación.

Para las auditorías externas, es más formal la calificación del equipo seleccionado; la norma nos dice que los auditores deben de tener tanto aptitudes personales como

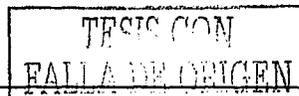
conocimientos y habilidades que da la educación y la experiencia (se muestra al final del inciso).

Un SGC, como lo marca la norma ISO 9001:2000, debe cumplir también con requisitos legales y complementarios relacionados con el producto; la norma propone en caso de ser necesario, el apoyo a auditores de expertos técnicos, que aplica en el caso de auditores externos.

5.1.2.5 ESTABLECIMIENTO DEL CONTACTO INICIAL CON EL AUDITADO

El contacto inicial con el auditado puede hacerse de manera formal o informal. En auditorías externas es recomendable hacerlo de la manera más formal, con el líder del equipo auditor al frente. El objetivo principal de establecer el contacto es para dar confianza al auditado, vencer la resistencia que existe al saber que se va a verificar su trabajo, y pedir su colaboración.

En el contacto inicial se establecen los canales de comunicación, se programan fechas, se solicita la documentación requerida y se confirma la autoridad para llevar a cabo la auditoría.



COMPETENCIA DE LOS AUDITORES

Los auditores deberían tener tanto cualidades personales como conocimientos y habilidades para participar en una auditoría.

Las cualidades personales son las relacionadas con la ética, la seguridad en sí mismo, la diplomacia, la capacidad de observación, entre otras.

Los conocimientos y habilidades, están más relacionados con la experiencia laboral y la experiencia como auditor o como participante de auditorías. La norma proporciona como ejemplo la siguiente tabla:

	Auditor	Líder del equipo auditor
Educación	Educación media superior	Igual que para el auditor
Experiencia laboral total	5 años (nota 1)	Igual que para el auditor
Experiencia laboral en el campo de la gestión de la calidad	Al menos 2 de los 5 años	Igual que para el auditor
Formación como auditor	40 horas de formación en auditoría	Igual que para el auditor
Experiencia en auditorías	4 auditorías completas con un total de al menos 20 días de experiencia en auditoría como auditor en formación, bajo la dirección y orientación de un auditor competente como líder del equipo auditor (nota 2) Las auditorías deberían realizarse dentro de los 3 últimos años consecutivos	3 auditorías completas con un total de al menos 15 días de experiencia en auditoría actuando como líder del equipo, bajo la dirección y orientación de un auditor competente como líder del equipo auditor (nota 2) Las auditorías deberían realizarse dentro de los 2 últimos años consecutivos

(nota 1)

El número de años de se puede reducir a 1 si la persona tiene una educación superior.

(nota 2)

Se considera una auditoría completa como aquella que trata todos los pasos de los apartados 6.3 a 6.6 de la norma. La experiencia global comprende la totalidad de la norma.

5.1.3 REVISIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN

La revisión de la documentación y su ubicación dentro de las actividades de la auditoría se expone en la Figura 5.1.3.1:

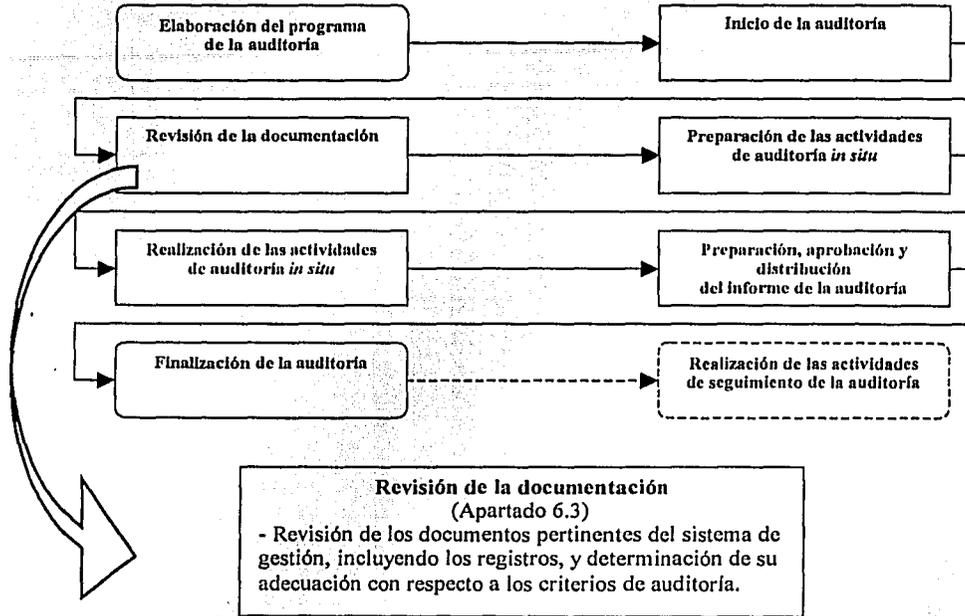


Figura 5.1.3.1.- Revisión de la documentación.

La revisión de la documentación es una actividad subsecuente a la determinación de la viabilidad de la auditoría, expuesta en incisos anteriores. Su objetivo principal es verificar si se cumple con los criterios ya determinados, para saber si procede la auditoría.

Para llevarla a cabo, se puede tomar como base la estructura de la documentación de un SGC (Figura 5.1.3.2).

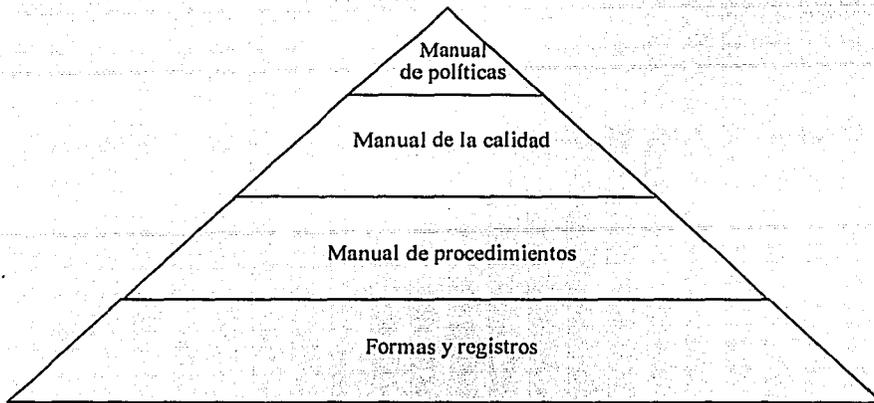


Figura 5.1.3.2.- Estructura de la documentación de un SGC.

Acorde con la norma ISO 9001:2000, la documentación de un SGC debe incluir⁴:

- Declaraciones documentadas de la política de calidad y los objetivos de la calidad.
- Un manual de la calidad.
- Los procedimientos requeridos documentados.
- Documentos necesarios para la planificación, operación y control de los procesos.
- Los registros requeridos, para proporcionar evidencia del cumplimiento de los requisitos y de la operación eficaz del sistema.

La revisión de la documentación comprende, además de todos los documentos pertinentes al SGC señalados en el Manual de la calidad, informes de auditorías previas. La revisión depende de los objetivos, el alcance y los criterios de la auditoría ya determinados previamente, así como del tipo de auditoría (interna o externa).

5.1.4 PREPARACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE AUDITORÍA *IN SITU*

Al llegar a esta actividad, es inminente la realización de la auditoría y la viabilidad de la misma. Es necesario preparar las actividades de auditoría antes de realizarla, para que se efectúe de la manera mas eficaz y eficiente posible.

La preparación de las actividades de la auditoría, comprende los incisos que se muestran en la Figura 5.1.4.1:

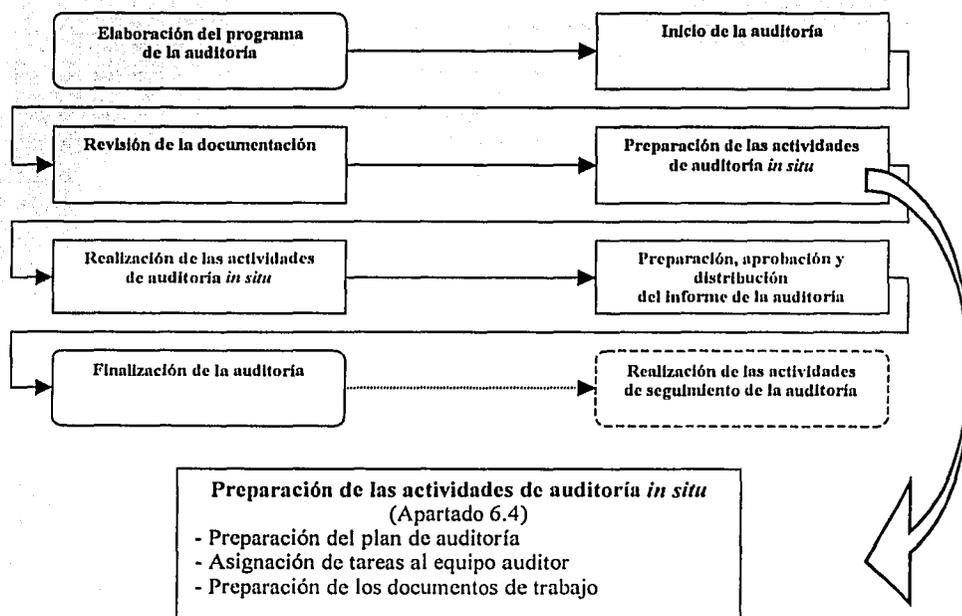


Figura 5.1.4.1.– Preparación de las actividades de auditorías *in situ*.

5.1.4.1 PREPARACIÓN DEL PLAN DE AUDITORÍA

La norma define al *plan de auditoría* como a la *descripción de las actividades y de los detalles acordados de una auditoría*.

Para que no se pierda ningún detalle al momento de realizar las auditoría, el líder del equipo auditor debería preparar el plan de auditoría. El nivel de detalle del plan depende del alcance y el tipo de auditoría.

La norma nos propone que el plan debería incluir:

- a) Los objetivos de la auditoría.
- b) Los criterios de auditoría y los documentos de referencia.
- c) El alcance de la auditoría, incluyendo la identificación de las unidades de la organización y unidades funcionales y los procesos que van a auditarse.
- d) Las fechas y lugares donde se van a realizar las actividades de la auditoría *in situ*.
- e) La hora y la duración estimadas de las actividades de la auditoría *in situ*, incluyendo las reuniones con la dirección del auditado y las reuniones del equipo auditor.
- f) Las funciones y responsabilidades de los miembros del equipo auditor y de los acompañantes.
- g) La asignación de los recursos necesarios a las áreas críticas de la auditoría.

Aparte de aspectos tales como el idioma de la auditoría, identificación de representantes, lo temas del informe, asuntos relacionados con la confidencialidad, si es necesario, en el caso de auditorías externas.

El plan de la auditoría se debería hacer por escrito y aprobar por el cliente de la auditoría, previos ajustes acordados por los participantes. El plan debería tener flexibilidad para realizar cambios en caso de ser necesario durante la realización de la auditoría.

5.1.4.2 ASIGNACIÓN DE TAREAS AL EQUIPO AUDITOR

La asignación de tareas al equipo auditor, es dirigida por el líder del equipo; para ello se toma en cuenta las habilidades, competencia, funciones y responsabilidades de los auditores participantes. En las auditorías internas es importante cuidar la independencia de los auditores en las áreas que les toquen.

La flexibilidad del plan de auditoría permite cambios de los auditores durante la realización de la auditoría, sin perder de vista los objetivos que se buscan.

5.1.4.3 PREPARACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DE TRABAJO

Preparar los documentos de trabajo antes de realizar la auditoría comprende la elaboración de las listas de verificación, planes de muestreo y formatos de registros de información.

Cumple un papel muy importante dentro de las actividades de auditoría las listas de verificación, que son el apoyo fundamental para dar un veredicto en el informe de la auditoría. La lista de verificación es una lista de datos a recabar; su propósito principal es la recolección de datos *in situ*.

Las preguntas de la lista de verificación se dirigen a aspectos específicos de la norma. Deben ser precisas, medibles y basarse en hechos. Es posible la utilización de listas de verificación estandarizadas como punto de partida en auditorías. El contenido de las mismas no debe ser limitativo, debe existir la flexibilidad para complementarlas sobre la marcha.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

FORMATOS DE APOYO

Formato del plan de auditoría:

PLAN DE AUDITORÍA

Área: Gerencia: Teléfono: Personal a contactar y puesto:		
Objetivo de la auditoría: Alcance de la auditoría:		
Criterios de la auditoría: Documentos de referencia:		
Equipo auditor Auditor líder: Auditores:		
Fecha programada: Tiempo estimado:		
Deptos. a auditar:		
Se anexa agenda:	Sí ()	No ()
Revisiones:		
Revisión del manual	()	()
Revisión de documentos	()	()
Listas de verificación	()	()
Otras:	()	()
Notas:		
Nombre y firma:		
Auditor líder:	Auditores:	

Formato de registro para la aplicación de lista de verificación:

REGISTRO DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN

Área auditada:			Sección:		Hoja:
Elemento del sistema:			Auditor:		
Referencia:	Concepto:	Sí	No	N/A	Observaciones:

LISTA DE VERIFICACIÓN

Las preguntas de auditoría que contiene la lista de verificación llevan el orden en el que aparecen los requisitos en la norma ISO 9001:2000 (siguiendo el enfoque basado en procesos). El número entre paréntesis se refiere al apartado de la norma ISO 9001:2000.

SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (SGC) (Apartado 4)**Requisitos generales del SGC (Apartado 4.1)**

- 1) ¿Se ha establecido, documentado, implementado, mantenido y mejorado continuamente un SGC?
- 2) ¿Se han identificado los procesos?
- 3) ¿Se ha definido la secuencia e interacción de los procesos?
- 4) ¿Se han determinado los criterios y los métodos para asegurar el funcionamiento eficaz de los procesos?
- 5) ¿Se asegura que los recursos e información necesarios para el buen funcionamiento de los procesos están disponibles?
- 6) ¿Se realiza el seguimiento, la medición, el análisis, y la mejora de los procesos?

Requisitos generales de la documentación (Apartado 4.2.1)

- 7) ¿Se han documentado las declaraciones de la política y objetivos de la calidad?
- 8) ¿Se han documentado al menos los seis procedimientos requeridos por la norma?
- 9) ¿Se han documentado los procedimientos necesarios para asegurar la planificación, operación y control eficaces de los procesos?
- 10) ¿Se prevé el control de los procedimientos de los distintos niveles de aplicación y su mejora continua?

Manual de la calidad (Apartado 4.2.2)

- 11) ¿Se ha establecido un manual de la calidad?
- 12) ¿El manual incluye el alcance del SGC y contiene la justificación de las exclusiones, en su caso, de algunos requisitos de la norma ISO 9001:2000?
- 13) ¿El manual incluye los procedimientos documentados para el sistema o una referencia a ellos?
- 14) ¿El manual incluye la descripción de la interacción entre los procesos del sistema?

15) ¿Se detallan en las instrucciones la interacción entre procesos?

16) ¿Se mantiene el manual de la calidad?

Control de los documentos (Apartado 4.2.3)

17) ¿Se identifican los documentos a controlar requeridos por el SGC?

18) ¿Se controlan el manual de la calidad y los procedimientos del SGC?

19) ¿Se dispone de un procedimiento para el control de documentos?

20) ¿Se aprueba la idoneidad de los documentos antes de su edición?

21) ¿Se revisan y actualizan los documentos?

22) ¿Se asegura la identificación de los cambios y el estado de la revisión actual de los documentos?

23) ¿Se asegura la disponibilidad de las revisiones pertinentes de los documentos en los puntos de uso?

24) ¿Se asegura que los documentos permanezcan legibles e identificables?

25) ¿Se asegura que los documentos de origen externo se identifican y se controla su distribución?

26) ¿Se evita el uso no intencionado de documentos obsoletos?

27) ¿Se identifican los documentos obsoletos que deben ser conservados para prevenir el uso no intencionado?

Control de los registros (Apartado 4.2.4)

28) ¿Se identifican, establecen y mantienen los registros de calidad que proporcionan la evidencia de la conformidad con los requisitos de la norma?

29) ¿Se asegura que los registros de calidad permanezcan legibles, fácilmente identificables y recuperables?

30) ¿Se cuenta con un procedimiento para controlar los registros de calidad?

31) ¿El procedimiento para controlar los registros de calidad incluye la identificación, el almacenamiento, la protección, la recuperación, el tiempo de retención y la disposición de los registros?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN (Apartado 5)

Compromiso de la dirección (Apartado 5.1)

- 32) ¿Se compromete la alta dirección con el desarrollo, implementación y mejora continua del SGC?
- 33) ¿Comunica la alta dirección al personal la importancia de satisfacer tanto los requisitos de los clientes como los legales y reglamentarios?
- 34) ¿Ha establecido la alta dirección su política de la calidad?
- 35) ¿Se asegura la alta dirección de que se han establecido los objetivos de la calidad?
- 36) ¿Lleva a cabo la alta dirección revisiones del SGC?
- 37) ¿Se asegura la alta dirección de la disponibilidad de recursos?

Enfoque al cliente (Apartado 5.2)

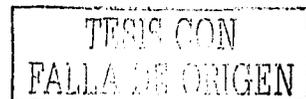
- 38) ¿Se asegura la alta dirección de que los requisitos del cliente se determinan?
- 39) ¿Se asegura la alta dirección de que los requisitos del cliente se han cumplido y éste queda satisfecho?

Política de la calidad (Apartado 5.3)

- 40) ¿Se asegura la alta dirección de que la política de la calidad es adecuada al propósito de la organización?
- 41) ¿La política de la calidad proporciona un marco de referencia para establecer y revisar los objetivos de la calidad?
- 42) ¿La política de la calidad se ha comunicado dentro de la organización?
- 43) ¿Se asegura que la política de la calidad es entendida, aplicada y mantenida en toda la organización?

Objetivos de la calidad (Apartado 5.4.1)

- 44) ¿Se asegura la alta dirección de que los objetivos de la calidad, incluyendo los requisitos de los productos, se establecen en las funciones y niveles pertinentes?
- 45) ¿Se ha proporcionado entrenamiento para que el personal de la empresa y el de nuevo ingreso entienda los objetivos de la calidad y los compromisos que se requieren para lograrlos?
- 46) ¿Se han establecido compromisos continuamente para el logro de los objetivos de la calidad?
- 47) ¿Los objetivos de la calidad han sido cumplidos?



48) ¿Los objetivos de la calidad son medibles y coherentes con la política de la calidad?

Planificación del SGC (Apartado 5.4.2)

49) ¿Se asegura la alta dirección de que la planificación del SGC se lleva a cabo para lograr los objetivos de la calidad y los requisitos de la norma?

50) ¿Se asegura la alta dirección de mantener la integridad del SGC cuando se planifican e implementan cambios en el propio sistema?

Responsabilidad y autoridad (Apartado 5.5.1)

51) ¿Ha definido y comunicado la alta dirección las responsabilidades, autoridades y su interrelación dentro de la organización?

52) ¿La estructura organizacional está implementada?

Representante de la dirección (Apartado 5.5.2)

53) ¿Ha sido nombrado un representante con responsabilidad y autoridad para asegurar que los procesos del SGC se establecen, se implementan y se mantienen?

54) ¿Se asegura que el representante no tiene conflicto de intereses con otras funciones que realice?

55) ¿El representante tiene la responsabilidad y autoridad para informar a la alta dirección acerca del desempeño del SGC?

Comunicación interna (Apartado 5.5.3)

56) ¿Se asegura la alta dirección de que los procesos apropiados de comunicación en la organización se han establecido?

57) ¿Al evaluar la eficacia del SGC es tomada en cuenta la comunicación interna?

Revisión por la dirección (Apartado 5.6)

58) ¿El SGC es revisado a intervalos planificados?

59) ¿La revisión incluye la evaluación de las oportunidades de mejora?

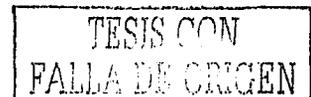
60) ¿La revisión incluye la evaluación de la necesidad de efectuar cambios al SGC?

61) ¿La revisión incluye la evaluación de la necesidad de efectuar cambios a la política y a los objetivos de la calidad?

62) ¿Se mantienen los registros de todas las revisiones?

63) ¿La alta dirección revisa el SGC basándose en la información siguiente?:

- a. Resultados de auditorías
- b. Retroalimentación de los clientes



- c. Desempeño de los productos y conformidad del producto
 - d. Estado de las acciones correctivas y preventivas
 - e. Acciones de seguimiento de revisiones previas
 - f. Cambios que podrían afectar al SGC
 - g. Recomendaciones para la mejora.
- 64) ¿Las decisiones y acciones tomadas por la dirección como resultado de la revisión incluyen?:
- a. La mejora de la eficacia del SGC
 - b. La mejora del producto en relación con los requisitos del cliente
 - c. Las necesidades de recursos.

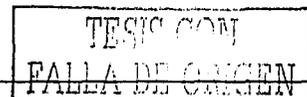
LA GESTIÓN DE LOS RECURSOS (Apartado 6)

Provisión de los recursos (Apartado 6.1)

- 65) ¿La organización determina y proporciona los recursos necesarios para implementar y mantener el SGC?
- 66) ¿La identificación de recursos considera lo necesario para la mejora continua de la eficacia del SGC?
- 67) ¿La organización determina y proporciona los recursos necesarios para lograr la satisfacción del cliente?

Recursos humanos (Apartado 6.2)

- 68) ¿Se asegura que el personal que realiza actividades que afectan la calidad del producto es competente?
- 69) ¿Se definen las necesidades de competencia para el personal que realiza actividades que afectan la calidad del producto?
- 70) ¿Se proporciona la formación al personal?
- 71) ¿Se evalúa la eficacia de las acciones tomadas?
- 72) ¿Se asegura que el personal es consciente de la importancia de sus actividades y de su contribución al logro de los objetivos de la calidad?
- 73) ¿Se cuenta con registros de la educación, formación, habilidades y experiencia del personal?



Infraestructura (Apartado 6.3)

74) ¿Se determina y proporciona la infraestructura necesaria para lograr la conformidad con los requisitos del producto?

Ambiente de trabajo (Apartado 6.4)

75) ¿Se identifican y gestionan las condiciones del ambiente de trabajo para lograr la conformidad con los requisitos del producto?

REALIZACIÓN DEL PRODUCTO (Apartado 7)

Planificación de la realización del producto (Apartado 7.1)

76) ¿Se planifican y desarrollan los procesos necesarios para la realización del producto?

77) ¿Se logra la consistencia del proceso de realización del producto con los otros procesos del SGC?

78) ¿Se determinan los objetivos de la calidad y los requisitos del producto?

79) ¿Se identifica la necesidad de establecer procesos, documentos y proporcionar recursos para el producto?

80) ¿Se determinan las actividades requeridas para la verificación, validación, seguimiento, inspección y pruebas específicas para un producto?

81) ¿Se determinan los criterios de aceptación del producto?

82) ¿Se determinan los registros necesarios para proporcionar la evidencia de que los procesos de realización y el producto resultante cumplen con los requisitos?

83) ¿Se presenta el resultado de esta planificación para su operación?

Procesos relacionados con el cliente (Apartado 7.2)

84) ¿Se determinan los requisitos de los clientes?

85) ¿Se determinan los requisitos para las actividades de entrega y posteriores?

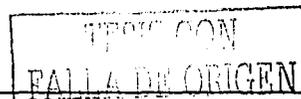
86) ¿Se determinan los requisitos no especificados por el cliente que son necesarios para la utilización prevista o especificada?

87) ¿Se determinan los requisitos legales y reglamentarios relacionados con el producto?

88) ¿Se determinan los requisitos adicionales especificados por la propia organización?

89) ¿Se revisan los requisitos relacionados con el producto? Incluyen:

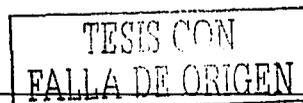
a. Requisitos definidos



- b. Se resuelvan las diferencias entre los requisitos del cliente y los requisitos definidos
 - c. Se tiene la capacidad para cumplir los requisitos definidos.
- 90) ¿La revisión se efectúa antes de comprometerse a proporcionar un producto al cliente?
- 91) ¿Se cuenta con registros de la revisión y de las acciones originadas con la misma?
- 92) ¿Se confirman los requisitos antes de la aceptación, cuando el cliente no proporciona una declaración documentada de los requisitos?
- 93) ¿Se asegura que cuando existen cambios en los requisitos de producto se modifica la documentación, y el personal involucrado está consciente de los requisitos modificados?
- 94) ¿Se determinan e implementan disposiciones eficaces para la comunicación con los clientes relativas a?:
- a. Información sobre el producto
 - b. Consultas, contratos, incluyendo modificaciones
 - c. La retroalimentación del cliente, incluyendo sus quejas.

Diseño y desarrollo (Apartado 7.3)

- 95) ¿Se planifica y controla el diseño y desarrollo del producto?
- 96) ¿Se determinan las etapas de diseño y desarrollo?
- 97) ¿Se determina la revisión, verificación y validación para cada etapa del diseño y desarrollo?
- 98) ¿Se han determinado las responsabilidades y autoridades para el personal que lleva a cabo el diseño y desarrollo?
- 99) ¿Se gestionan las interfases entre los diferentes grupos involucrados en el diseño y desarrollo?
- 100) ¿Se determinan en la descripción del diseño, los requisitos para los datos de entrada del diseño relacionados?
- 101) ¿Se expresan los resultados del diseño para que puedan verificarse y validarse contra los requisitos de entrada del diseño?
- 102) ¿Se asegura que los resultados del diseño cumplen con los requisitos de entrada del diseño?



- 103) ¿Los resultados del diseño proporcionan la información apropiada para las operaciones de compras, producción y servicios?
- 104) ¿Se asegura que los resultados del diseño contienen o hacen referencia a los criterios de aceptación?
- 105) ¿Se asegura que los resultados del diseño identifican aquellas características del diseño que son cruciales para la seguridad y el mantenimiento?
- 106) ¿Son revisados los documentos del resultado del diseño antes de su liberación?
- 107) ¿Se planea y se realiza la revisión formal documentada de los resultados del diseño durante las etapas del mismo?
- 108) ¿Se involucra a los participantes en las revisiones?
- 109) ¿Se incluyen representantes de las funciones comprometidas en las fases de diseño y desarrollo que se están revisando?
- 110) ¿Se mantienen los registros de las revisiones y de las acciones necesarias a realizar?
- 111) ¿Se realiza la verificación del diseño durante las etapas del mismo para asegurar que los resultados del diseño cumplen los requisitos de entrada?
- 112) ¿Se mantienen los registros de la verificación del diseño y de las acciones necesarias a realizar?
- 113) ¿Se realiza la validación del diseño para asegurar que el producto cumple con las necesidades y/o requisitos definidos por el usuario?
- 114) ¿Se mantienen los registros de la validación del diseño y de las acciones necesarias a realizar?
- 115) ¿Son identificados los cambios y modificaciones del diseño?
- 116) ¿Se mantienen registros de los cambios y modificaciones del diseño y de las acciones necesarias a realizar?

Compras (Apartado 7.4)

- 117) ¿Se asegura que el producto adquirido cumple los requisitos de compra especificados?
- 118) ¿Se ha definido el tipo y alcance del control aplicado al proveedor y al producto adquirido de acuerdo con el impacto que tiene en la realización del producto?
- 119) ¿Se evalúan y seleccionan a los proveedores en función de su capacidad para suministrar productos de acuerdo con los requisitos?
- 120) ¿Se han establecido los criterios para la selección y evaluación periódica?

- 121) ¿Se mantienen los registros de los resultados de la evaluación de los proveedores y las acciones a realizar?
- 122) ¿Se asegura que la información de las compras describe el producto a comprar?
- 123) ¿Se ha establecido la inspección u otras actividades necesarias para asegurar que el producto comprado cumple los requisitos de compra especificados?
- 124) ¿Se establecen los acuerdos de verificación en las instalaciones del proveedor, cuando esto aplique?
- 125) ¿Se especifica en la información para las compras cuando la verificación es requerida por el cliente?

Control de la producción y prestación del servicio (Apartado 7.5.1)

- 126) ¿Se planean las operaciones de producción para que se lleven a cabo bajo condiciones controladas?
- 127) ¿Las condiciones a controlar incluyen la disponibilidad de información que describen las características del producto?
- 128) ¿Las condiciones a controlar incluyen la disponibilidad de instrucciones de trabajo?
- 129) ¿Las condiciones a controlar incluyen la utilización del equipo apropiado?
- 130) ¿Las condiciones a controlar incluyen la disponibilidad y utilización de equipos de medición y seguimiento?
- 131) ¿Las condiciones a controlar incluyen la implementación de actividades de seguimiento y medición?
- 132) ¿Las condiciones a controlar incluyen la implementación de actividades de liberación, entrega y posteriores?

Validación de los procesos (Apartado 7.5.2)

- 133) Cuando la salida resultante de proceso no puede verificarse mediante actividades de seguimiento o medición, ¿se valida el proceso de las operaciones de realización del producto?
- 134) ¿El resultado de la validación del proceso demuestra la capacidad para alcanzar los resultados planificados?
- 135) ¿Se establecen criterios definidos para la revisión y aprobación de los procesos?
- 136) ¿Se establece cómo se aprobarán los equipos y la calificación del personal?
- 137) ¿Se establece la utilización de métodos y procedimientos específicos?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

138) ¿Se establecen los requisitos aplicables a los registros de calidad?

139) ¿Se establece cómo hacer la revalidación?

Identificación y trazabilidad (Apartado 7.5.3)

140) ¿Se identifica el producto durante su realización?

141) ¿Se realiza la rastreabilidad del producto para obtener la historia, aplicación o localización de un artículo o actividad?

Propiedad del cliente (Apartado 7.5.4)

142) ¿Se cuidan los bienes del cliente mientras están siendo utilizados?

143) ¿Se identifican, verifican, protegen y se mantienen los bienes del cliente suministrados para la utilización o incorporación en el producto?

144) ¿Se comunica al cliente y se mantienen los registros cuando algún bien se pierde, deteriora o que se estime es inadecuado para su uso?

Preservación del producto (Apartado 7.5.4)

145) ¿Se preserva la conformidad del producto durante el proceso interno y la entrega?

146) ¿La preservación de la conformidad del producto se lleva a cabo en la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección?

Dispositivos de seguimiento y de medición (Apartado 7.5.5)

147) ¿Se determinan las actividades de medición y seguimiento a realizar y los equipos correspondientes requeridos para asegurar la conformidad del producto con los requisitos especificados?

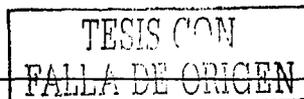
148) ¿Se establecen los procesos para asegurar que las actividades de medición y seguimiento se realizan de una manera coherente con los requisitos?

149) Para asegurar la validez de los resultados, ¿se calibran los equipos a intervalos específicos o antes de su utilización, contra patrones nacionales o internacionales?

150) En caso de que no existan patrones, ¿se registra la base utilizada para la calibración o verificación?

151) Para asegurar la validez de los resultados, ¿se ajustan o reajustan los equipos según sea necesario?

152) Para asegurar la validez de los resultados, ¿se protegen los equipos contra ajustes que puedan invalidar la medición?



- 153) Para asegurar la validez de los resultados, ¿se protegen los equipos de los daños y deterioros durante la manipulación, mantenimiento y almacenamiento?
- 154) ¿Se evalúa y registra la validez de los resultados de las medidas anteriores cuando se detecta que el equipo no está conforme con los requisitos?
- 155) ¿Se toman acciones para el equipo y cualquier producto afectado?
- 156) ¿Se mantienen los registros sobre los resultados de la calibración y verificación?
- 157) Cuando se utilicen programas informáticos en las actividades de seguimiento y medición, ¿Se confirma la capacidad de los programas informáticos para satisfacer su aplicación prevista?
- 158) ¿La revisión de los programas informáticos se lleva a cabo antes de su utilización y se confirma de nuevo cuando sea necesario?

MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA (Apartado 8)

Generalidades (Apartado 8.1)

- 159) ¿Se planifican los procesos de seguimiento, medición, análisis y mejora?
- 160) ¿Los procesos implementados de seguimiento, medición, análisis y mejora incluyen la demostración de la conformidad del producto?
- 161) ¿Los procesos implementados de seguimiento, medición, análisis y mejora aseguran la conformidad con el SGC?
- 162) ¿Los procesos implementados de medición, análisis y mejora, mejoran continuamente la efectividad del SGC?
- 163) ¿Se incluye la determinación de los métodos aplicables, técnicas estadísticas y el alcance de su utilización?

Satisfacción del cliente (Apartado 8.2.1)

- 164) ¿Se realiza el seguimiento de la información relativa a la percepción del cliente del grado en que se han satisfecho sus requisitos?
- 165) ¿Se determinan los métodos para obtener y utilizar dicha información?

Auditorías internas (Apartado 8.2.2)

- 166) ¿En forma periódica se llevan a cabo auditorías internas para determinar si el SGC cumple con las disposiciones planificadas, con los requisitos de la norma y con los requisitos establecidos por la organización?

- 167) ¿Las auditorías se llevan a cabo para determinar si se ha implementado el SGC y se mantiene de manera eficaz?
- 168) ¿Se planifica el programa de auditorías tomando en consideración?:
- El estado y la importancia de los procesos
 - Áreas a auditar
 - Resultado de auditorías previas.
- 169) ¿Se definen?:
- Los criterios de auditoría
 - El alcance
 - Su frecuencia
 - Su metodología.
- 170) ¿La selección de auditores y la realización de las auditorías aseguran la objetividad e imparcialidad del proceso de auditoría?
- 171) ¿Se ha definido un procedimiento documentado para la realización de las auditorías, incluyendo?:
- Responsabilidades y requisitos para la planificación y realización de auditorías
 - Presentación de resultados
 - Mantenimiento de los registros.
- 172) ¿La dirección del área auditada se asegura de que se toman las acciones sin demora injustificada para eliminar no conformidades detectadas y sus causas?
- 173) ¿Las actividades de seguimiento incluyen la verificación de las acciones tomadas y el informe de los resultados de la verificación?

Seguimiento y medición de los procesos (Apartado 8.2.3)

- 174) ¿Se aplican métodos para el seguimiento y, cuando es aplicable, la medición de los procesos del SGC?
- 175) ¿Los métodos sirven para demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar los resultados planificados?
- 176) ¿Se realizan acciones correctivas cuando no se alcanzan los resultados planificados?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Seguimiento y medición del producto (Apartado 8.2.4)

- 177) ¿Se mide y se lleva a cabo el seguimiento de las características del producto verificando que se cumplan los requisitos?
- 178) ¿La medición y el seguimiento se lleva a cabo en etapas apropiadas del proceso de realización del producto de acuerdo a lo planificado?
- 179) ¿Se mantiene evidencia de la conformidad con los criterios de aceptación?
- 180) ¿Los registros indican quién es la autoridad responsable de la liberación del producto?
- 181) ¿Se procede a la puesta en uso del producto hasta que se haya completado satisfactoriamente todo lo planificado?

Control del producto no conforme (Apartado 8.3)

- 182) ¿Se asegura que el producto que no está conforme con los requisitos se identifica y controla para prevenir su uso o entrega no intencionada?
- 183) ¿Se cuenta con un procedimiento documentado que defina el control y las responsabilidades relacionadas con los productos no conformes, así como las autoridades para tratarlos?
- 184) ¿El tratamiento del producto no conforme se trata mediante una o más de las siguientes maneras?:
 - a) Actuando para eliminar la no conformidad detectada
 - b) Autorizando su utilización, envío o aceptación bajo concesión de autoridad competente y cuando corresponda, del cliente
 - c) Actuando para retomar su utilización o aplicación original.
- 185) ¿Se mantienen los registros de la naturaleza de las no conformidades y de cualquier acción tomada posteriormente, incluyendo concesiones que se hayan obtenido?
- 186) Cuando se corrige un producto no conforme, ¿se somete a una nueva verificación para demostrar su conformidad con los requisitos?
- 187) Cuando se detecta un producto no conforme después de la entrega o cuando se ha comenzado su utilización, ¿se adoptan las acciones apropiadas respecto a las consecuencias o efectos potenciales de la no conformidad?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Análisis de datos (Apartado 8.4)

- 188) ¿Se determinan, recopilan y analizan los datos adecuados para?:
- a) Demostrar la adecuación y efectividad del SGC
 - b) Evaluar dónde pueden realizarse mejoras continuas del sistema.
- 189) ¿Se incluyen los datos generados por las actividades de medición y seguimiento o por cualquier otra fuente relevante?
- 190) ¿El análisis de los datos proporciona información sobre la satisfacción del cliente?
- 191) ¿El análisis de los datos proporciona información sobre la conformidad con los requisitos del producto?
- 192) ¿El análisis de los datos proporciona información sobre las características y tendencias de los procesos y productos incluyendo las oportunidades para llevar a cabo acciones preventivas?
- 193) ¿El análisis de datos proporciona información sobre los proveedores?

Mejora continua (Apartado 8.5.1)

- 194) ¿La organización mejora continuamente la eficacia del SGC?
- 195) ¿Utiliza?:
- a) La política de la calidad
 - b) Los objetivos de la calidad
 - c) Los resultados de auditorías
 - d) El análisis de los datos
 - e) Acciones correctivas y preventivas; y
 - f) La revisión de acciones correctivas tomadas?

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Acción correctiva (Apartado 8.5.2)

- 196) ¿Se toman acciones para eliminar la causa de no conformidades para prevenir su repetición?
- 197) ¿Las acciones correctivas son apropiadas a los efectos de las no conformidades encontradas?
- 198) ¿Se ha establecido un procedimiento documentado para definir requisitos para revisar no conformidades (incluyendo las quejas de los clientes)?
- 199) ¿Se incluye en el procedimiento la definición de requisitos para determinar las causas de las no conformidades?

- 200) ¿Se incluye en el procedimiento la definición de requisitos para evaluar la necesidad de adoptar acciones para asegurar que las no conformidades no vuelvan a ocurrir?
- 201) ¿Se incluye en el procedimiento la definición de requisitos para determinar e implementar las acciones necesarias?
- 202) ¿Se incluye en el procedimiento la definición de requisitos para registrar los resultados de las acciones tomadas?
- 203) ¿Se incluye en el procedimiento la definición de requisitos para revisar las acciones correctivas tomadas?

Acción preventiva (Apartado 8.5.3)

- 204) ¿Se determinan las acciones para eliminar las causas de las no conformidades potenciales para prevenir su ocurrencia?
- 205) ¿Se ha establecido un procedimiento documentado para definir requisitos para determinar no conformidades potenciales y sus causas, y prevenir su ocurrencia?
- 206) ¿Se ha incluido en el procedimiento los requisitos para evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades potenciales?
- 207) ¿Se ha incluido en el procedimiento los requisitos para registrar los resultados de las acciones tomadas?
- 208) ¿Se ha incluido en el procedimiento los requisitos para revisar las acciones preventivas tomadas?

TEXTO CON
FALLA DE ORIGEN

5.1.5 REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE AUDITORÍA *IN SITU*

La realización de las actividades de auditoría en campo, es la parte de recolección de datos, empieza desde la reunión formal de apertura. La realización de las actividades de auditoría se expone en la Figura 5.1.5.1:

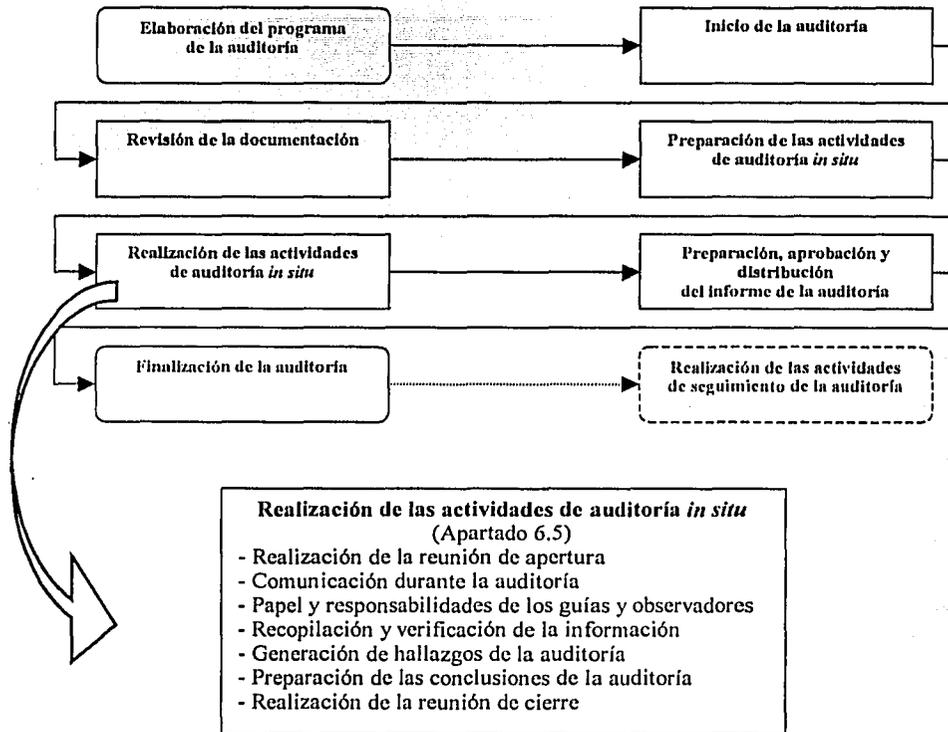


Figura 5.1.5.1.– Realización de las actividades de auditorías *in situ*.

5.1.5.1 REALIZACIÓN DE LA REUNIÓN DE APERTURA

La realización de la reunión de apertura se ejecuta entre el equipo auditor y los responsables de las funciones o procesos que se van a auditar. Dicha reunión la dirige el líder del equipo auditor; en ella se expone el programa a seguir, se confirman el plan de la auditoría y los canales de comunicación, se explica la manera en se va a desarrollar la auditoría y se resuelven dudas.

La formalidad de la reunión de apertura depende del tipo de auditoría; aunque se trate de auditorías internas en las que el personal auditado se encuentre familiarizado con ellas y conozca al equipo auditor, es importante que se lleve a cabo, independientemente de su corta duración.

5.1.5.2 COMUNICACIÓN DURANTE LA AUDITORÍA

Es recomendable la comunicación durante la auditoría entre los miembros del equipo auditor, por medio de reuniones diarias con determinada duración, para compartir información y evaluar el progreso de la auditoría, y si es necesario proponer cambios al plan de auditoría.

De igual manera, es recomendable la comunicación entre el equipo auditor y el auditado durante la realización de la auditoría, y si es necesario también incluir al cliente de la auditoría, para informar acerca del progreso de la auditoría (si es factible llegar a los objetivos propuestos), someter a consideración posibles cambios e informar hechos que requieran una acción inmediata.

5.1.5.3 PAPEL Y RESPONSABILIDADES DE LOS GUÍAS Y OBSERVADORES

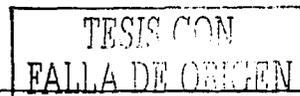
En auditorías de los SGC, es recomendable la asignación de guías y observadores, para facilitar el trabajo al equipo auditor y representar al auditado. Su papel es acompañar al equipo auditor, pero no forman parte del mismo ni deben influir en sus actividades. Se les permite hacer anotaciones para mantener informado al auditado.

5.1.5.4 RECOPIACIÓN Y VERIFICACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Es necesario seguir un plan de muestreo para recopilar la información pertinente, de acuerdo a los objetivos, al alcance y a los criterios de la auditoría definidos. Dicha información debería verificarse, para que sirva como evidencia objetiva.

La norma propone los siguientes métodos para recopilar información:

- 1) Entrevistas: proceso de los más eficaces para la obtención de información, consiste en hacer preguntas a una persona involucrada en la auditoría (personal del departamento).



- 2) Observación de actividades: observar la manera de operar del personal y el ambiente de trabajo.
- 3) Revisión de documentos: de acuerdo al manual de la calidad; documentos, registros, resúmenes de datos, información del control de los procesos.

En las empresas constructoras, la recopilación y verificación de la información puede llevarse a cabo tanto en oficinas como en la obra. Puede haber procesos que se puedan auditar, que estén en operación al momento de la auditoría, pero es poco probable que se den todos los procesos de manera simultánea. Lo que puede comprobar la conformidad ante esta situación son los registros de la calidad, que se lleven de acuerdo a los procedimientos documentados.

5.1.5.5 GENERACIÓN DE HALLAZGOS DE LA AUDITORÍA

La evaluación de la información que se recopila genera los hallazgos de la auditoría, que son indicativos tanto de conformidad como de no conformidad, conforme a los requerimientos contra los que se está comparando la información.

Dicha evaluación es conveniente realizarla entre los integrantes del equipo auditor, si es el caso, para exponer opiniones. El registro de los hallazgos se realiza de acuerdo a la forma en que se plantea en el plan de auditoría.

5.1.5.6 PREPARACIÓN DE LAS CONCLUSIONES DE LA AUDITORÍA

Antes del cierre de la auditoría, se plantean las conclusiones de la auditoría entre el equipo auditor, para ello se lleva a cabo la revisión y evaluación de la información recopilada. Las conclusiones de la auditoría tratan aspectos tales como la conformidad con que opera el SGC, su eficaz implementación, operación y mejora, y la efectividad de la alta dirección en su revisión.

Si está marcado dentro de los alcances de la auditoría, se hacen recomendaciones y se les da seguimiento.

5.1.5.7 REALIZACIÓN DE LA REUNIÓN DE CIERRE

La realización de la reunión de cierre de la auditoría, se lleva a cabo con la formalidad que exige el tipo de auditoría. En ella se exponen los hallazgos de la auditoría y conclusiones, de manera tal que sean comprendidos por el auditado. Si es el caso, como se vio en incisos

anteriores, se exponen las recomendaciones y las actividades de seguimiento a las mismas (acciones preventivas y correctivas).

Si existen diferencias de opiniones en la exposición de las conclusiones de la auditoría, estas se discuten y se llega a un acuerdo. Si no lo hubiera, se registra por escrito.

TRABAJOS CON
FALLA DE ORIGEN

FORMATOS DE APOYO

Formato de registro de no conformidades:

REGISTRO DE NO CONFORMIDADES		Hoja:	De:
No. de nota de no conformidad:			
Fecha:			
Área:		Auditoría no.:	
Descripción de la no conformidad:			
Auditores:		Personal:	
Responsable del área auditada:			
Nombre:		Firma:	
Descripción de la acción correctiva:			
Acción correctiva propuesta por:			

Formato de lista de asistencia a la reunión de cierre:

LISTA DE ASISTENCIA REUNIÓN DE CIERRE

Reunión:

Auditoría no.:

Fecha:

Nombre	Puesto	Firma

Formato de resumen de hallazgos de la auditoría:

RESUMEN DE HALLAZGOS		Auditoría no.:
Area:		Hoja: De:
		Fecha:
No. de nota de no conformidad:	Descripción de la no conformidad:	Acción correctiva:
No. de nota de conformidad:	Descripción de la conformidad:	Recomendación:
Observaciones:		
Auditores:		Firmas:
Enviado por:		Firmas:
Turnado a:		
Puesto:		
Recibido por:		
Observaciones:		

5.1.6 PREPARACIÓN, APROBACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL INFORME DE LA AUDITORÍA

Después de la realización de las actividades de auditoría en el campo, se procede a la elaboración del informe de la auditoría, que se muestra en la Figura 5.1.6.1:

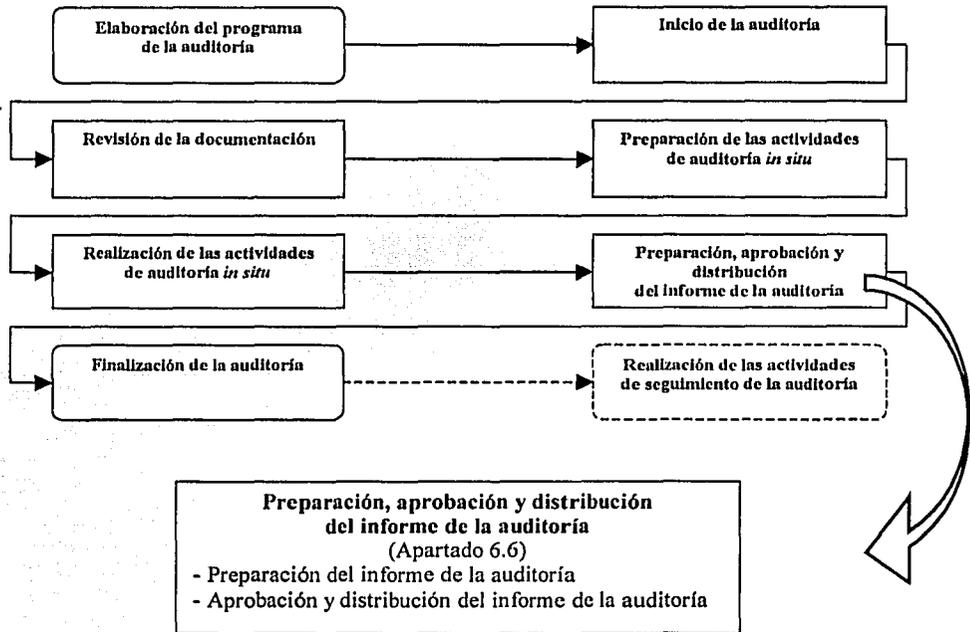


Figura 5.1.6.1.– Preparación, aprobación y distribución del informe de la auditoría.

5.1.6.1 PREPARACIÓN DEL INFORME DE LA AUDITORÍA

La preparación del informe de la auditoría corre a cargo del líder del equipo auditor. El informe debería proporcionar un registro integral de la auditoría: aspectos tales como la identificación de los participantes, los objetivos, los criterios y el alcance, hallazgos y conclusiones, y demás documentos pertinentes que den sustento al mismo.

5.1.6.2 APROBACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL INFORME DE LA AUDITORÍA

La distribución del informe de la auditoría se realiza de acuerdo a como se haya acordado en el programa de la auditoría, con la aprobación previa de los participantes de la misma: el equipo auditor, el auditado y el cliente de la auditoría. Oficialmente, en el caso de una auditoría externa, el informe de la auditoría es propiedad del cliente de la auditoría.

FORMATOS DE APOYO

Formato del informe de auditoría:

INFORME DE AUDITORÍA

Área:	Auditoría no.:	Fecha:
Personal auditado y puesto:		
Objetivo de la auditoría:		
Alcance de la auditoría:		
Criterios de la auditoría:		
Documentos de referencia:		
Equipo auditor		
Auditor líder:		
Auditores:		
Tiempo de ejecución:		
Resumen de hallazgos de la auditoría:		
Conclusiones:		
Notas:		
Firmas de aprobación:		
Equipo auditor:	Personal auditado:	

5.1.7 FINALIZACIÓN DE LA AUDITORÍA

La auditoría finaliza con la distribución del informe de la auditoría, una vez realizadas todas las actividades incluidas en el plan de auditoría. Las partes involucradas se deberían poner de acuerdo en el destino de la documentación de apoyo y sustento, y la confidencialidad de la auditoría.

5.1.8 REALIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO DE LA AUDITORÍA

Como ya se ha hecho mención en incisos anteriores, las actividades de seguimiento de la auditoría procede que lo haga el mismo equipo auditor si están dentro del alcance de la auditoría. Se identifican las acciones preventivas, correctivas y de mejora, se determina el tiempo de su adopción y se les da seguimiento, para llevar a cabo una auditoría posterior.

5.2 APLICACIÓN DE LA LISTA DE VERIFICACIÓN A UN EJEMPLO PRÁCTICO

A continuación se hace una aplicación de la lista de verificación a la empresa constructora ICA Fluor Daniel, para verificar la eficacia de la lista en la recolección de información, como se opera y la importancia que tiene en la identificación de hallazgos.

ICA Fluor Daniel, S. de R.L. de C.V. es una asociación que se forma en 1993 por ICA (México) y Fluor Daniel (E.U.), con el propósito de prestar servicios integrados de gerencia de proyectos, ingeniería conceptual, básica y de detalle, procuración, construcción, pruebas preoperacionales y puesta en servicio de plantas y proyectos industriales (Anexo 1). Dicha empresa es una de las pioneras en la adopción de sistemas de gestión de la calidad en el país, en cuanto a empresas constructoras.

La visión de ICA Fluor Daniel es ser una empresa competitiva a nivel mundial en la ejecución de proyectos integrales enfocados a lograr la satisfacción de sus clientes, accionistas y empleados. Su misión es desarrollar proyectos industriales rentables, basados en la capacidad técnica de la empresa, personal altamente competente, que trabaje con ética profesional, calidad y seguridad, enfocados a proporcionar un valor superior a sus clientes, para incrementar su competitividad.

Actualmente ICA Fluor Daniel es la única empresa constructora mexicana certificada con la norma versión ISO 9001:2000, las demás empresas constructoras están certificadas con la versión anterior (1994), por lo que se le puede aplicar la lista de verificación en forma directa.

Para ello se retoma la lista de verificación y el formato de registro de aplicación de lista de verificación. Esta aplicación es para verificar la conformidad del SGC, y es atendida por el Gerente de Calidad de la empresa. A manera de ejemplo, se hace referencia a los apartados del manual de la calidad de la empresa (Anexo 1) y de los documentos de apoyo, también incluidos en el manual. Se debe verificar si los procedimientos se llevan a cabo, durante la realización de las actividades de auditoría *in situ*.

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Área auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: I Hoja: 1 de 9	
Elemento del sistema: El SGC					Auditor: CZV	
Pregunta:	Concepto:	SÍ	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
1	Requisitos grales. del SGC	X			2.0	Cumple parcialmente.
2		X			3.6	
3		X			3.7	
4		X				
5		X			3.4 y 3.5	
6		X			3.8	
7	Requisitos grales. de la documentación	X			2.0	
8		X			4.0	
9		X			4.2	
10		X			4.2	
11	Manual de la calidad	X			AQ9-01,12-11	
12		X			1.0	
13		X			AQ9-01	
14		X			AQ9-01	
15		X			AQ9-01	
16		X			AQ9-01	
17	Control de los documentos	X			4.2	
18		X			4.3	
19		X			AQ1-01	
20		X			AQ1-01	
21		X			AQ1-01	
22		X			AQ1-01	
23		X			AQ1-01	
24		X			AQ1-01	
25		X			AQ1-01	
26		X			AQ1-01	
27		X			AQ1-01	
28	Control de los registros	X			4.4	
29		X			AQ1-18 y CA1-18	
30		X			AQ1-18 y CA1-18	
31		X			AQ1-18 y CA1-18	

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Area auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: 2 Hoja: 2 de 9	
Elemento del sistema: Responsabilidad de la dirección					Auditor: CZV	
Pregunta:	Concepto:	Sí	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
32	Compromiso de la dirección	X			5.0	
33		X			5.0	
34		X			5.3	
35		X			5.3	
36		X			5.5	
37		X			6.0	
38	Enfoque al cliente	X			5.2	
39		X			5.1 y 5.2	
40	Política de la calidad	X			5.1	
41		X			5.5	
42		X			5.7	
43		X			5.7	
44	Objetivos de la calidad	X			5.3	
45		X			6.0	
46		X			5.5	
47		X			5.5	
48		X			5.5	
49	Planificación del SGC	X			AQ9-01	
50		X			AQ9-01	
51	Responsabilidad y autoridad	X			5.6	
52		X			3.4 y 5.6	
53	Representante de la dirección	X			5.5 y 5.6	
54		X			5.6	
55		X			5.5.2	
56	Comunicación interna	X			5.7	
57		X			5.7	
58	Revisión por la dirección	X			5.5	
59		X			5.5	
60		X			5.5	
61		X			5.5	
62		X			5.5	
63a		X				
63b		X			5.5	
63c	X			5.5		

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Area auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: 3 Hoja: 4 de 9	
Elemento del sistema: La gestión de los recursos					Auditor: CZV	
Pregunta:	Concepto:	Sí	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
65	Provisión de los recursos	X			6.0	
66		X			6.0	
67		X			6.0	
68	Recursos humanos	X			6.2	
69		X			6.2	
70		X			6.2	
71		X			6.2	
72		X			6.2	
73		X			6.2	
74	Infraestructura	X			6.3	
75	Ambiente de trabajo	X			6.4	

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Area auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: 4 Hoja: 5 de 9	
Elemento del sistema: Realización del producto					Auditor: CZV	
Pregunta:	Concepto:	Sí	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
	Planificación de la realización del producto					
76		X			7.0	
77		X			7.1	
78		X			7.1.1	
79		X			7.1	
80		X			7.1	
81		X			7.1	
82		X			7.1	
83		X			7.4	
	Procesos relacionados con el cliente					
84		X			7.1	
85		X			7.1	
86		X			7.1	
87		X			7.1	
88		X			7.1	
89a		X			7.1	
89b		X			7.1	
89c		X			7.1	
90		X			7.1	
91		X			7.1	
92		X			7.1	
93		X			7.1	
94a		X			7.5	
94b		X			7.5	
94c		X			7.5	
	Diseño y desarrollo					
95		X			7.6.1	
96		X			7.6.1	
97		X			7.6.1	
98		X			7.6.1	
99		X			7.6.1	
100		X			7.6.1	
101		X			7.6.1	
102		X			7.6.1	
103		X			7.6.1	
104		X			7.6.1	
105		X			7.6.1	
106		X			7.6.1	
107		X			7.6.1	
108		X			7.6.1	
109		X			7.6.1	

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Area auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: 4 Hoja: 6 de 9	
Elemento del sistema: Realización del producto					Auditor: CZV	
Pregunta:	Concepto:	Sí	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
110	Diseño y desarrollo (continuación)	X			7.6.1	
111		X			7.6.1	
112		X			7.6.1	
113		X			7.6.1	
114		X			7.6.1	
115		X			7.6.1	
116		X			7.6.1	
117	Compras	X			7.6.2	
118		X			7.6.2	
119		X			7.6.2	
120		X			7.6.2	
121		X			7.6.2	
122		X			7.6.2	
123		X			7.6.2	
124		X			7.6.2	
125		X			7.6.2	
126	Control de la producción y prestación del servicio	X			7.6.3	
127		X			7.6.3	
128		X			7.6.3	
129		X			7.6.3	
130		X			7.6.3	
131		X			7.6.3	
132		X			7.6.3	
133	Validación de los procesos	X			7.6.3.2	
134		X			7.6.3.2	
135		X			7.6.3.2	
136		X			7.6.3.2	
137		X			7.6.3.2	
138		X			7.6.3.2	
139		X			7.6.3.2	
140	Identificación y trazabilidad	X			7.6.6	
141		X			7.6.6	
142	Propiedad del cliente	X			7.6.5	
143		X			7.6.5	
144		X			7.6.5	

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Área auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: 4 Hoja: 7 de 9	
Elemento del sistema: Realización del producto					Auditor: CZV	
Pregunta:	Concepto:	Sí	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
145	Preservación del producto	X			7.6.8	
146		X			7.6.8	
147	Dispositivos de seguimiento y de medición	X			7.6.7	
148		X			7.6.7	
149		X			7.6.7	
150		X			7.6.7	
151		X			7.6.7	
152		X			7.6.7	
153		X			7.6.7	
154		X			7.6.7	
155		X			7.6.7	
156		X			7.6.7	
157		X			7.6.7	
158	X			7.6.7		

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Área auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: 5 Hoja: 8 de 9	
Elemento del sistema: Medición, análisis y mejora					Auditor: CZV	
Pregunta:	Concepto:	Sí	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
159	Generalidades	X			8.0	
160		X			8.0	
161		X			8.0	
162		X			8.0	
163		X			8.0	
164	Satisfacción del cliente	X			8.2.1	
165		X			8.2.1	
166	Auditorías internas	X			8.2.2	
167		X			8.2.2	
168a		X			8.2.2	
168b		X			8.2.2	
168c		X			8.2.2	
169a		X			8.2.2	
169b		X			8.2.2	
169c		X			8.2.2	
169d		X			8.2.2	
170		X			8.2.2	
171a		X			8.2.2	
171b		X			8.2.2	
171c		X			8.2.2	
172	X			8.2.2		
173	X			8.2.2		
174	Seguimiento y medición de los procesos	X			8.2.3	
175		X			8.2.3	
176		X			8.2.3	
177	Seguimiento y medición del producto	X			8.2.4	
178		X			8.2.4	
179		X			8.2.4	
180		X			8.2.4	
181		X			8.2.4	
182	Control del producto no conforme	X			8.3	
183		X			8.3	
184a		X			8.3	

REGISTRO DE LISTA DE VERIFICACIÓN

Area auditada: todas las comprendidas en el SGC.					Sección: 5	Hoja: 9 de 9
Elemento del sistema: Medición, análisis y mejora					Auditor:	CZV
Pregunta:	Concepto:	Sí	No	N/A	Ref.:	Observaciones:
184b	Control del producto no conforme (continuación)	X			8.3	
184c		X			8.3	
185		X			8.3	
186		X			8.3	
187		X			8.3	
188a	Análisis de datos	X			8.4	
188b		X			8.4	
189		X			8.4	
190		X			8.4	
191		X			8.4	
192		X			8.4	
193	X			8.4		
194	Mejora continua	X			8.5	
195a		X			8.5	
195b		X			8.5	
195c		X			8.5	
195d		X			8.5	
195e		X			8.5	
195f	X			8.5		
196	Acción correctiva	X			8.5	
197		X			8.5	
198		X			8.5	
199		X			8.5	
200		X			8.5	
201		X			8.5	
202		X			8.5	
203		X			8.5	
204	Acción preventiva	X			8.5	
205		X			8.5	
206		X			8.5	
207		X			8.5	
208		X			8.5	

En la aplicación de la lista de verificación a la empresa constructora en mención, se desprenden los siguientes hallazgos:

- 1) Un cumplimiento parcial en lo referente a la determinación de los criterios y los métodos para asegurar el funcionamiento eficaz de los procesos (pregunta no. 4).
- 2) Con excepción del cumplimiento parcial expuesto en el párrafo anterior, existe un cumplimiento de los demás requisitos, de acuerdo a las preguntas de auditoría.

En el caso del cumplimiento parcial detectado, que es específicamente el Proceso de control de materiales, actualmente se revisan e incorporan los medidores de desempeño que aplican para este caso, se espera en un lapso no mayor de un mes definir los criterios de evaluación o medición para ser incorporados al procedimiento.

Como conclusión, una vez que se lleve a cabo la medida expuesta, en el SGC implementado existe conformidad con la norma ISO 9001:2000.

NOTA: La aplicación de la lista de verificación al ejemplo práctico que se desarrolla en este trabajo de tesis solamente cubre el aspecto de la calidad y no el referente al medio ambiente.

NOTAS:

¹ COTENNSISCAL, , *NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002...*, pág. 3.

² MILAN KUBR, *La consultoría de empresas (guía para la profesión)*, 3ra. edic., Edit. LIMUSA, México, 2002, págs. 631-633.

³ *Cfr.* DENNIS R. ARTER, *Auditorías de calidad para mejorar la efectividad de su empresa*, trad. Juan Carlos Jolly, Ed. Panorama, México, 1996, pág. 22.

⁴ *Cfr. supra*, cap. 4, inciso 4.1.6.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CONCLUSIONES

- El papel que cumple México ante ISO ha sido básico para la adopción de esta nueva cultura de la calidad, a través de la utilización de la familia de normas ISO 9000:2000 en la implementación de los SGC; sin embargo, cabe destacar que a pesar de la relevancia de la industria de la construcción en la economía del país, y la importancia que cumple la calidad en las obras de construcción, ya que son inversiones en la cuales se busca una vida útil de décadas, es relativamente pequeño el porcentaje de empresas constructoras mexicanas certificadas con respecto a otros tipos de empresas.

- En esta cultura de la calidad, es indudable el aporte que realizan los teóricos de la calidad, que se refleja en los principios de las normas ISO 9000:2000, que van desde el trabajo en equipo, la inspección del proceso, la consideración al factor humano y las bases medibles para evaluar la calidad, entre otros, hasta llegar a aspectos que marcan la evolución actual, no definitiva, de la calidad: la mejora continua y principalmente la satisfacción del cliente.

- La implementación de un SGC en empresas constructoras es una inversión a mediano plazo, que si bien no necesariamente tiene como fin la certificación, deben reflejarse resultados tales como el prestigio de la empresa ante la competencia, la optimización de rendimientos y por consecuencia de recursos, y uno muy importante que resulta vital, el manejo de la información.

- En la presente tesis se cumple con la elaboración de una guía para auditorías de un SGC en empresas constructoras mexicanas, apoyado en la norma ISO 9001:2000 y en documentos informativos referentes al tema. La guía incluye formatos útiles que pueden usar las empresas constructoras, y se generó con la retroalimentación de constructoras mexicanas que cuentan con SGC certificados.

- Las auditorías a los SGC cumplen un papel fundamental para la mejora de los mismos. El punto de partida de la auditoría, la elaboración del programa, es la iniciativa presente a lo largo de toda la auditoría, independientemente de los cambios que se den en el transcurso de la misma. La colaboración del auditado para lograr una retroalimentación con el equipo auditor durante la auditoría es vital para la identificación de hallazgos, tanto de no conformidad como de conformidad, para llegar a la mejora continua del SGC.

Conclusiones

- Un punto importante a destacar en la auditoría es la lista de verificación. Su diseño, ajustado a la empresa a auditar en particular para la recolección de la información, es la parte principal de la auditoría, complementado con la comprobación *in situ* de lo que se registra en la documentación. La aplicación de la lista de verificación al ejemplo práctico permite ver su eficacia en la generación de hallazgos y así llegar las conclusiones de la auditoría.

- Una vez que se cuenta con las conclusiones de la auditoría, la distribución del informe de auditoría resulta fundamental para que el personal de la empresa esté enterado de la situación del SGC, las posibles medidas a adoptar y el seguimiento de las mismas, lo que se refleja en la mejora continua.

- Esta tesis contribuye, con la guía para auditorías, al tema relacionado con la calidad de acuerdo con la normativa ISO 9000:2000 y su aplicación en las empresas constructoras mexicanas. Se abren diversas líneas de investigación referente al tema, entre las cuales se pueden citar las relacionadas con los costos de la calidad en empresas constructoras, la aplicación de las medidas preventivas y/o correctivas, o lo referente a la obtención de la certificación, entre otras; éstas líneas de investigación surgen para enriquecer un aspecto importante y necesario, la gestión de la calidad, una tendencia relativamente nueva para la importancia que ha tenido y tiene en la industria de la construcción.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

BIBLIOGRAFÍA

NORMATIVA CONSULTADA:

- CONTENNSISCAL, *NMX-CC-9000-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario*, IMNC, México, 2001, 42 págs.
- CONTENNSISCAL, *NMX-CC-9001-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos*, IMNC, México, 2001, 36 págs.
- CONTENNSISCAL, *NMX-CC-9004-IMNC-2000. Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la mejora del desempeño*, IMNC, México, 2001, 89 págs.
- CONTENNSISCAL, *NMX-CC-SAA-19011-IMNC-2002. Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental*, IMNC, México, 2002, 33 págs.

LIBROS CONSULTADOS:

- ARTER, Dennis R., *Auditorías de calidad para mejorar la efectividad de su empresa*, trad. Juan Carlos Jolly, Ed. Panorama, México, 1996, 131 págs.
- CROSBY, Philip B., *Calidad sin lágrimas (el arte de administrar sin problemas)*, trad. C.P. Alberto García Mendoza, Ed. CECSA, México, 1991, 211 págs.
- DEMING, W. Edwards, *Calidad, productividad y competitividad (la salida de la crisis)*, trad. Jesús Nicolau, Ed. Díaz de Santos S.A., España, 1989, 391 págs.
- ESPONDA, Alfredo *et al.*, *Hacia una calidad más robusta con ISO 9000:2000*, Ed. Panorama, México, 2002, 230 págs.
- ESTÉVEZ REMÍREZ, Fausto, *Sistemas globales de gestión de calidad y ambiental, ISO 9000 e ISO 14000 del nuevo milenio*, México, 1999, 232 págs.
- FEIGENBAUM, Armand V., *Control total de la calidad*, 3a. edic., Ed. CECSA, México, 1994, 922 págs.
- GARCÍA FERNÁNDEZ, Dora, *Metodología del trabajo de investigación (guía práctica)*, 2da. edic., Ed. Trillas, México, 2001, 86 págs.
- ISHIKAWA, Kaoru, *¿Qué es el control total de la calidad? (la modalidad japonesa)*, trad. Margarita Cárdenas, Ed. Norma, México, 1994, 209 págs.
- JURAN, J. M., *Jurán y el liderazgo para la calidad (un manual para directivos)*, trad. Jesús Nicolás Medina y Mercedes Gozalbez Ballester, Ed. Díaz de Santos S.A., Madrid, 1990, 363 págs.

Bibliografía

- KUBR, Milan, *La consultoría de empresas (guía para la profesión)*, 3ra. edic., Edit. LIMUSA, México, 2002, 956 págs.
- MÜNCH, Lourdes, *Más allá de la excelencia y de la calidad total*, 2da. edic., Trillas, México, 1998, 315 págs.
- NAVA CARBELLIDO, Victor Manuel, y JIMÉNEZ VALADEZ, Ana Rosa, *ISO 9000:2000 (estrategias para implantar la norma de calidad para la mejora continua)*, Edit. LIMUSA, México, 2002, 139 págs.
- SEAVER, Matt, *Implementación de la ISO 9000:2000*, trad. Juan Carlos Jolly, Ed. Panorama, México, 2002, 387 págs.
- TAMAYO Y TAMAYO, Mario, *El proceso de la investigación científica (incluye evaluación y administración de proyectos de investigación)*, 4ta. edic., Edit. LIMUSA, México, 2002, 440 págs.
- TAMAYO Y TAMAYO, Mario, *Metodología formal de la investigación científica*, 2da. edic., Edit. LIMUSA, México, 1999, 159 págs.
- TAORMINA, Tom, *ISO 9000: liderazgo virtual*, trad. Luis Ignacio de la Peña, Edit. Pearson Educación, México, 1997, 344 págs.

PÁGINAS DE INTERNET:

- Organización Internacional de la Normalización (ISO), <http://www.iso.ch>, página en inglés, fecha de consulta: marzo de 2003.
- Secretaría de Economía, <http://www.economia.gob.mx>, página en español, fecha de consulta: marzo de 2003.

OTRAS FUENTES:

- CANO ZAVALA, Guillermo, *Uso de herramientas de calidad en proceso constructivo*, Director de tesis: M.I. Salvador Diaz Diaz, DEPI, UNAM, México, 2002.
- CONTENNSISCAL, *Guía para la planificación de la transición hacia la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000*, IMNC, México, 2001, 37 págs.
- CONTENNSISCAL, *Orientación acerca de los requisitos de documentación de la Norma NMX-CC-9001-IMNC-2000*, IMNC, México, 2001, 11 págs.

Bibliografía

CONTENNSISCAL, *Orientación acerca del enfoque basado en procesos para los sistemas de gestión de la calidad*, IMNC, México, 2001, 11 págs.

CONTENNSISCAL, *Selección y uso de la tercera edición de las normas NMX-CC-IMNC*, IMNC, México, 2001, 15 págs.

DIAZ DIAZ, Salvador, *Apuntes de la materia Aseguramiento de la calidad*, DEPFI, UNAM, México, 2002.

REVISTA CONTACTO, "Edición especial: listado de las certificadas ISO en México", año 11, no. 138, México, junio de 2002.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXOS

ANEXO 1

Se anexa como ejemplo un **manual de la calidad** de una empresa constructora. El manual es de la empresa ICA Fluor Daniel, en el país actualmente es la única empresa constructora mexicana certificada en la versión del 2000, con la norma ISO 9001:2000.

Dicho manual, toma como base la norma ISO 9001:2000 y de manera conjunta la norma ISO 14001:1996, relacionada con el medio ambiente, por lo que es llamado *Manual de sistema de calidad y medio ambiente*. ICA Fluor Daniel decide cubrir en un solo manual ambas normas para reducir documentación y ante la necesidad de cumplir con reglamentaciones del medio ambiente en proyectos ubicados en zonas geográficas donde lo requieren.

Para efectos de esta tesis, solo se toma en cuenta del manual, lo referente a la gestión de la calidad. Este documento es proporcionado por la empresa y se ha respetado su contenido.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE**I N D I C E**

1.0	Alcance.....	3
2.0	Política y Objetivos de Calidad y Medio Ambiente.....	3
2.1	Declaración de Política.....	3
2.2	Objetivos de Calidad y Medio Ambiente.....	3
3.0	Información General de la Empresa.....	4
3.1	Descripción de la Empresa.....	4
3.2	Visión de la Empresa.....	4
3.3	Misión de ICA Fluor Daniel.....	4
3.4	Organigrama.....	5
3.5	Estructura del Sistema de Administración de Calidad y Medio Ambiente.....	6
3.6	Secuencia del Proceso IPC.....	7
3.7	Interacción de los Proceso IPC en el Sistema de Calidad y Medio Ambiente.....	8
3.8	Proceso de Mejora ICAFD.....	9
4.0	Estructura del Sistema de Calidad y Medio Ambiente.....	10
4.1	Generalidades.....	10
4.2	Documentación Clave.....	10
4.3	Control de Documentos y Datos.....	11
4.4	Control de Registros de Calidad y Medio Ambiente.....	11
4.4	Requisitos del Sistema de Calidad y Medio Ambiente.....	12
5.0	Responsabilidad de la Dirección.....	12
5.1	Compromiso Directivo.....	12
5.2	Enfoque al Cliente.....	12
5.3	Política de Calidad y Objetivos.....	12
5.4	Planeación del Sistema.....	12
5.5	Revisión Gerencial.....	13
5.6	Roles y Responsabilidades, Autoridad y Comunicación Interna.....	13
5.7	Comunicación Interna y Externa.....	25
6.0	Administración de Recursos.....	25
6.1	Suministro de Recursos.....	25
6.2	Competencia, Concientización y Capacitación.....	25
6.3	Infraestructura Física.....	25
6.4	Ambiente de Trabajo.....	25
7.0	Ejecución del Proyecto.....	26
7.1	Revisión de Requisitos Relacionados con el Proyecto.....	26
7.1.1	Elaboración de Propuestas.....	26
7.1.2	Traspaso de la Responsabilidad del Proyecto de Desarrollo de Negocios al Gerente de Proyecto.....	26
7.1.3	Administración del Contrato Original.....	26
7.1.4	Revisión del Contrato, Definición del Alcance del Proyecto, Servicios y Recursos.....	26

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN.

7.1.5	Juntas de Arranque del Proyecto y Alineación con el Cliente.....	26
7.1.6	Requisitos Legales.....	27
7.2	Aspectos Ambientales Significativos.....	27
7.3	Metas Ambientales.....	27
7.4	Planeacion del Proyecto.....	27
7.5	Comunicacion con el Cliente.....	28
7.6	Diseño y Desarrollo del Proyecto.....	28
7.6.1	Control del Diseño.....	28
7.6.2	Procuracion de Equipos, Materiales y Servicios.....	29
7.6.3	Construccion, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio del Proyecto.....	30
7.6.3.1	Planeación y Control del Proceso.....	30
7.6.3.2	Validación de Procesos Especiales.....	30
7.6.4	Control Operacional.....	31
7.6.5	Propiedad del Cliente.....	31
7.6.6	Identificacion y Rastreabilidad del Producto.....	31
7.6.7	Control de Dispositivos de Monitoreo y Medición.....	31
7.6.8	Conservacion del Producto.....	31
7.6.9	Garantias al Cliente.....	32
7.6.10	Preparacion y Respuesta a Emergencia.....	32
8.0	Medicion, Analisis y Mejora.....	32
8.1	Planeacion.....	32
8.2	Monitoreo y Medicion.....	32
8.2.1	Satisfacción del Cliente.....	32
8.2.2	Auditorías Internas de Calidad y Medio Ambiente.....	33
8.2.3	Monitoreo y Medición de Procesos.....	33
8.2.4	Monitoreo y Medición del Producto.....	33
8.2.5	Monitoreos Ambientales.....	33
8.2.6	Estado de Inspección y Pruebas.....	34
8.3	Control de Producto No Conforme.....	34
8.4	Analisis de Datos.....	34
8.5	Mejora del Sistema.....	34
8.5.1	Mejora Continua.....	34
8.5.2	Acciones Correctivas.....	35
8.5.3	Acciones Preventivas.....	35

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

1.0 ALCANCE.

Este Manual establece la Política y el Sistema de Calidad y Medio Ambiente de ICA Fluor Daniel, bajo los modelos de las normas internacionales:

- ISO 9001, Quality Management Systems – Requirements Third Edition 2000-12-15 e
- ISO 14001, Environmental Management Systems Specification with Guidance for Use Edition 1996-09-01

Aplicable a los servicios que la empresa presta a sus clientes. Estos servicios son: Gerencia de Proyecto, Ingeniería Conceptual, Básica y de Detalle; Procuración, Construcción, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio de Plantas y Proyectos Industriales.

2.0 POLÍTICA Y OBJETIVOS DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

2.1 DECLARACIÓN DE POLÍTICA.

- a) "En la ejecución de nuestros proyectos hacemos realidad el compromiso de cumplir con los requisitos y expectativas del Cliente, mejorando continuamente la calidad, seguridad y la prevención de la contaminación ambiental dentro de la legislación".
- b) Para garantizar el cumplimiento de esta Política, ICA Fluor Daniel tiene implantado un Sistema de Calidad y Medio Ambiente con base en las normas internacionales indicadas en el alcance.
- c) El Sistema de Calidad y Medio Ambiente se difunde a todos los empleados de la empresa, y cada uno es responsable de aplicarlo en el desempeño de sus funciones.

2.2 OBJETIVOS DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE.

- a) Cumplir con los requisitos de costo, plazo de ejecución, seguridad y calidad (especificaciones y normas), acordados con los clientes en el contrato, implantando y dando seguimiento en cada proyecto al plan de calidad y medio ambiente.
- b) Cumplir con las leyes, reglamentos y normas vigentes en la ejecución de los proyectos para prevenir riesgos de nuestros empleados, clientes y la sociedad en general.
- c) Cumplir con las políticas y procedimientos internos que rigen las operaciones, para asegurar su consistencia en todos los proyectos de la empresa.
- d) Cumplir con el compromiso de mantener y mejorar continuamente la efectividad del sistema de Calidad y Medio Ambiente de la empresa.

Atentamente.

Ing. Jorge Borja Navarrete.
Director General.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

3.0 INFORMACIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.

3.1 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.

- a) ICA Fluor Daniel S. de R.L. de C.V. es una asociación entre ICA de México y Fluor Daniel de Estados Unidos de Norteamérica, formada el 30 de Junio de 1993, con el propósito de prestar servicios integrados de Gerencia de Proyecto, Ingeniería Conceptual, Básica y de Detalle; Procuración, Construcción, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio de Plantas y Proyectos Industriales.
- b) La asociación de ICA y de Fluor Daniel ofrecen a nuestros clientes servicios integrales para la ejecución de proyectos , con tecnología avanzada y con métodos probados.
- c) Las oficinas de ICA Fluor Daniel están ubicadas en:
 - Viaducto Río Becerra No. 27.
 - Colonia Nápoles.
 - Delegación Benito Juárez.
 - C. P. 03810 México, D.F.
 - Teléfonos de conmutador: 5669-3985 y 5272-9991

3.2 VISIÓN DE LA EMPRESA.

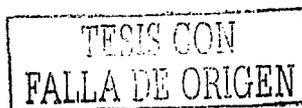
Ser una empresa competitiva a nivel mundial, que ejecute proyectos integrales enfocados a lograr la satisfacción de nuestros clientes, accionistas y empleados.

La competitividad de ICA Fluor Daniel se fundamenta en el compromiso de todos sus empleados con:

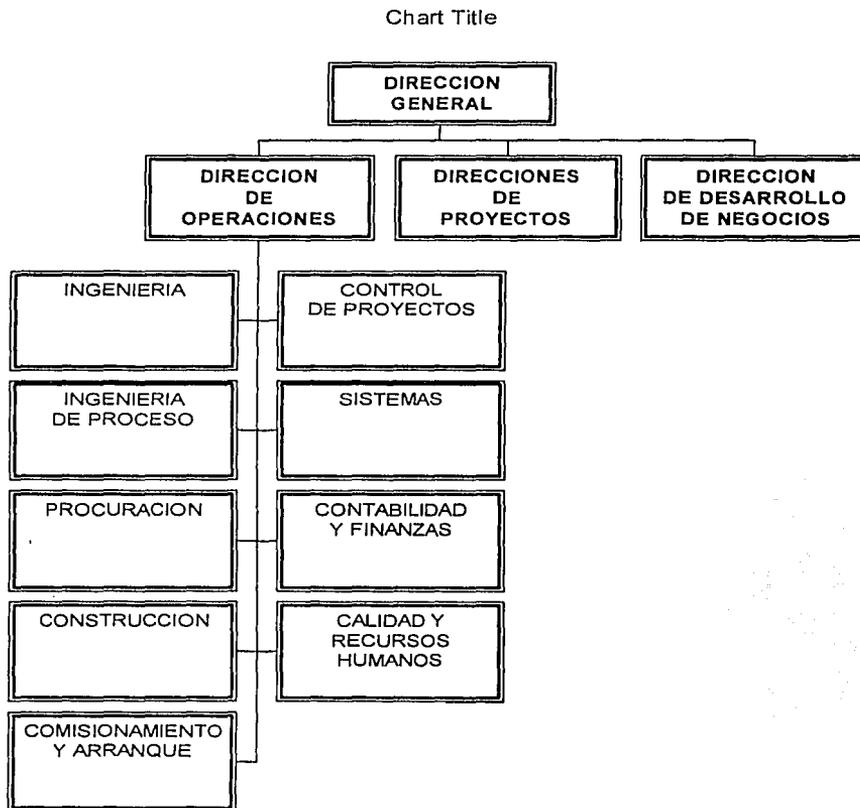
- Trabajo en equipo
- Valor Agregado.
- Mejora Continua.
- Conocimiento y Experiencia.
- Preservación del Medio Ambiente.
- Desarrollo del país.
- Seguridad.
- Calidad.
- Tecnología e Innovación.
- Capacidad de Cambio.
- Desarrollo Integral.
- Rentabilidad.

3.3 MISIÓN DE ICA FLUOR DANIEL.

Desarrollar proyectos industriales rentables, basados en la capacidad técnica de la empresa, personal altamente competente, que trabaje con ética profesional, calidad, y seguridad, enfocados a proporcionar un valor superior a nuestros clientes, para incrementar su competitividad.



3.4 ORGANIGRAMA

**Organigrama de ICA Fluor Daniel
(31 de Octubre del 2002)**

3.4.1 Los organigramas particulares de proyecto se anexan en el Manual de Procedimientos del Proyecto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

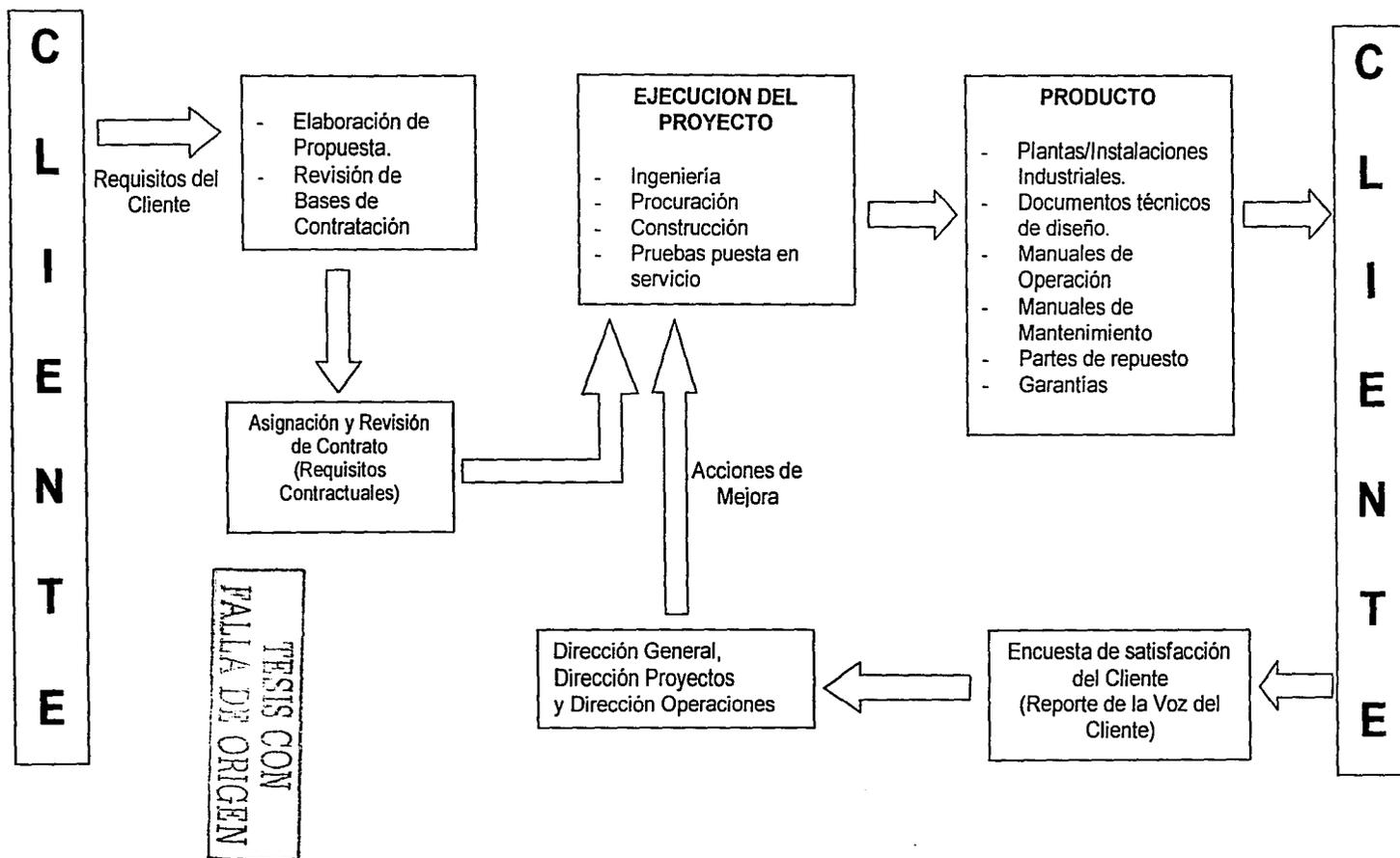
MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

3.5 Estructura del Sistema de Administración de Calidad y Medio Ambiente.

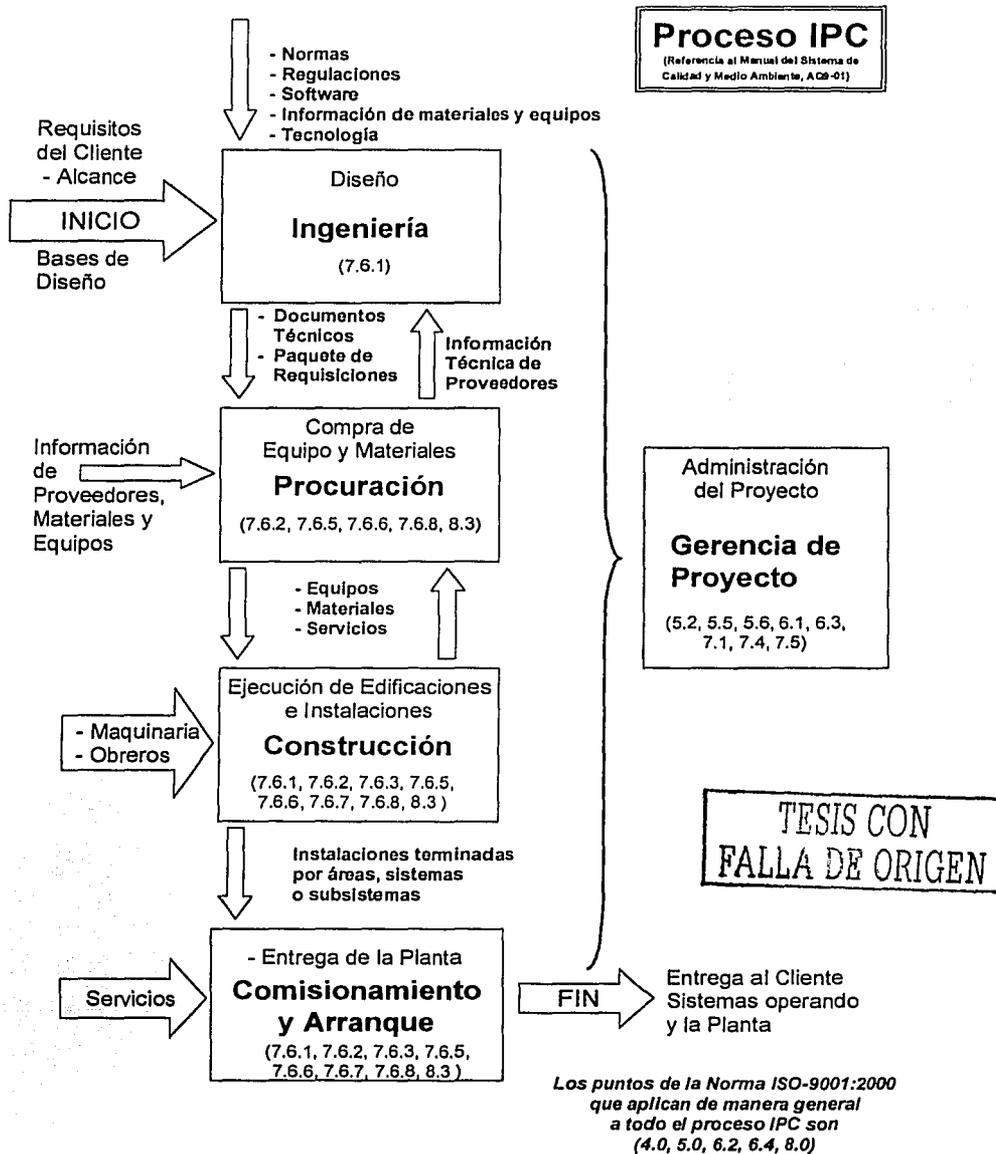


MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

3.6 SECUENCIA DEL PROCESO IPC

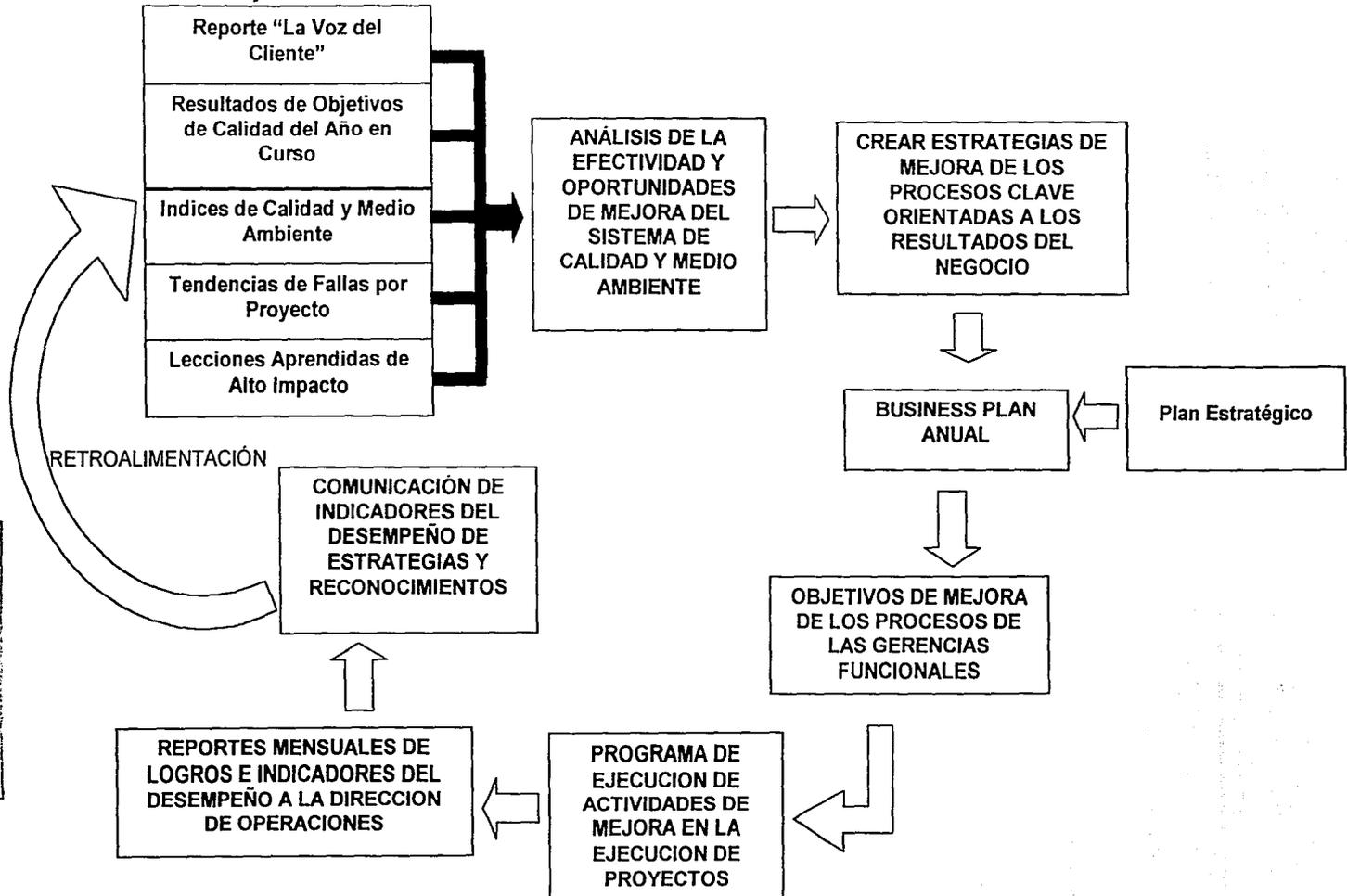


3.7 Interacción de los Proceso IPC en el Sistema de Calidad y Medio Ambiente



MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

3.8 Proceso de Mejora ICAFD



MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

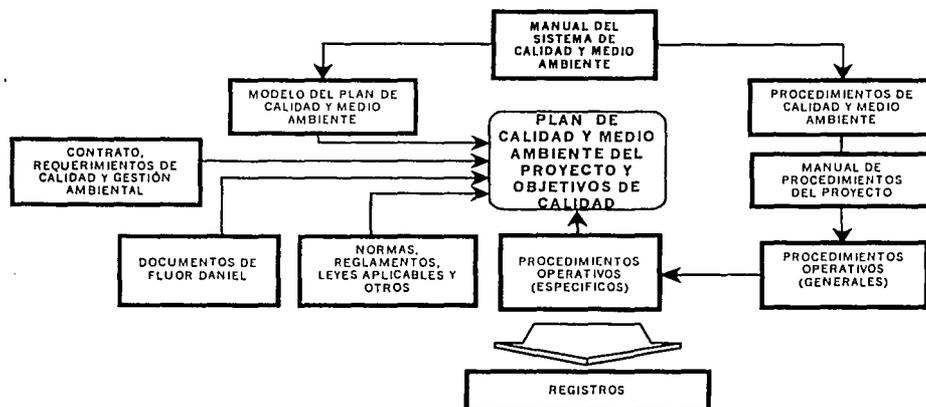
4.0 ESTRUCTURA DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

4.1 GENERALIDADES

- El Sistema de Calidad y Medio Ambiente de ICA Fluor Daniel cumple con los requisitos establecidos en las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:1996.
- El Sistema define la política, estructura organizacional, responsabilidades y procedimientos para implantar y mantener la calidad, así como la prevención y control de la contaminación ambiental en los niveles operativos y funcionales de manera general, y en forma específica en cada proyecto que realizamos.
- La interfase con la aplicación del Sistema de Seguridad en proyectos de ICA Fluor Daniel se hará a través del procedimiento CS1-01 y con el Plan de las Actividades de Seguridad referido en el Plan de Calidad y Medio Ambiente de proyecto.

4.2 DOCUMENTACION CLAVE

- ICA Fluor Daniel requiere que en todos los proyectos se elabore, mantenga, use y actualice un Manual de Procedimientos del Proyecto, de acuerdo con el procedimiento JA1-06.
- ICA Fluor Daniel requiere que en los proyectos se elabore y se aplique un Plan de Ejecución del Proyecto al inicio del mismo de acuerdo con el procedimiento JA1-05, para asegurar que estén incluidos todos los conceptos descritos en el alcance de los servicios, así como los requerimientos indicados en el contrato con el cliente.
- ICA Fluor Daniel requiere que en cada proyecto se elabore un Plan de Calidad y Medio Ambiente específico tomando como base el Modelo del Plan de Calidad y Medio Ambiente del proyecto AQ10-01, en el caso de que el cliente solicite un Plan de Calidad y Medio Ambiente diferente al Modelo de ICA Fluor Daniel, se analizarán los procedimientos aplicables del cliente, comparándolos con los de ICA Fluor Daniel, y se complementarán si es necesario.
- ICA Fluor Daniel requiere que para todas las etapas del proyecto, cada gerencia o disciplina elabore el plan de calidad de las actividades y los procedimientos específicos que se requieran.



ESTRUCTURA DOCUMENTAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- e) De acuerdo con el alcance del proyecto indicado en el contrato con el cliente, se harán las adecuaciones a los planes maestros de calidad de las actividades de las gerencias y disciplinas que participan en el proyecto.
- f) ICA Fluor Daniel requiere que cuando el proyecto sea ejecutado por más de una empresa, se elabore un Plan de Calidad y Medio Ambiente específico para cubrir el alcance de las responsabilidades de calidad y ambientales de cada empresa, y el líder del proyecto hará la integración de acuerdo con los requerimientos del cliente.

4.3 CONTROL DE DOCUMENTOS Y DATOS

4.3.1 El control de documentos internos y externos se realizará con la aplicación de procedimientos documentados conforme se establece en el AQ1-04, AQ1-26, BL1-01, BL1-02 y CA1-05.

4.3.2 El control de documentos que se aplica en el proyecto, se asegura de que:

- a) Los documentos generados en el proyecto relacionados con el Sistema de Calidad y Medio Ambiente, se sometan a un proceso de revisión y aprobación por personal autorizado, antes de ser utilizados y cuando existan cambios deberán ser aprobados nuevamente.
- b) Exista la distribución de los documentos controlados del Sistema de Calidad y Medio Ambiente y una específica en cada proyecto y que se mantengan los registros de transmisión de los documentos distribuidos al personal del proyecto.
- c) Se mantengan bitácoras actualizadas del estado de los documentos del sistema de calidad y de los generados en el proyecto, contando con la última revisión vigente y una copia disponible en los lugares donde se aplica.
- d) Los documentos obsoletos se retiran oportunamente de los puntos de distribución, identificándolos con la marca de "cancelado".
- e) Se establezca y se mantenga un método de archivo de los documentos del proyecto, asegurándose que en todos los documentos se llenen los espacios dispuestos para la información. Si la información a ser indicada no es aplicable, el espacio deberá marcarse con las palabras "no aplica" o "NA" o cruzarse con una línea en el espacio indicado.
- f) Las revisiones y cambios a los procedimientos se harán de acuerdo con el procedimiento AQ1-01.

4.4 CONTROL DE REGISTROS DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- a) ICA Fluor Daniel requiere establecer y mantener procedimientos documentados para identificar, almacenar, conservar, recuperar, establecer tiempo de retención y disponer de los registros, incluyendo los de los proveedores de bienes y servicios.
- b) Todos los registros deben ser legibles antes y después de su reproducción, e identificables con los productos involucrados, de manera que se garantice su protección y recuperación.
- c) Se deben definir los períodos de retención de los registros de acuerdo con el tipo de documento, establecido en el contrato.
- d) Cuando se acuerde contractualmente, los registros deben estar disponibles para su evaluación por parte del cliente, o su representante.
- e) Este requisito se cubre con la aplicación de los procedimientos AQ1-18 y CA1-18.

4.5 REQUISITOS DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- a) El Manual del Sistema de Calidad y Medio Ambiente, los procedimientos de aseguramiento de calidad, y medio ambiente, los procedimientos operativos, los procedimientos de Fluor Daniel, los planes maestros de las actividades de las gerencias, el manual de procedimientos y los planes de calidad y medio ambiente específicos de cada proyecto y los registros, definen el Sistema de Calidad y Medio Ambiente de ICA Fluor Daniel, enfocado a cumplir los requerimientos de calidad y medio ambiente establecidos en el contrato con el cliente.
- b) El Manual del Sistema de Calidad y Medio Ambiente es el documento de mayor jerarquía en ICA Fluor Daniel, y establece los requisitos de calidad y medio ambiente que deben cumplirse en la empresa.

5.0 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN

5.1 COMPROMISO DIRECTIVO

La dirección General define su compromiso en materia de calidad y medio ambiente, a través de su política y objetivos (contenidos en la sección 2.0 de este manual) y la evaluación de la efectividad del sistema. La Dirección de la empresa se asegura que el sistema de calidad y medio ambiente y la política se difundan y se apliquen permanentemente en todos los niveles de la organización, por medio de presentaciones y folletos, así como con acciones de supervisión de los funcionarios de la empresa.

5.2 ENFOQUE AL CLIENTE

- a) ICA Fluor Daniel requiere que al inicio del proyecto se identifiquen los requisitos de calidad y medio ambiente del cliente, especificados en el contrato así como las expectativas del cliente y que se supervise su cumplimiento durante la ejecución del proyecto.
- b) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-29.

5.3 POLITICA DE CALIDAD Y OBJETIVOS

La Dirección de ICA Fluor Daniel es responsable de generar la política y los objetivos de calidad y medio ambiente específicos y medibles para un periodo determinado aplicables a todos los proyectos y mantenerla vigente mediante revisiones periódicas, así como mantenerla disponible al público.

5.4 PLANEACION DEL SISTEMA

- a) En cada proyecto, la Dirección dará seguimiento al diseño e implantación del Plan de Calidad y Medio Ambiente de acuerdo con el alcance específico del proyecto y de los requerimientos del cliente establecidos en el contrato, así como las expectativas del cliente registradas en el Manual de Procedimientos del proyecto.
- b) La medición del cumplimiento con los requisitos y expectativas del cliente se hará mediante reportes de avance emitidos por los proyectos periódicamente.
- c) La mejora del sistema se evaluará mediante índices de calidad aplicables a los Proyectos, Gerencias Funcionales y Direcciones.
- d) La dirección de la empresa mantendrá la integridad del sistema de calidad y medio ambiente cuando se hagan cambios a la organización y modificaciones al sistema.

5.5 REVISION GERENCIAL

- 5.5.1 ICA Fluor Daniel requiere que su Sistema de Calidad y Medio Ambiente sea revisado para asegurar su capacidad, vigencia, aplicación, adecuación y efectividad.
- 5.5.2 La revisión será una vez al año y la realizará la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos e incluirá el análisis de desempeño de los procesos y conformidad del producto con base a lo siguiente:
- Resultados de auditorías internas y externas.
 - Resultados de las encuestas externas de los clientes.
 - Análisis de los reportes de no-conformidad generados en los proyectos.
 - Resultado de la aplicación de acciones preventivas y correctivas y sus tendencias.
 - Cumplimiento de objetivos de los procesos clave de calidad.
 - Revisiones directivas de proyectos.
 - Recomendaciones de mejora.
 - Cambios que puedan afectar al sistema de calidad y medio ambiente.
- 5.5.3 El resultado de estas revisiones debe concretarse en acciones de mejora del sistema y de los procesos de ejecución del proyecto previa aprobación de la Dirección de la empresa y asignación de los recursos necesarios.
- 5.5.4 Este requisito del sistema se cubre con la aplicación de los procedimientos AQ1-27 y AQ1-28.

5.6 ROLES Y RESPONSABILIDADES, AUTORIDAD Y COMUNICACIÓN INTERNA

5.6.1 Responsabilidades y autoridad.

En la sección 3.4 de este manual se incluye un organigrama que muestra la estructura de la organización de ICA Fluor Daniel, en la que se indican los primeros niveles. También se anexa una matriz resumen de las responsabilidades de estos puestos, directamente asociados con los requerimientos de las normas ISO 9001: 2000 e ISO 14001: 1996.

5.6.2 De la Dirección General:

- Difundir el compromiso directivo de implantar y mantener un Sistema de Calidad y Medio Ambiente, en concientizar a todo el personal de la empresa en la política de Calidad y Medio Ambiente.
- Establecer y promover el cumplimiento de la Política y los requisitos del Sistema de Calidad y Medio Ambiente de la empresa y mantenerla disponible al público.
- Guiar los esfuerzos de la organización para lograr los objetivos establecidos en este manual, para garantizar la consistencia de la calidad en la empresa.
- Asegurar la implantación y mantenimiento del Sistema de Calidad y Medio Ambiente de la empresa, por medio del análisis de los reportes mensuales emitidos por la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos de acuerdo con el procedimiento AQ1-27.
- Promover la seguridad, el cuidado del medio ambiente y la mejora continua en las operaciones de la empresa como política prioritaria.
- Mantener evidencias de apertura de comunicación interna con todos los niveles de la empresa.

5.6.3 De la Dirección de Operaciones:

- Asegurar que las Gerencias adscritas a la Dirección, apliquen en forma cotidiana los requisitos Ambientales y de Calidad.
- Asegurar que los servicios proporcionados por las Gerencias Funcionales, cumplan con los requerimientos de los proyectos, y con las políticas de la empresa.

- 3) Suministrar los recursos humanos, materiales y tecnológicos, a través de las Gerencias Funcionales, para cada contrato específico firmado por la empresa, que garanticen el cumplimiento con los compromisos contraídos con los clientes y de las metas de rentabilidad establecidas por la empresa.
- 4) Representar a la Dirección General ante terceros con respecto al Sistema de Calidad y Medio Ambiente y a través de la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos verificar la implantación y mantenimiento del sistema ISO-9001 e ISO-14001 en la empresa.
- 5) Mantener un sistema de seguridad y mejora continua en las operaciones de la empresa.
- 6) Asegurar que mensualmente la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos elabore los reportes directivos de calidad y medio ambiente y que el Comité de Calidad los analice y se tomen las acciones para mantener vigente el Sistema de Calidad y Medio Ambiente.
- 7) Promover la conciencia de cumplir con los requerimientos del Cliente en todos los niveles de la organización.
- 8) Elaborar el plan de negocios anual de la empresa y proformar los recursos financieros para lograrlo, incluyendo los objetivos de seguridad, calidad y medio ambiente.
- 9) Mantener evidencias de apertura de comunicación interna con todos los niveles de la empresa.
- 10) Analizar el resultado de las encuestas de clima laboral y tomar acciones para mejorar.
- 11) Dar seguimiento a la revisión anual del sistema de calidad enfocado a la mejora continua y a la efectividad.

5.6.4 De las Direcciones de Proyectos:

- 1) Asegurar que en todos los proyectos se elabore y se aplique un Plan de Calidad y Medio Ambiente específico que se mantenga actualizado.
- 2) Asegurar que en todos los proyectos se cumpla con los requerimientos establecidos por el cliente en el contrato y las expectativas del cliente registradas en el Manual de Procedimientos del Proyecto.
- 3) Mantener comunicación abierta con los clientes y partes interesadas para asegurar el cumplimiento de los compromisos de la empresa.
- 4) Dar seguimiento a las propuestas hasta la firma del contrato, cuando se ganen.
- 5) Asegurar la aplicación de un sistema de seguridad en los proyectos.
- 6) Dar seguimiento para que se tomen acciones para resolver las quejas de los clientes manifestadas en las entrevistas.
- 7) Dar seguimiento a la elaboración del plan de negocios del proyecto incluyendo la mitigación de riesgos.
- 8) Establecer un sistema de información y comunicación en el proyecto para todos los niveles de la organización.
- 9) Facultar a su equipo de trabajo en la toma de decisiones para el logro de los objetivos de los proyectos y para resolver obstáculos en forma efectiva.
- 10) Mantener evidencias de la efectividad y eficiencia en la aplicación del sistema de calidad y medio ambiente en sus proyectos.

5.6.5 De la Dirección/Gerencia de Proyecto:

- 1) Planear y dirigir el proyecto para que se ejecute de acuerdo con la Política de Calidad y Medio Ambiente, además de los requisitos establecidos en el contrato por el Cliente.
- 2) Verificar que las medidas para proteger al ambiente son suficientes para cumplir con la legislación local y nacional ambiental aplicable.
- 3) Mantener relaciones efectivas con el cliente y con las autoridades locales en materia ambiental.
- 4) Asegurar que el personal clave del proyecto conozca el contrato.
- 5) Elaborar y dar seguimiento al Plan de Negocios del Proyecto, e identificar los riesgos del contrato y desarrollar una estrategia para mitigarlos.

- 6) Dirigir la revisión del contrato y establecer una clara definición del alcance y de los objetivos del proyecto.
- 7) Elaborar el Plan de Ejecución, incluyendo el Manual de Procedimientos del Proyecto.
- 8) Dirigir la elaboración las metas ambientales para el proyecto.
- 9) Dirigir juntas de arranque y de alineación, para enfocar los esfuerzos del personal hacia el logro de los resultados clave, establecidos con el cliente, también deberá dirigir juntas de alineación entre el IPC del Proyecto.
- 10) Asegurar que durante la ejecución del proyecto, los trabajos relacionados con la calidad y medio ambiente se realicen con base en procedimientos documentados, para lograr el cumplimiento de los requerimientos del proyecto.
- 11) Mantener registros documentados de los cambios de alcance del contrato.
- 12) Dirigir la elaboración del plan de calidad y medio ambiente, incluyendo el plan de calidad de las actividades de la gerencia de proyecto.
- 13) Ser el líder para guiar y comprometer al personal con el cumplimiento del Plan de Calidad y Medio Ambiente del proyecto.
- 14) Asegurar que se implante un sistema de control de documentos del proyecto.
- 15) Mantener evidencias de comunicación, satisfacción de necesidades y realimentación de percepción del Cliente de nuestros servicios y respuestas oportunas y efectivas.
- 16) Implantar y mantener un sistema de seguridad en el proyecto.
- 17) Elaborar el reporte mensual de avance del proyecto, incluyendo aspectos de calidad, seguridad y medio ambiente y mitigación de riesgos.
- 18) Difundir la política de calidad y medio ambiente al público y asegurar el entendimiento de la misma por el personal del proyecto.

5.6.6 De la Dirección de Desarrollo de Negocios:

- 1) Someter al Comité de Directores la aprobación de solicitudes para elaborar propuestas. (Con base en el procedimiento GM1-03)
- 2) Coordinar la preparación de las propuestas, incluso cuando participen otras empresas y verificar la calidad de las propuestas entregadas.
- 3) Promover la preparación y revisión del contrato. (Con base en el procedimiento GV1-01)
- 4) Mantener contacto con los clientes para dar realimentación a las áreas operativas.
- 5) Asegurar la comprensión de los requerimientos del cliente por el grupo del proyecto.
- 6) Elaborar el plan estratégico de la empresa para mantener su competitividad a mediano y largo plazo.

5.6.7 De la Gerencia de Ingeniería:

- 1) Mantener una organización departamental que permita la asignación oportuna de los recursos de ingeniería a los proyectos.
- 2) Establecer, mantener actualizados y proveer al personal de ingeniería los procedimientos operativos, estándares, y software adecuados para la ejecución de las diferentes actividades de las disciplinas, así como supervisar que el personal de ingeniería sea adoctrinado en su uso.
- 3) Elaborar e implantar el programa de capacitación del personal de ingeniería y de los Ingenieros de Proyecto, orientado a ampliar sus conocimientos y habilidades para incrementar la calidad, la productividad y la innovación.
- 4) A través de los departamentos de ingeniería, asignar a los proyectos personal de ingeniería experimentado y con conocimientos y habilidades acordes con los requerimientos del proyecto.
- 5) Asignar oportunamente al proyecto, Ingenieros de Proyecto con conocimientos y habilidades acordes con los requerimientos del proyecto.
- 6) Establecer los proyectos internos de desarrollo necesarios, para crear, mejorar y mantener las herramientas de trabajo a utilizar en la ejecución de la ingeniería.

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- 7) A través de los departamentos de ingeniería, asegurar el uso de las normas vigentes y la correcta ejecución técnica de los trabajos de las disciplinas.
- 8) Asegurar que cada Jefe de departamento de ingeniería elabore, mantenga actualizado el plan maestro de las actividades de su disciplina y que adecue los procedimientos aplicables a las necesidades del proyecto.
- 9) Establecer y mantener los procedimientos operativos actualizados, para que los Ingenieros de Proyecto realicen sus funciones en los proyectos.
- 10) Asegurar que en todos los proyectos con alcance de Ingeniería, se elabore, se aplique y se mantenga actualizado un plan de calidad de las actividades gerenciales de ingeniería; específico para el proyecto.
- 11) Establecer y dar seguimiento a los parámetros de evaluación del desempeño del área de ingeniería, orientados a optimizar el costo, manteniendo la calidad.
- 12) Supervisar que los Jefes de departamento aseguren el cumplimiento de la calidad en los trabajos de ingeniería de los proyectos, incluyendo la identificación, evaluación y optimización del diseño, considerando la protección del medio ambiente.
- 13) Promover el desarrollo de sistemas y procedimientos enfocados a optimizar las actividades de ingeniería.
- 14) Asegurar que en la etapa de ingeniería de los proyectos, se cumpla con los requisitos establecidos en el contrato.

5.6.8 De la Gerencia de Ingeniería de Proceso:

- 1) Mantener una organización de ingeniería de proceso que permita dar servicio oportuno y adecuado a los proyectos y ofertas en los campos industriales prioritarios de la empresa con la aprobación del Gerente de Proyecto.
- 2) Establecer, mantener y actualizar, los procedimientos operativos, manuales, estándares y software de diseño de procesos para la ejecución de las actividades de la disciplina en los proyectos y ofertas.
- 3) Planear y seleccionar los recursos humanos de ingeniería de proceso adecuados de acuerdo con los requerimientos de los proyectos, ofertas y objetivos estratégicos de la empresa.
- 4) Promover el desarrollo de sistemas y procedimientos enfocados a mejorar las actividades de la ingeniería de proceso, el análisis de riesgos ambientales, y de apoyo al arranque del proyecto.
- 5) Asegurar que en todos los proyectos se elabore, aplique y mantenga el plan de las actividades de ingeniería de proceso y medio ambiente.
- 6) Elaborar, implantar y revisar periódicamente el programa anual de capacitación para los ingenieros de proceso, orientado a mantener y mejorar sus conocimientos y habilidades con la finalidad de que ejecuten eficazmente sus actividades.
- 7) Implantar, promover y dar seguimiento al uso de las normas vigentes, incluyendo ambientales en los diseños de proceso de los proyectos.
- 8) Planear, dar seguimiento y dirigir los recursos del área de proceso para contribuir al cumplimiento de los planes y presupuestos establecidos por la empresa.
- 9) Promover la evaluación y asimilación de nuevos métodos de trabajo, así como de software de diseño particular e integral que permita eficientar la operación del área.
- 10) Seleccionar, conservar, mantener y usar el acervo tecnológico de proceso de los proyectos de la empresa que facilite, agilice y mejore la ejecución de proyectos.
- 11) A través del departamento Ambiental, apoyará a la empresa a la elaboración y emisión de los procedimientos orientados a la protección del ambiente para las actividades de ICA Fluor Daniel.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

5.6.9 De la Gerencia de Procuración:

- 1) Mantener una organización que permita la asignación oportuna de los recursos de procuración a los proyectos con la aprobación del Gerente de Proyecto.
- 2) Desarrollar y mantener actualizados los procedimientos de procuración que aseguren el cumplimiento con los requerimientos de calidad y de protección ambiental en las ordenes de compra y adocinar al personal de procuración para garantizar su correcta aplicación.
- 3) Proveer al personal de procuración con los recursos adecuados para la ejecución efectiva de sus actividades.
- 4) Elaborar e implantar el programa de capacitación del personal de procuración, orientado a ampliar sus conocimientos y habilidades para incrementar la calidad, la productividad, la innovación y la protección al ambiente.
- 5) Participar al inicio del proyecto, en la planeación detallada de las actividades de procuración para garantizar el cumplimiento oportuno de los requerimientos del proyecto.
- 6) Elaborar y mantener actualizado el plan maestro de las actividades de procuración y asegurar que se aplique en el proyecto de acuerdo con el alcance del mismo.
- 7) Coordinar con la Gerencia de Proyecto la asignación de personal de procuración al proyecto, de acuerdo con las necesidades del mismo.
- 8) Establecer y en su caso adecuar, los procedimientos de procuración a aplicarse en cada proyecto.
- 9) Verificar el cumplimiento de las políticas y procedimientos establecidos por parte del personal de procuración, tanto en proyectos como en oficina matriz.
- 10) Desarrollar y mantener actualizado el padrón de proveedores y subcontratistas de la empresa y asegurar que los subcontratistas conozcan los requerimientos de calidad, seguridad y ambientales aplicables para cada proyecto donde trabajen.
- 11) Asegurar que se realicen periódicamente evaluaciones del desempeño con relación a la productividad, calidad, seguridad y medio ambiente a proveedores y subcontratistas y mantener registros con los resultados de estas evaluaciones.
- 12) Establecer y dar seguimiento a los parámetros de evaluación del desempeño del área de procuración, orientado a optimizar el costo manteniendo la calidad.
- 13) Supervisar en los proyectos el cumplimiento con la calidad, la oportunidad y el costo en los trabajos de procuración.

5.6.10 De la Gerencia de Construcción:

- 1) Mantener una organización que permita la asignación oportuna al proyecto de los recursos de construcción, con la aprobación del Gerente del Proyecto.
- 2) Establecer y mantener actualizados los procedimientos operativos, con el propósito de que el personal de construcción los use o en su caso los adecue a los requerimientos del proyecto, cubriendo aspectos de calidad y protección al ambiente.
- 3) Dirigir la elaboración e implantación del programa de capacitación del personal de construcción, orientado a ampliar sus conocimientos y habilidades para incrementar la calidad, la productividad y actividades asociadas con aspectos ambientales.
- 4) Realizar y mantener actualizado el plan maestro de las actividades de construcción, así como supervisar su adecuación y aplicación en el proyecto.
- 5) Establecer y dar seguimiento a los parámetros de evaluación del desempeño del área de construcción, orientados a optimizar el costo manteniendo la calidad y la protección del medio ambiente, emitiendo los indicadores de seguridad independiente.
- 6) Dar seguimiento al cumplimiento de la calidad y seguridad en los trabajos de construcción, así como la reducción de emisiones y la generación de residuos que forman parte de los objetivos y metas ambientales del proyecto.
- 7) Promover el desarrollo de tecnología, uso de normas y reglamentos para la correcta ejecución técnica de los trabajos de construcción.

- 8) A través de la Coordinación de Control de Calidad:
 - a) Coordinar las actividades de control de calidad en los sitios de ICA Fluor Daniel, con el propósito de satisfacer los requerimientos contractuales del cliente.
 - b) Asignar personal de control de calidad al proyecto, de acuerdo con las necesidades del mismo y mantener vigente la certificación de personal de procesos especiales.
 - c) Asegurar que los responsables de control de la calidad asignados a los proyectos, reúnan el perfil y dominen las técnicas y las herramientas para la planeación y ejecución de sus actividades, enfocadas a verificar el cumplimiento de los requisitos contractuales del proyecto.
 - d) Identificar los problemas de calidad de los proyectos, a través de los reportes de no conformidad, para tomar acciones y corregirlos.
 - e) Establecer revisiones periódicas a los proyectos para medir el desempeño de la implantación de control de calidad de los mismos y coordinar el proceso de entrega de instalaciones terminadas y entrega documental.
 - f) Revisar conjuntamente en el proyecto el desempeño de los subcontratistas en construcción y el cumplimiento de requerimientos contractuales.

5.6.11 De la Gerencia de Comisionamiento y Arranque:

- 1) Mantener una organización que permita la asignación oportuna al proyecto de los recursos de pruebas y arranque, con la aprobación del Gerente del Proyecto.
- 2) Establecer y mantener actualizados los procedimientos operativos, con el propósito de que el personal de pruebas y arranque los use o en su caso los adecue a los requerimientos del proyecto, cubriendo aspectos de calidad, seguridad y protección ambiental.
- 3) Dirigir la elaboración e implantación del programa de capacitación del personal de pruebas y arranque, orientado a ampliar sus conocimientos y habilidades para incrementar la calidad, la productividad y actividades asociadas con aspectos ambientales.
- 4) Realizar y mantener actualizado el plan maestro de las actividades de pruebas y arranque, así como supervisar su adecuación y aplicación en el proyecto.
- 5) Establecer y dar seguimiento a los parámetros de evaluación del desempeño del área de pruebas y arranque, orientados a optimizar el costo manteniendo la calidad y la protección del medio ambiente.
- 6) Dar seguimiento al cumplimiento de la calidad y la seguridad en los trabajos de pruebas y arranque, así como la reducción de emisiones y la generación de residuos que forman parte de los objetivos y metas ambientales del proyecto.
- 7) Promover el desarrollo de tecnología, uso de normas y reglamentos para la correcta ejecución técnica de los trabajos de pruebas y arranque.
- 8) Participar en las actividades de propuesta de Proyectos y desarrollar los estimados/presupuestos de costo correspondientes.
- 9) Intervenir en la planeación y programación de proyecto, interactuando con Ingeniería, Construcción, Control de Proyecto y la Gerencia de Proyecto
- 10) Desarrollar redes locales y globales de recursos calificados para las operaciones de pruebas y arranque.

5.6.12 De la Gerencia de Control de Proyectos:

- 1) Mantener una organización que permita la asignación oportuna al proyecto de los recursos de control de proyectos, con la aprobación del Gerente del Proyecto.
- 2) Establecer y mantener actualizados los procedimientos operativos de planeación, control y estimados para su adaptación al tipo de contrato del proyecto.
- 3) Dirigir el desarrollo e integración de los sistemas de planeación y control de los proyectos, facilitando el seguimiento para cumplir con los requisitos de los clientes.
- 4) Asegurar el cumplimiento de los procedimientos de control de proyectos, por el personal asignado al proyecto.

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

No. AQ9-01

REV. 11

FECHA: 08-NOV-02

HOJA 19 DE 35

- 5) Dirigir la elaboración e implantación del programa de capacitación del personal de Control de Proyectos, orientada a ampliar sus conocimientos y habilidades para realizar su trabajo en forma eficiente y con calidad.
- 6) Realizar y mantener actualizado el plan maestro de las actividades de control de proyectos y supervisar su adecuación y aplicación en el proyecto.
- 7) Dar seguimiento al cumplimiento de la calidad y la oportunidad de los trabajos de planeación y control en el proyecto.

5.6.13 De la Gerencia de Sistemas:

- 1) Mantener una organización que permita la asignación oportuna de los recursos de sistemas a la empresa.
- 2) Establecer, mantener actualizados y proveer al personal de sistemas con los procedimientos operativos, herramientas y equipos para que puedan desempeñar sus labores.
- 3) Suministrar al personal del proyecto y gerencias funcionales, hardware, software y los servicios requeridos para la ejecución de sus trabajos en el proyecto.
- 4) Coordinar e implantar el programa de capacitación del personal en el manejo de software y hardware para las aplicaciones establecidas por la empresa.
- 5) Acordar con el Gerente del Proyecto el plan de automatización aplicable al proyecto, implantarlo y dar soporte para el control.
- 6) Desarrollar las herramientas de trabajo de sistemas, con el propósito de incrementar la productividad y confiabilidad acorde con las necesidades de la empresa.
- 7) Dirigir la elaboración del programa de capacitación del personal de sistemas orientado a ampliar sus conocimientos y habilidades para realizar su trabajo.
- 8) Asegurar que se realice y se mantenga actualizado el plan maestro de calidad de las actividades de sistemas y supervisar su adecuación y aplicación en el proyecto.
- 9) Garantizar la operación continua del hardware y software instalados en la empresa.

5.6.14 De la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos:

- 1) Asegurar la implantación y mantenimiento del Sistema de Calidad y Medio Ambiente de ICA Fluor Daniel, establecido en este manual.
- 2) Conducir las revisiones enfocadas a la mejora continua y a la efectividad del sistema de calidad y medio ambiente de ICA Fluor Daniel, emitir y controlar las revisiones para asegurar que se use la última revisión.
- 3) Definir la estructura de organización de la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos, enfocada a garantizar el mantenimiento del Sistema de Calidad y Medio Ambiente de la empresa.
- 4) Calificar y mantener registros de certificación de los auditores de calidad y medio ambiente de ICA Fluor Daniel.
- 5) Reportar a la Dirección de Operaciones una vez al mes de acuerdo con el procedimiento AQ1-27.
- 6) Revisar al inicio del proyecto la elaboración del Plan de Calidad y Medio Ambiente de cada proyecto, con el objetivo de que se realice de acuerdo con los requisitos del proyecto.
- 7) Elaborar e implantar el programa de capacitación del personal de la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos, orientado a ampliar sus conocimientos y habilidades para incrementar la calidad, la productividad, la innovación y el cuidado del medio ambiente.
- 8) Establecer y dar seguimiento a los parámetros de evaluación del desempeño, índice de calidad de la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos, orientados a reducir las desviaciones al Sistema de Calidad y Medio Ambiente y a promover la cultura de calidad y cuidado del medio ambiente.
- 9) Identificar necesidades de capacitación del personal, enfocadas a desarrollar conocimientos y habilidades para aumentar los niveles de calidad, productividad y cuidado del medio ambiente.
- 10) Apoyar a las Gerencias Funcionales en la capacitación del personal, así como en la elaboración y coordinación de programas de capacitación y en su seguimiento, incluyendo los propios del área.

- 11) Asegurar la selección y contratación de personal acorde con los requerimientos que debe cumplir para efectuar las funciones indicadas en la descripción de puestos.
- 12) Mantener actualizados los procedimientos operativos de recursos humanos, calidad y medio ambiente.
- 13) A través de la Subgerencia de Aseguramiento de Calidad
 - a) Coordinar las actividades de aseguramiento de la calidad de ICA Fluor Daniel, con el propósito de satisfacer los requerimientos del cliente.
 - b) Asignar personal de aseguramiento de calidad al proyecto, de acuerdo con las necesidades del mismo.
 - c) Asegurar que los responsables de aseguramiento de la calidad asignados a los proyectos y gerencias funcionales, dispongan de las técnicas y las herramientas para la planeación y ejecución de sus actividades, enfocadas a verificar el cumplimiento de los requisitos de calidad y medio ambiente del proyecto.
 - d) Identificar los problemas de calidad y medio ambiente de los proyectos, y proponer acciones correctivas o preventivas.
 - e) Establecer y mantener actualizados los procedimientos para la función de aseguramiento de calidad y gestión ambiental y adoctrinar al personal de la Gerencia de Calidad y Recursos Humanos.
 - f) Establecer los programas de auditorías en los proyectos y en las gerencias funcionales que se requieran para garantizar el funcionamiento del Sistema de Calidad y Medio Ambiente.
 - g) Ejecutar las auditorías de calidad y medio ambiente establecidas en los programas de auditorías de los proyectos y áreas funcionales.

5.6.15 De la Gerencia de Contabilidad y Finanzas:

- 1) Definir los procedimientos para el control de costos contables, la elaboración de nóminas del personal del proyecto y el aseguramiento de los bienes en las obras, propios y de los clientes.

5.6.16 Del personal de ICA Fluor Daniel:

- 1) Conocer, comprender y cumplir con los requisitos de cada tarea asignada, incluyendo los planes de calidad de las actividades de los proyectos.
- 2) En las tareas ejecutadas, usar las listas de verificación (donde se requiera) para garantizar la correcta aplicación de los procedimientos de trabajo.
- 3) Aplicar la política de ICA Fluor Daniel en materia de calidad y medio ambiente en la ejecución de los trabajos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

ACTIVIDADES DE CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL		Dirección General	Dirección de Operaciones	Dirección de Proyectos	Dirección de Desarrollo de Negocios	Gerencia de Proyecto	Gerencia de Ingeniería	Gerencia de Ingeniería de Proceso	Gerencia de Procuración	Gerencia de Construcción	Gerencia de Comisionamiento y Arranque	Gerencia de Control de Proyectos	Gerencia de Contabilidad y Finanzas	Gerencia de Sistemas	Gerencia de Calidad y Recursos Humanos
4.0	ESTRUCTURA DEL SISTEMA														
4.1	Generalidades	X	X	X											X
4.2	Documentos Clave		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.3	Control de Documentos y Datos		X			X	X		X	X					X
4.4	Control de Registros de Calidad y Medio Ambiente		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4.5	Requisitos del Sistema de Calidad y Medio Ambiente	X	X	X											X
5.0	RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN														
5.1	Compromiso Directivo	X	X	X											
5.2	Enfoque al Cliente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.3	Política y Objetivos de Calidad y Medio Ambiente	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.4	Planeación del Sistema	X	X												X
5.5	Revisión Gerencial	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.6	Roles, Responsabilidad y Autoridad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5.7	Comunicación Interna y Externa	X	X	X											
6.0	ADMINISTRACIÓN DE RECURSOS														

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

No. AQ9-01

REV. 11

FECHA: 08-NOV-02

HOJA 22 DE 35

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

ACTIVIDADES DE CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL		Dirección General	Dirección de Operaciones	Dirección de Proyectos	Dirección de Desarrollo de Negocios	Gerencia de Proyecto	Gerencia de Ingeniería	Gerencia de Ingeniería de Proceso	Gerencia de Procuración	Gerencia de Construcción	Gerencia de Comisionamiento y Arranque	Gerencia de Control de Proyectos	Gerencia de Contabilidad y Finanzas	Gerencia de Sistemas	Gerencia de Calidad y Recursos Humanos
6.1	Suministro de Recursos		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.2	Competencia, Concientización y Capacitación		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6.3	Infraestructura Física		X	X		X	X	X		X	X			X	
6.4	Ambiente de Trabajo									X	X			X	
7.0	EJECUCIÓN DEL PROYECTO														
7.1	Revisión de Requisitos Relacionados con el Proyecto		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X			X
7.2	Aspectos Ambientales Significativos					X		X		X	X				X
7.3	Metas Ambientales					X		X		X	X				X
7.4	Planeación del Proyecto			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7.5	Comunicación con el Cliente			X	X	X									X
7.6	Diseño y Desarrollo del Proyecto														
7.6.1	Control de Diseño						X	X							
7.6.2	Procuración de Equipos, Materiales y Servicios							X	X	X					
7.6.3	Construcción, Pruebas y Puesta en Servicio									X	X				
7.6.4	Control Operacional					X		X		X	X				X
7.6.5	Propiedad del Cliente					X	X	X	X	X	X				

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

ACTIVIDADES DE CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL		Dirección General	Dirección de Operaciones	Dirección de Proyectos	Dirección de Desarrollo de Negocios	Gerencia de Proyecto	Gerencia de Ingeniería	Gerencia de Ingeniería de Proceso	Gerencia de Procuración	Gerencia de Construcción	Gerencia de Comisionamiento y Arranque	Gerencia de Control de Proyectos	Gerencia de Contabilidad y Finanzas	Gerencia de Sistemas	Gerencia de Calidad y Recursos Humanos
7.6.6	Identificación y Rastreabilidad del Producto						X	X	X	X	X				
7.6.7	Control de Dispositivos de Monitoreo y Medición							X	X	X	X				
7.6.8	Conservación del Producto								X	X	X				
7.6.9	Garantías del Cliente			X	X	X									
7.6.10	Preparación y Respuesta a Emergencias							X		X	X				
8.0	MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA														
8.1	Planeación		X	X		X									X
8.2	Monitoreo y Medición														
8.2.1	Satisfacción del Cliente	X	X	X	X	X									X
8.2.2	Auditorías Internas de Calidad y Gestión Ambiental		X												X
8.2.3	Monitoreo y Medición de Procesos		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.2.4	Monitoreo y Medición del Producto			X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.2.5	Monitoreos Ambientales							X		X	X				
8.2.6	Estado de Inspección y Pruebas								X	X	X				
8.3	Control del Producto No Conforme						X	X	X	X	X				X
8.4	Análisis de Datos		X	X	X	X									X

TESIS CON
 FALTA DE ORIGEN

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

No. AQ9-01

REV. 11

FECHA: 08-NOV-02

HOJA 24 DE 35

MATRIZ DE RESPONSABILIDADES

ACTIVIDADES DE CALIDAD Y GESTIÓN AMBIENTAL		Dirección General	Dirección de Operaciones	Dirección de Proyectos	Dirección de Desarrollo de Negocios	Gerencia de Proyecto	Gerencia de Ingeniería	Gerencia de Ingeniería de Proceso	Gerencia de Procuración	Gerencia de Construcción	Gerencia de Comisionamiento y Arranque	Gerencia de Control de Proyectos	Gerencia de Contabilidad y Finanzas	Gerencia de Sistemas	Gerencia de Calidad y Recursos Humanos
8.5	Mejora del Sistema														
8.5.1	Mejora Continua		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8.5.2	Acciones Correctivas						X	X	X	X	X	X			X
8.5.3	Acciones Preventivas		X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

5.7 COMUNICACION INTERNA Y EXTERNA

5.7.1 Las comunicaciones internas tanto de calidad como las relacionadas con información ambiental se transmiten a todos los niveles de la empresa a través de medios electrónicos y físicos, y abarcan el proceso de adoctrinamiento, aplicación y propuestas de mejora de procedimientos notificación de no conformidades ambientales y planes de acción para asegurar la efectividad del Sistema de Calidad y Medio Ambiente.

5.7.2 En comunicaciones externas:

- a) Se recibe, documenta y responde a las quejas, reclamaciones, solicitudes de información o requerimientos de clientes, autoridades públicas y grupos sociales sobre probables afectaciones ambientales producidas en la ejecución de los proyectos de la empresa.
- b) Se deja evidencia escrita de las decisiones tomadas sobre aspectos de protección ambiental significativos realizados por la empresa identificados en forma interna y externa.

5.7.3 Los mecanismos para llevar el proceso de comunicación interna y externa se especifican en los procedimientos: AM1-09, AV1-04, KG11-01 y KG1-01

6.0 ADMINISTRACION DE RECURSOS

6.1 SUMINISTRO DE RECURSOS

ICA Fluor Daniel asigna oportunamente al proyecto recursos materiales y personal suficiente con conocimientos y habilidades acordes con los requerimientos del proyecto y del Sistema de Calidad y Medio Ambiente, enfocados a la ejecución efectiva de sus actividades y a la mejora continua para cumplir con los requisitos y expectativas del cliente.

6.2 COMPETENCIA, CONCIENTIZACION Y CAPACITACION

- a) Establecer las competencias requeridas por el personal que realiza trabajos que afectan la calidad y al medio ambiente y certificar al personal supervisor, con base en los requerimientos de educación, conocimientos, habilidades y experiencias.
- b) Identificar necesidades de capacitación del personal, enfocadas a desarrollar conocimientos y habilidades para aumentar los niveles de calidad, productividad y cuidado del medio ambiente.
- c) Evaluar la efectividad de la capacitación y mantener registros apropiados que avalan su educación, capacitación, habilidades y experiencia.
- d) Concientizar al personal en la importancia de sus actividades y de como contribuyen al logro de los objetivos de calidad y medio ambiente de la empresa a través de la difusión de planes estratégicos, planes de ejecución de proyectos y conocimiento de los procedimientos operativos.
- e) Este requisito se cumple con la aplicación de los procedimientos AQ1-21, HC4-02.

6.3 INFRAESTRUCTURA FISICA

ICA Fluor Daniel suministra áreas físicas de Ingeniería, computadora, software, casetas y oficinas provisionales, maquinaria y subcontratos de servicios para la ejecución de los proyectos, a través de la gerencia de proyecto y las gerencias funcionales involucradas en los servicios indicados para cumplir con los requisitos del cliente, durante el período de la ejecución del proyecto.

6.4 AMBIENTE DE TRABAJO

- a) ICA Fluor Daniel propicia un ambiente de trabajo en equipo, de colaboración mutua y de reto profesional, por medio de la asignación de proyectos y responsabilidades específicas, otorgando reconocimiento al personal por los logros alcanzados.

- b) ICA Fluor Daniel se asegura que los trabajos de construcción que requieran condiciones especiales de temperatura y humedad, como son aplicación de soldadura, pintura y ensayos no destructivos se realicen de acuerdo a los parámetros establecidos por las especificaciones y normas de diseño de manera que se logre la conformidad con los requisitos establecidos.

7.0 EJECUCION DEL PROYECTO

7.1 REVISION DE REQUISITOS RELACIONADOS CON EL PROYECTO

7.1.1. Elaboración de Propuestas.

El Gerente de Desarrollo de Negocios identificará los requerimientos del cliente y los comunicará al Gerente de Propuestas para que éste, dirija la elaboración de la oferta y se asegure de que se cubran dichos requerimientos, así como identificar y comunicar las exclusiones o requerimientos no establecidos por el cliente pero necesarios para la eficaz operación del proyecto; una vez presentada la propuesta y otorgado el contrato a ICA Fluor Daniel se establecerán las negociaciones con el cliente y se asignará el Gerente de Proyecto.

7.1.2 Traspaso de la Responsabilidad del Proyecto de Desarrollo de Negocios al Gerente de Proyecto.

El Gerente de Ventas de Desarrollo de Negocios mantiene la responsabilidad del proyecto y de la elaboración y/o revisión del contrato con base en el procedimiento GV1-01; hasta que se reciba la notificación del otorgamiento del contrato, en ese momento, la responsabilidad se traslada al Gerente de Proyecto, designado por la Dirección de Proyectos.

7.1.3 Administración del Contrato Original.

- a) ICA Fluor Daniel requiere que al momento de recibir comunicación formal para iniciar el trabajo, el Gerente de Desarrollo de Negocios, comunique al Gerente de Proyecto todos los acuerdos hechos con el cliente.
- b) El Gerente de Proyecto tiene la responsabilidad de asegurarse que el proyecto se ejecute de acuerdo con los requisitos del contrato y con los acuerdos hechos con el cliente. En el caso de requerirse cambios o modificaciones al alcance, éstas se efectúan siguiendo en el procedimiento FG1-07.

7.1.4 Revisión del Contrato, Definición del Alcance del Proyecto, Servicios y Recursos.

- a) ICA Fluor Daniel requiere que el Gerente de Proyecto inicie una revisión formal documentada del contrato, con su grupo de trabajo, a fin de verificar que existe la disponibilidad de recursos y los requisitos básicos para iniciar el proyecto. Esto debe incluir un alcance suficientemente detallado para dirigir el proyecto a través de todas las etapas de ejecución.
- b) El Gerente de Proyecto es responsable de asegurar que el documento del contrato esté disponible y sea comprendido por los miembros clave del equipo de trabajo. Se recomienda usar un resumen del contrato, para difundirlo en todas las áreas involucradas en el proyecto de acuerdo con el procedimiento JA1-02.

7.1.5 Juntas de Arranque del Proyecto y Alineación con el Cliente.

- a) Es obligación del Gerente de Proyecto realizar juntas de arranque en la fase inicial del proyecto.
- b) El Gerente de Proyecto deberá realizar juntas de alineación con el cliente y sus proveedores principales.

- c) En las juntas de arranque y alineación se corroborarán los requisitos específicos establecidos por el cliente; las expectativas del cliente y de ICA Fluor Daniel y los requisitos regulatorios y legales aplicables al proyecto en materia de medio ambiente y contractuales.
- d) Estos procesos se cubren mediante los procedimientos JA1-05 y JA1-06.

7.1.6 Requisitos Legales.

- a) Las restricciones en los acuerdos contractuales, tales como exclusividad o confidencialidad, requieren la aprobación de la Gerencia Legal de ICA Fluor Daniel antes de formalizar el contrato. Después del análisis legal, el Director de Desarrollo de Negocios revisará y aprobará dichos acuerdos.
- b) ICA Fluor Daniel aplicará el procedimiento AV1-02 para identificar, establecer y monitorear el cumplimiento de los requisitos legales ambientales y de otros en materia ambiental a los que la empresa y el proyecto se suscribe.

7.2 ASPECTOS AMBIENTALES SIGNIFICATIVOS

- a) ICA Fluor Daniel requiere que en cada proyecto donde el alcance incluya la Construcción, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio se identifiquen los aspectos ambientales que afectan el entorno de manera negativa y se establezcan acciones para minimizar estos impactos.
- b) Este requisito del sistema se cubre con el procedimiento AV1-01.

7.3 METAS AMBIENTALES

- a) ICA Fluor Daniel aplicará el procedimiento AV1-03 para establecer las metas ambientales aplicables y acordes con el alcance del proyecto.
- b) ICA Fluor Daniel, toma en cuenta los requerimientos legales y de otro tipo vigentes en materia ambiental, los impactos ambientales significativos del proyecto, las opciones tecnológicas, los requisitos financieros, los requerimientos operativos y comerciales, así como la opinión de partes interesadas; para establecer, mantener y revisar las metas ambientales en cada proyecto.
- c) Los objetivos y metas ambientales para cada proyecto con alcance de la Construcción, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio de ICA Fluor Daniel, serán documentados en el Plan de Calidad y Medio Ambiente.

7.4 PLANEACION DEL PROYECTO

- a) La planeación se específica en los procedimientos de Control de Proyectos aplicables a las fases de programación y control de los proyectos de ICA Fluor Daniel.
- b) Al inicio de los trabajos se elabora el Plan de Ejecución del Proyecto, en el cual se indican los principios sobre los cuales se desarrollará el proyecto en las etapas de Ingeniería, Procuración, Construcción, Pruebas y Puesta en Servicio, este requisito se cumple de acuerdo al procedimiento JA1-05.
- c) Deberá elaborarse un reporte de cierre de proyecto, con el propósito de asegurar que se cumplieron los requisitos del Cliente, y hacer un registro histórico de la información clave del proyecto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

7.5 COMUNICACION CON EL CLIENTE

- a) En el Manual de Procedimientos del Proyecto se establecerán los procedimientos de comunicación con el cliente, para aprobación y entrega de documentos, elaboración de reportes de avance del proyecto, modificaciones al alcance, programa y costos indicados en el contrato.
- b) En el procedimiento AQ1-24 se especifica la forma de dar atención a las quejas del cliente.

7.6 DISEÑO Y DESARROLLO DEL PROYECTO

7.6.1 Control del Diseño.

- a) ICA Fluor Daniel requiere que el control de diseño se efectúe con base en el procedimiento AQ1-03; y que en todas las actividades de diseño se implanten medidas para asegurar que los reglamentos, códigos, normas y bases de diseño se apliquen correctamente en las especificaciones y otros documentos relacionados, con el propósito de que los diseños ejecutados sean confiables y seguros.
- b) Se debe establecer una definición detallada del alcance del diseño del proyecto, incluyendo la identificación y descripción de las entradas de diseño en forma clara y precisa.
- c) Se debe planear el proceso de diseño de manera que:
 - 1) El trabajo se programe formalmente con una secuencia lógica que integre las diversas etapas y actividades del proyecto.
 - 2) Se describan las actividades y documentos de diseño generados, así como la información requerida.
 - 3) Se establezcan los procedimientos autorizados para ejecutar las actividades de diseño que afectan la calidad.
 - 4) Los programas y los reportes de ingeniería se realicen de manera que se detecten las desviaciones de cada disciplina.
- d) En todas las actividades de diseño relacionadas con la calidad, se deben aplicar procedimientos aprobados.
- e) La distribución de los documentos técnicos entre los distintos grupos se debe hacer por escrito a través del control de documentos técnicos.
- f) Las interfases de diseño se deben hacer con base en los procedimientos aprobados.
- g) Se debe cumplir con los requisitos de los organismos reguladores competentes y satisfacer los requisitos del cliente.
- h) El diseño del proyecto debe documentarse mediante registros en la elaboración de criterios de diseño, especificaciones, memorias de cálculo, diagramas y planos, entre otros.
- i) Se debe establecer en forma clara en los planes de calidad de las actividades de cada disciplina, los responsables para elaborar, verificar y aprobar los trabajos de diseño.
- j) Se debe verificar el diseño, mediante :
 - 1) La confirmación de la aplicación del procedimiento, indicado en el plan de calidad de las actividades.
 - 2) Las revisiones de diseño interdisciplinarias y por entidades independientes, cuando se requiera, manteniéndose registros de los mismos.

- 3) Otros medios apropiados (como sea necesario) tales como comparaciones con diseños anteriores debidamente probados por los clientes, cálculos alternativos y otros.
- k) La validación del diseño y su registro se debe hacer mediante:
- 1) La comprobación de que fue realizado de acuerdo con las normas, reglamentos y códigos aplicables al proyecto.
 - 2) La comprobación de que fue firmado por el personal autorizado para elaborar, revisar y aprobar, indicado en el plan de calidad de las actividades de la disciplina correspondiente.
 - 3) La comprobación de que fue aprobado por un perito acreditado ante organismos colegiados u gubernamentales, en los casos que lo requieran los reglamentos.
 - 4) La validación del funcionamiento del diseño se hace al ponerse en servicio la instalación, siendo tal validación responsabilidad del licenciador que otorga la tecnología al cliente.
- l) Se deben aplicar revisiones técnicas al proceso de diseño, para verificar el cumplimiento del plan de calidad de las actividades de cada disciplina.
- m) Los niveles de responsabilidad asociados a las actividades anteriores, en cuanto a la elaboración, revisión y aprobación de los distintos documentos, se definen en el procedimiento BG1-14.
- n) ICA Fluor Daniel requiere que en todos los documentos de diseño generados se aplique el proceso de verificación, revisión y aprobación.
- o) ICA Fluor Daniel requiere que los trabajos de diseño y planos de los proveedores/subcontratistas se verifiquen, para asegurar que los mismos, han sido revisados y aprobados formalmente, ya sea por el proveedor, ICA Fluor Daniel o un tercero.
- p) El hecho de que los documentos de proveedores/subcontratistas sean verificados por personal de ICA Fluor Daniel, no libera al proveedor o subcontratista de su responsabilidad y así debe establecerse en los términos del contrato u orden de compra.
- q) En caso de que el alcance de un proveedor involucre artículos de línea, de catálogo o propios, ICA Fluor Daniel podrá suponer que el diseño no requiere verificación y se limitará a confirmar el cumplimiento de las especificaciones de operación y requisitos de instalación.
- r) El control de cambios de diseño se hará de acuerdo con el procedimiento BG1-18.

7.6.2 PROCURACION DE EQUIPOS, MATERIALES Y SERVICIOS

- a) ICA Fluor Daniel requiere que se asegure que todos los productos y servicios que se adquieran, cumplan con los requisitos especificados por el proyecto, de acuerdo con el procedimiento AQ1-06.
- b) Se requiere evaluar, seleccionar y re-evaluar a los proveedores de acuerdo con los procedimientos AQ1-30 y ES1-08-02.

NOTA: El término proveedor cubre tanto a los proveedores como a los subcontratistas. Procuración se aplica tanto a las actividades de compras de materiales y equipos, como a las de contratación de servicios.

- c) ICA Fluor Daniel requiere que los paquetes de solicitudes de cotización y ordenes de compra contengan los datos solicitados en los procedimientos BG1-09 y ES1-08-02.
- d) Los documentos de compra deberán ser revisados y aprobados para asegurar la inclusión de los requisitos especificados aplicables, antes de su adjudicación.

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- e) ICA Fluor Daniel implanta acciones de inspección para asegurar que los equipos y materiales comprados cumplan con los requisitos de la orden de compra, indicado en el procedimiento de inspección EI1-04-01.

7.6.3 CONSTRUCCION, PRUEBAS PREOPERACIONALES Y PUESTA EN SERVICIO DEL PROYECTO**7.6.3.1 Planeación y Control del Proceso.**

- a) ICA Fluor Daniel requiere que los procesos de construcción, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio se efectúen con base en una planeación y programación detalladas para asegurar el cumplimiento con el plazo de ejecución del Proyecto.
- b) Se deben definir los procesos de construcción, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio que afecten directamente la calidad y al ambiente, para asegurar que se efectúen bajo condiciones controladas.
- c) Las condiciones controladas incluyen lo siguiente:
- 1) Que se realicen aplicando los procedimientos de trabajo documentados indicados en el plan de calidad de las actividades de construcción, pruebas y puesta en servicio.
 - 2) Que el equipo utilizado sea el apropiado y tenga el mantenimiento requerido, el ambiente de trabajo adecuado y que se cumpla con las normas, códigos y reglamentos establecidos en las especificaciones y planos de ingeniería.
 - 3) El monitoreo y control de los parámetros del proceso para asegurar que los productos cumplan con las características especificadas.
 - 4) La aprobación por parte del Cliente de los procedimientos cuando esté establecido en el contrato.
 - 5) Que se usen listas de verificación, cuando se requiera, para asegurar el cumplimiento de los requisitos de calidad y gestión ambiental de las actividades de construcción, pruebas y puesta en servicio, por el personal técnico con responsabilidad directa en su ejecución.
 - 6) Que se cumplan con los objetivos y metas ambientales del proyecto.
 - 7) La implantación de actividades para la liberación de sistemas y su entrega al cliente.
- d) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-09 y AQ1-22.

7.6.3.2 Validación de Procesos Especiales.

- a) Se denominan procesos especiales de construcción, cuando el resultado de los procesos no puede ser totalmente verificado, por medio de inspecciones y pruebas subsecuentes y donde las deficiencias del proceso sólo se puedan detectar hasta que el producto esté terminado.
- b) Se deben identificar en el proyecto los procesos que se consideran como especiales. Las soldaduras, los exámenes no destructivos y los recubrimientos anticorrosivos, son procesos especiales, que se ejecutan de acuerdo con requisitos de código y norma, y se les presta especial atención para evitar inconsistencia en su ejecución.
- c) Es requisito de ICA Fluor Daniel que la ejecución de procesos especiales se efectúe bajo condiciones controladas y que además se asegure:
- 1) Que se cuente con procedimientos calificados en donde se indiquen los criterios de revisión y aprobación del proceso y del equipo.
 - 2) Que los trabajos se ejecuten por personal calificado.
 - 3) Que los equipos que se utilicen estén calibrados, cuando así se requiera.
 - 4) Se establecen criterios para su revalidación.

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- d) Deben mantenerse en forma adecuada en el sitio del proyecto los registros de los procesos especiales de equipo, personal y procesos.
- e) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación de los procedimientos AQ1-10, CA1-11, CA1-12, CA1-13, CA1.14 y CA1.21.

7.6.4 CONTROL OPERACIONAL

- a) ICA Fluor Daniel se asegura de identificar las operaciones y actividades que están asociadas a aspectos ambientales significativos, de acuerdo con la política, objetivos y metas del proyecto, para planear sus actividades de prevención y control de la contaminación.
- b) ICA Fluor Daniel es responsable de la elaboración y mantenimiento de procedimientos relacionados con los aspectos ambientales significativos de bienes y servicios usados por la empresa y de exigir la aplicación de los procedimientos y requisitos relevantes a proveedores, contratistas y clientes.
- c) El control operacional en materia ambiental de las actividades se establece en el procedimiento AQ1-09.

7.6.5 PROPIEDAD DEL CLIENTE

- a) Cuando el cliente proporcione materiales y equipos para ser instalados en el proyecto, ICA Fluor Daniel debe aplicar los métodos apropiados de identificación, recepción, inspección, protección y conservación, así como reportar cualquier pérdida o daño al que los suministró.
- b) Los materiales y equipos proporcionados por el cliente a ICA Fluor Daniel, no lo liberan de su responsabilidad de que éstos cumplan con las especificaciones y normas aplicables del proyecto.
- c) Este requisito del Sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-07 y EA1-05-02.

7.6.6 IDENTIFICACION Y RASTREABILIDAD DEL PRODUCTO

- a) Cuando sea apropiado, ICA Fluor Daniel especificará y aplicará procedimientos documentados, para la identificación y rastreabilidad de materiales y equipos permanentes de la planta, de acuerdo con la codificación indicada en los documentos de diseño.
- b) Este requisito del Sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-08.

7.6.7 CONTROL DE DISPOSITIVOS DE MONITOREO Y MEDICIÓN

- a) ICA Fluor Daniel requiere que se definan y apliquen procedimientos de identificación, control, calibración y mantenimiento de los equipos de inspección, medición y pruebas, propios y de terceros, incluyendo la segregación de equipo con calibración vencida hasta su verificación.
- b) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento CA1-28.

7.6.8 CONSERVACION DEL PRODUCTO

- a) ICA Fluor Daniel requiere mantener procedimientos documentados para el manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega de los materiales y equipos requeridos para la construcción.
- b) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-17 y EA1-05-01.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- c) La entrega de sistemas parciales o total del proyecto se hará de acuerdo con los requerimientos del cliente establecidos en el contrato y/o con base en el procedimiento AQ1-22.

7.6.9 GARANTIAS AL CLIENTE

- a) ICA Fluor Daniel requiere que cuando se presente una reclamación del cliente por defectos ocultos, posterior a la entrega parcial de sistemas o del total del proyecto, y durante el período de garantía, se atienda haciendo las reparaciones o correcciones necesarias, con base en la especificación aplicable, que se haya establecido en el contrato.
- b) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-02.

7.6.10 PREPARACION Y RESPUESTA A EMERGENCIA

- a) El mecanismo para identificar situaciones potenciales de accidentes y emergencias y responder en consecuencia, para prevenir y mitigar los impactos ambientales que se pueden asociar con ellas, se describe en el procedimiento CS1-06.
- b) Después de ocurrida la situación de accidente o emergencia, se revisan los procedimientos que se aplicaron para analizar si operaron correctamente o requieren adecuaciones, lo cual se documenta y se da seguimiento para evitar recurrencias.

8.0 MEDICION, ANALISIS Y MEJORA**8.1 PLANEACION**

- a) Anualmente se establecerán los parámetros de medición del índice de calidad de los proyectos, las gerencias funcionales y las direcciones alineados con los objetivos de calidad vigentes, con el propósito de monitorear las funciones clave para la mejora de la ejecución de los procesos.
- b) Mensualmente se emitirán los índices de calidad y se hará el análisis de tendencias de los parámetros medidos comparados con la meta anual y los proyectos que superen serán candidatos al reconocimiento del proyecto de calidad del año de ICA Fluor Daniel.

8.2 MONITOREO Y MEDICION**8.2.1 Satisfacción del Cliente.**

- a) Anualmente se efectuará una encuesta a los clientes externos de acuerdo al procedimiento AM1-03, enfocada a captar la percepción del cliente sobre nuestros servicios, identificar áreas de oportunidad y retroalimentar al sistema de calidad y medio ambiente.
- b) En los casos que se identifique insatisfacción de los clientes a través de la encuesta, y cuando sea factible, se hará una entrevista al cliente aplicando el procedimiento AM1-08, para clarificar los puntos de insatisfacción y realimentar a la dirección del proyecto y de la empresa para que se tomen las acciones correctivas necesarias.
- c) Se emitirá un folleto al cliente externo con los resultados resumidos de la encuesta aplicada al cliente y las medidas tomadas y avances en la mejora de las áreas de oportunidad detectadas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

8.2.2 Auditorías Internas de Calidad y Medio Ambiente.

- a) ICA Fluor Daniel requiere que se realicen auditorías internas de acuerdo con procedimientos documentados y bajo un programa aprobado. Para determinar la efectividad del Sistema de Calidad y Medio Ambiente, estas auditorías cubren las gerencias funcionales y todas las fases del proyecto, y están dirigidas a verificar que el proyecto cumpla con los requisitos de calidad del cliente, objetivos y metas ambientales del proyecto, procedimientos, planes y otros documentos de ICA Fluor Daniel.
- b) La planeación y ejecución de auditorías internas se hará con personal calificado e independiente de la operación y de acuerdo con el estado de importancia de la actividad a ser auditada.
- c) Las actividades de seguimiento de auditorías deben verificar y registrar la implantación y efectividad de las acciones correctivas tomadas y asegurar que las acciones se tomen sin demoras injustificadas.
- d) Los resultados de las auditorías deben registrarse y darse a conocer al personal responsable del área auditada.
- e) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación de los procedimientos AQ1-19 y AQ1-20.

8.2.3 Monitoreo y Medición de Procesos.

- a) Mediante el uso de procedimientos aprobados, se deben inspeccionar, probar e identificar las actividades que desarrollan las diferentes disciplinas de ICA Fluor Daniel, para determinar por medio de actividades de revisión, la conformidad con los requisitos establecidos de calidad.
- b) Las inspecciones y pruebas requeridas deberán efectuarse con base en un plan de inspección y pruebas aplicable a las actividades de construcción del proyecto.
- c) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación de los procedimientos, CA1-09, AQ1-19, BG4-20 y KO1-02.

8.2.4 Monitoreo y Medición del Producto.

- a) Se debe asegurar por medio de evidencia documentada, que las inspecciones y pruebas se hayan realizado, que los materiales, equipos o instalaciones estén de acuerdo con los planos y especificaciones o procedimientos aplicables, y que las no conformidades, si las hubiera, han sido corregidas y documentadas.
- b) Se debe asegurar que ningún material, equipo o instalación se entregue o se ponga en servicio, hasta que todas las inspecciones especificadas en los procedimientos y planes de calidad se hayan aprobado y los datos y documentación asociados estén disponibles y autorizados.
- c) Se deben establecer y mantener registros que den evidencia de que la actividad, el material, equipo o instalación haya pasado inspección y/o prueba con los criterios de aceptación aprobados, así como identificar a la autoridad responsable de liberar el producto.
- d) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento CA1-04 y CA1-09.

8.2.5 Monitoreos Ambientales.

- a) Los monitoreos ambientales deberán definir la frecuencia con la que se verificará la característica clave asociada a las actividades de construcción, Pruebas Preoperacionales y Puesta en Servicio relacionadas con aspectos ambientales significativos del proyecto.

MANUAL DEL SISTEMA DE CALIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- b) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AV1-05.
- c) Los monitoreos para verificar el cumplimiento de los requisitos legales ambientales y de otros en materia ambiental a los que la empresa y el proyecto se suscribe se realizarán de acuerdo al procedimiento AV1-02.

8.2.6 Estado de Inspección y Pruebas.

- a) ICA Fluor Daniel requiere que en los proyectos se apliquen procedimientos documentados para identificar el estado de inspección y pruebas de actividades, materiales o equipos, con el fin de asegurar que solamente se instalen los elementos que han sido aceptados.

8.3 CONTROL DE PRODUCTO NO CONFORME

- a) ICA Fluor Daniel requiere establecer y mantener procedimientos documentados para asegurar que se prevenga el uso o instalación inadvertida de los productos no conformes con los requisitos especificados.
- b) El procedimiento deberá incluir la identificación, documentación, evaluación, segregación (cuando aplique), disposición, notificación a las áreas involucradas, verificación y cierre de las no conformidades.
- c) Las no conformidades involucradas, pueden aplicar a cualquier producto, material, componente, equipo o actividad, cuya desviación a los requisitos del proyecto los hace inaceptables o dudosos.
- d) Cuando se requiera por contrato, se debe reportar al cliente, o a su representante, la disposición del producto no conforme y obtener su autorización.
- e) Cuando se detecte producto no conforme después de la entrega o cuando su uso haya comenzado se deben tomar acciones apropiadas a los efectos reales o potenciales de la no conformidad.
- f) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento CA1-06.

8.4 ANALISIS DE DATOS

- a) En el proyecto se identificará la necesidad de aplicación de técnicas estadísticas para controlar y verificar procesos de diseño y constructivos. Dichas técnicas se efectuarán con base en procedimientos documentados, así mismo para analizar información sobre satisfacción del cliente, características y tendencias de los procesos.
- b) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-32 y CA1-29.

8.5 MEJORA DEL SISTEMA**8.5.1 Mejora Continua.**

- a) ICA Fluor Daniel deberá mejorar continuamente la efectividad del sistema de calidad y medio ambiente, a través de identificación de oportunidades de mejora, resultados de auditorías, análisis de datos, acciones correctivas, acciones preventivas y revisiones por la Dirección de la Empresa (ver diagrama del punto 3.7).
- b) La mejora de procesos se aplicará en forma estandarizada y progresiva en los procedimientos de los procesos críticos para la calidad del producto final y se documentará el estándar del desempeño logrado en el proyecto contra el definido en el procedimiento respectivo.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

8.5.2 Acciones Correctivas.

- a) ICA Fluor Daniel requiere establecer y mantener procedimientos documentados para la implantación de acciones correctivas, con el fin de identificar, reducir o eliminar las causas de no conformidad en la calidad de las actividades y en el impacto al ambiente y prevenir su recurrencia.
- b) Los procedimientos y documentos del Sistema de Calidad y Medio Ambiente, producidos como resultado de acciones correctivas deberán incluir:
 - Revisión de las no conformidades.
 - Determinar las causas de las no conformidades.
 - Adecuación del diseño y desarrollo de entradas y salidas.
 - Consistencia de entradas y salidas con los objetivos planeados.
 - Mejoras potenciales.
 - Problemas que no se resuelven.
- c) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-15.

8.5.3 Acciones Preventivas.

- a) ICA Fluor Daniel requiere que se implanten procesos para eliminar causas potenciales de no conformidades y prevenir su ocurrencia.
- b) Los requisitos del Sistema de Calidad y Medio Ambiente y los resultados de los análisis de datos deben ser las entradas para la acción preventiva aplicable.
- c) Este requisito del sistema se cubre con la aplicación del procedimiento AQ1-16.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ANEXO 2

Se anexa como ejemplo dos **procedimientos** de una empresa constructora. El primero, *Sistema de codificación de documentos*, muestra la nomenclatura que se sigue en la documentación, y el segundo, *Actividades topográficas en la construcción*, es un procedimiento que se lleva a cabo durante la ejecución de una obra, para efectos de trazo y nivelación.

Los procedimientos son parte de la documentación del SGC de la empresa ICA Fluor Daniel, empresa constructora certificada con la norma ISO 9001:2000. Estos documentos son proporcionados por la empresa y se ha respetado su contenido.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

No. AQ1-01

REV. 7

ANEXO 5.1

HOJA: 1 DE 2

ÁREA	FUNCIONES							TIPO DE DOCUMENTO	GRUPO (1)	CONSECUTIVO	REVISIÓN
	A	B	C	D	E	F	G				
A- CALIDAD	B-BIBLIOTECA	A- ARQUITECTURA	A- CONTROL DE CALIDAD GENERAL	A- APLICACIONES	A- ALMACENES	C- COSTOS	D- DESARROLLO DE NEGOCIOS	1- PROCEDIMIENTO	DE	DE	A- BORRADOR
B- INGENIERIA	G- GENERAL	B- CIVIL / ESTRUCTURAL	C- CONSTRUCCIÓN OBRA CIVIL	C- C.A.E	E- EQUIPOS	E- ESTIMADOS	G- GENERAL	2- INSTRUCIÓN DE TRABAJO	01	01	B- BORRADOR
C- CONSTRUCCIÓN	M- CREACIÓN DE VALOR	C- PDS	E- CONSTRUCCIÓN OBRA ELÉCTRICA	G- GENERAL	G- GENERAL	G- GENERAL	I- INTELIGENCIA DE MERCADO	3- GLOSARIO DE TÉRMINOS	A	A	C- BORRADOR
D- SISTEMAS	Q- ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	E- ELECTRICO	G- GENERAL	O- OPERACIÓN E INFORMACIÓN	I- INSPECCIÓN	P- PROGRAMACIÓN	M- MERCADOTECNIA	4- GUIA	99	99	O- PARA IMPLANTAR
E- PROCURACIÓN	V- GESTIÓN AMBIENTAL	G- GENERAL	I- CONSTRUCCIÓN OBRA DE INSTRUMENTACIÓN	P- PROYECTOS	M- MATERIALES		V- VENTAS	5- ESPECIFICACIÓN			1- 1ª REVISIÓN
F- CONTROL DE PROYECTOS		I- SISTEMAS DE CONTROL	J- IZAJE	T- TECNOLOGIA	P- PROCURACIÓN			6- NORMA			2- 2da. REVISIÓN
G- DESARROLLO DE NEGOCIOS		M- MECANICO	M- CONSTRUCCIÓN OBRA MECÁNICA		S- SUBCONTRATOS			7- LISTA DE VERIFICACIÓN			3- 3ra. REVISIÓN
		L- CONTROL DE DOCUMENTOS TECNICOS	S- SEGURIDAD		T- TRÁFICO			8- MEMORIA DE CÁLCULO			
		P- PROCESO	T- TECNOLOGIA					9- MANUAL			
		T- TUBERIA	X- CONTROL DE CALIDAD OBRA CIVIL					10- PLAN			
		V- MEDIO AMBIENTE	Y- CONTROL DE CALIDAD OBRA MECÁNICA					11- POLÍTICA			
		W- INGENIERIA DE PROYECTO	Z- CONTROL DE CALIDAD OBRA ELÉCT. E INSTRUM.								

SISTEMA:	ÁREA (1 Letra)	FUNCIÓN (1 Letra)	TIPO DE DOCUMENTO (1 o 2 Dígitos)	GUIÓN (-)	SUB-FUNCIÓN (2 Dígitos) (1)	GUIÓN (-)	CONSECUTIVO (2 Dígitos)
----------	-------------------	----------------------	--------------------------------------	--------------	--------------------------------	--------------	----------------------------

EJEMPLO:

C	C	1	-	03	.	03
---	---	---	---	----	---	----

ÁREA: CONSTRUCCIÓN _____
 FUNCIÓN: CIVIL _____
 TIPO DE DOCUMENTO: PROCEDIMIENTO _____
 SUB-FUNCIÓN: ESTRUCTURAS DE CONCRETO _____
 No. CONSECUTIVO: _____

NOTA: (1) El grupo de trabajo o subfunción se podrá omitir en la codificación de los procedimientos que no se requieren desglosar después del nivel "Área o Función", o en caso de que aplique, se deberá reemplazar por la clave del Proyecto correspondiente.

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

SISTEMA DE CODIFICACIÓN DE DOCUMENTOS

No. AQ1-01
REV. 7
ANEXO 5.1
HOJA: 2 DE 2

ÁREA	FUNCIONES							TIPO DE DOCUMENTO	GRUPO (1)	CONSECUTIVO	REVISIÓN
	H	I	J	K	L	M					
H- RECURSOS HUMANOS	A- ADMISNITRACIÓN DE REC. HUMANOS	A- SEGUROS Y FIANZAS	A- GENERALES	G- DIRECCIÓN GENERAL	A- ADMINISTRACIÓN	A- ADMINISTRACIÓN		1- PROCEDIMIENTO	DE	DE	A- BORRADOR
I- CONTABILIDAD Y FINANZAS	F- RECURSOS HUMANOS INTERNACIONAL	C- CONTABILIDAD	G- PROPUESTAS	J- JURIDICO	G- GENERAL	G- GENERICO		2- INSTRUCCIÓN DE TRABAJO	01	01	B- BORRADOR
J- GERENCIA DE PROYECTOS	H- GENERALES	E- EGRESOS		M- MANTO TECNICO DEL EDIFICIO	C- CONTABLES	S- ESPECIAL		3- GLOSARIO DE TÉRMINOS	A	A	C- BORRADOR
K- GENERAL	P- DESARROLLO DE REC. HUMANOS	F- FISCAL		D- DIRECCIÓN DE OPERACIONES		T- TECNICO		4- GUIA	99	99	O- PARA IMPLANTAR
L- CONTABILIDAD DE PROYECTOS	C- COMPETENCIAS	G- GENERAL		P- DIRECCIÓN DE PROYECTOS		O- OPERACIÓN		5- ESPECIFICACIÓN			1- 1ª REVISIÓN
M- COMISIONAMIENTO Y ARRANQUE		I- INGRESOS		S- SERVICIOS Y FACILIDADES		E- ENTRENAMIENTO Y CAPACITACIÓN		6- NORMA			2- 2da. REVISIÓN
		N- INFORMACIÓN FINANCIERA		V- VIGILANCIA Y SEGURIDAD				7- LISTA DE VERIFICACIÓN			3- 3ra. REVISIÓN
		P- PERSONAL						8- MEMORIA DE CÁLCULO			
		R- SISTEMA CONTABLE O.G.L.						9- MANUAL			
		Y- CONTABILIDAD DE PROYECTOS						10- PLAN			
								11- POLÍTICA			

SISTEMA:	ÁREA (1 Letra)	FUNCIÓN (1 Letra)	TIPO DE DOCUMENTO (1 o 2 Dígitos)	GUIÓN (-)	CLAVE DEL PROYECTO (2 Dígitos) (1)	GUIÓN (-)	CONSECUTIVO (2 Dígitos)
----------	-------------------	----------------------	--------------------------------------	--------------	---------------------------------------	--------------	----------------------------

EJEMPLO:

C	M	1	-	CAM	.	05
---	---	---	---	-----	---	----

ÁREA: CONSTRUCCIÓN _____ |
 FUNCIÓN: OBRA MECÁNICA _____ |
 TIPO DE DOCUMENTO: PROCEDIMIENTO _____ |
 SUB-FUNCIÓN: PROYECTO TRANSALTA _____ |
 No. CONSECUTIVO: _____ |

NOTA: (1) El grupo de trabajo o subfunción se podrá omitir en la codificación de los procedimientos que no se requieren desglosar después del nivel "Área o Función", o en caso de que aplique, se deberá reemplazar por la clave del Proyecto correspondiente.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

ACTIVIDADES TOPOGRÁFICAS EN LA CONSTRUCCIÓN.**1.0 OBJETIVO.**

- 1.1 Establecer el método para la ejecución de las actividades topográficas en la construcción de los Proyectos de ICA Flúor Daniel en las disciplinas donde se requiera este tipo de actividad.

2.0 ALCANCE.

- 2.1 Comprende las actividades de: verificación del equipo, la señalización de las coordenadas, el trazo, la nivelación, tolerancias en mediciones así como los documentos que han de ser elaborados como registro de cumplimiento de las actividades realizadas.

3.0 ESTÁNDAR DE DESEMPEÑO.

- 3.1 Libro titulado "TOPOGRAFÍA" autor Miguel Montes de Oca.

4.0 DEFINICIONES.

- 4.1 *Topografía*: Es el conjunto de procedimientos para determinar la superficie de un terreno; representación en un plano de las formas del mismo y los principales detalles naturales o artificiales por medio de medidas según los tres elementos del espacio.

5.0 ANEXOS.

Ninguno.

6.0 RESPONSABILIDADES.

- 6.1 El Gerente de Sitio es responsable de la implantación del presente procedimiento.
- 6.2 El Jefe de Disciplina Civil deberá asignar personal para la construcción física de mojoneras.
- 6.3 El Ingeniero Topógrafo deberá verificar y/o asegurarse que los equipos de topografía antes de su uso estén calibrados, localizar en el área destinada a la construcción del Proyecto el punto o puntos de partida que en los documentos de Ingeniería se proporcionan como referencia de localización del Proyecto, realizar todos los trazos, nivelaciones y seccionamientos que se requieran de acuerdo a las necesidades establecidas en los documentos de Ingeniería y de verificar que cada actividad topográfica realizada se encuentre dentro de los rangos de precisión establecidos. El Ingeniero Topógrafo y/o Jefe de Brigada de Topografía deberá anotar los datos y cálculos de campo necesarios en su libreta de acuerdo a la información que se vaya recopilando en la ejecución de la actividad y realizará los levantamiento topográficos requeridos durante la fase de Construcción para su revisión por el personal de Control de Calidad.
- 6.4 El Superintendente de Control de Calidad o su designado certificará las actividades del presente procedimiento mediante la revisión aleatoria en la ejecución del proceso y la revisión documental de acuerdo a lo indicado en el formato de certificación aplicable.

7.0 PROCESO.

- 7.1 *Verificación del equipo*. Se deberá verificar y/o asegurarse de la vigencia de calibración de su equipo de topografía antes de su vencimiento como por ejemplo: Tránsito, Distanciómetro, Nivel,

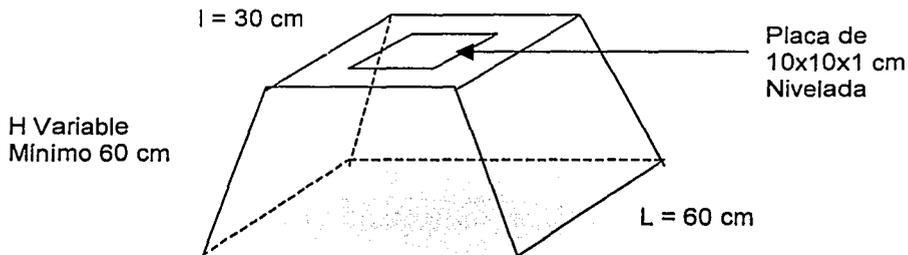
TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Cinta o cualquier otro equipo de topografía utilizado en el Proyecto, para asegurar la precisión de las medidas efectuadas por éste.

- 7.1.1 Esta verificación se realizará de acuerdo al procedimiento CC1-01-02 para el Tránsito, Teodolito o Nivel o en su defecto de acuerdo a las indicaciones fijadas por el fabricante (de preferencia se tendrá un instructivo para ello suministrado por éste).
- 7.1.2 Cuando el equipo sea digital y el fabricante indique que es autocalibrable se deberá tener documentación de ésta indicación tomando en cuenta qué alcance tiene ésta y de acuerdo al procedimiento CC1-01-02, se realizarán las verificaciones.
- 7.2 *Señalización de las coordenadas.* Se localizará en el área destinada a la construcción del Proyecto el punto y/o puntos de partida así como el banco de nivel que en los documentos de Ingeniería se proporcionan como referencia de inicio de Proyecto, para tomarlos como base y de ahí hacer los trazos y localización de los demás puntos de referencia y control necesarios para ejecutar el Proyecto.
- 7.2.1 Para la localización del punto de partida así como los demás puntos de referencia y control se utiliza el siguiente equipo o instrumento de medición según apliquen, ésta lista no es limitativa y puede variar ésta de acuerdo a las condiciones particulares del Proyecto:
- Tránsito, Taquímetro o Extensiómetro.
 - Nivel montado sobre tripie.
 - Cintas métricas metálicas de 20 y 30 metros.
 - Plomadas de punto.
 - Estadales de madera y/o metálicos, y prismas.

FALTA DE ORIGEN
TESIS CON

- 7.2.2 Los registros de localización de coordenadas deben anotarse en la libreta de tránsito.
- 7.3 *Construcción de mojoneras.* Se fijará el límite del área de trabajo o los puntos de referencia y control mediante la construcción de mojoneras de concreto.
- 7.3.1 Estas mojoneras de concreto son construidas con el fin de tener puntos de referencia y de control, son puntos fijos, notables e invariables localizados en lugares convenientes; son señalizados cada uno de éstos con coordenadas geográficas y elevación referencial al nivel medio del mar (se recomienda tengan las siguientes características): Se elaborará un plano general de ubicación de mojoneras al inicio del Proyecto.



PROCEDIMIENTO PARA:
ACTIVIDADES TOPOGRÁFICAS EN LA CONSTRUCCIÓN.

- 7.3.2 La profundidad (H) será la suficiente para que la mojonera se apoye en una superficie estable y la placa que lleva en la parte superior deberá ser nivelada con el fin de que se tenga una superficie sin irregularidades que hagan variar la lectura del nivel.
- 7.3.3 La señalización de las coordenadas geográficas y la elevación referencial del nivel medio del mar se deben anotar claramente con pintura indeleble y de color resaltante.
- 7.4 *Localización de puntos auxiliares.* De acuerdo con el área del Proyecto y las distancias de trabajo el Jefe de Brigada de Topografía marca los puntos de referencia y control de coordenadas geográficas o propias del Proyecto y elevación referencial al nivel medio del mar o propia del Proyecto en una cuadrícula cuya distancia no debe exceder los 50 metros.
- 7.4.1 La localización de puntos y bancos de nivel auxiliares podrán ser construidos a base de:
- a.- Concreto apoyados en la superficie.
 - b.- Estacas de madera o estacas metálicas clavadas en el terreno.
 - c.- Otras estructuras de concreto cercanas las cuales se encuentran apoyadas abajo del nivel de terreno natural.
- 7.4.2 De igual forma los puntos auxiliares deberán encontrarse señalizados con coordenadas geográficas y la elevación referencial del nivel medio del mar o las propias del Proyecto con pintura indeleble, en caso de ser de concreto se señalará sobre las superficies de ésta y en caso de ser de madera o de metal clavadas en el terreno se anotarán los datos correspondientes.
- 7.5 *Trazo.* Se realizarán todos los trazos que se requieren de acuerdo con las necesidades establecidas en los documentos de Ingeniería del Proyecto.
- 7.5.1 Estos trazos son indicados por medio de cal, estacas, tinta, u otros dependiendo del lugar donde se realicen tomando como referencia las mojoneras de apoyo previamente construidas (ver punto 7.3).
- 7.5.2 Los trazos para limitar las terracerías, excavaciones, o despalmes, se harán de preferencia con cal sobre el terreno donde han de efectuarse éstas.
- 7.5.3 Los trazos para indicar la ubicación de metales embebidos, colocación de acero, así como otros similares; se harán de preferencia sobre tinta y/o color indeleble sobre las estructuras donde han de colocarse éstas.
- 7.5.4 El equipo topográfico a ser utilizado será el indicado en el punto 7.2.1 así como la plomada y la cinta, se anotarán en los registros de la libreta de campo del Jefe de Brigada de Topografía y/o en los formatos de certificación aplicables.
- 7.6 *Nivelación.* Se efectuarán todas las nivelaciones que se requieren de acuerdo con las necesidades establecidas en los documentos de Ingeniería de Proyecto.
- 7.6.1 La nivelación se realiza con el equipo topográfico indicado en el punto 7.2.1 a distancias no mayores de 50 metros de punto a punto, se marcan cuando así lo requiera el Proyecto los niveles de referencia (ver punto 7.2).

ACTIVIDADES TOPOGRÁFICAS EN LA CONSTRUCCIÓN.

7.6.2 La señalización para indicar los niveles en cortes y terraplenes en los trabajos de terracerías, se harán mediante la utilización de estacas de madera (la separación de éstas dependerá de la actividad realizada: para despalmes se recomienda que la distancia entre estacas sea no mayor a 20 metros, y para actividades de nivelación de terracerías a distancias no mayores de 10 metros).

7.7 *Tolerancias.* Se verificará que la precisión de los trabajos efectuados en el Proyecto sean las que se describen a continuación:

7.7.1 Tolerancias para levantamientos de polígono utilizando tránsito y cinta. Los aparatos utilizados deberán de tener vigente la verificación, las visuales son tomadas con todo cuidado y las señales serán plomeadas, los clavos o las fichas serán colocados dentro de una zona de 1 cm al extremo de la cinta midiendo cada distancia 2 veces y las pendientes serán calculadas con 1% de aproximación para corregir las medidas y la cinta será tensada con una fuerza de más o menos 2 kg de su tensión normal.

Tolerancia angular: $1 \text{ a } 6 \text{ segundos } (n)^{1/2}$ (n) = número de ángulos del polígono

Tolerancia lineal $1/10 \text{ 000}$.

7.7.2 Tolerancias para nivelación. Las visuales utilizadas son hasta de 50 m, las lecturas con estadal serán con una aproximación hasta de 2 mm empleándose para puntos de liga estacas con clavos o placas o cuando se aplique estructuras fijas apoyadas en el suelo, el tripié será sólidamente apoyado en terreno firme.

Error máximo = $\pm 0.02 \text{ m } (P)^{1/2}$ (P) = número de visuales.

7.8 *Registros.* Se anotarán los datos de campo en su libreta de acuerdo a los datos que se vayan recopilando.

7.8.1 Teniendo en cuenta que las notas de campo es la parte más importante del trabajo en campo de la topografía, los datos deben anotarse con toda claridad para evitar transcribirlos posteriormente y se debe incluir la mayor cantidad de datos complementarios posibles para evitar confusiones o malas interpretaciones.

7.8.2 Adicionalmente (cuando sea requerido) a las libretas de campo, se generan los levantamientos topográficos los cuales de preferencia serán copias de los documentos de Ingeniería donde únicamente en éstos se asientan los datos tomados cuando se efectúa un levantamiento.

7.8.3 En los registros se indican claramente el nombre, firma y fecha del Topógrafo y/o Jefe de Brigada de Topografía responsable del levantamiento efectuado, así como el nombre, codificación y revisión del documento de Ingeniería y/o procedimiento utilizado.

7.9 Se documentará mediante el llenado del formato de certificación aplicable el cumplimiento con los requisitos indicados en el presente procedimiento.

7.9.1 La certificación de topografía en las actividades de colocación de concreto (formato CC7-03-01 Orden de Colado) se realizará de acuerdo a los siguientes criterios:

ACTIVIDADES TOPOGRÁFICAS EN LA CONSTRUCCIÓN.

- 7.9.1.1 La Orden de Colado deberá ser firmada invariablemente por el Topógrafo y/o Jefe de Brigada de Topografía para aquellas estructuras principales del Proyecto; entendiéndose como tales aquellos elementos que tienen embebidos que servirán de soporte y/o sujeción para estructuras metálicas o equipos que por su diseño y/o función requieran de una topografía precisa (levantamiento topográfico), o registro de acuerdo a procedimiento aplicable.
- 7.9.1.2 La Orden de Colado podrá ser firmada por el Jefe de Construcción en el espacio asignado a topografía en aquellas estructuras secundarias del Proyecto, entendiéndose como tales aquellas que no requieran la precisión de un nivel y/o una coordenada topográfica precisa como por ejemplo: plantillas, ductos eléctricos, losas de piso; dalas, castillos, etc. La responsabilidad será del Jefe de Frente o el Responsable del Frente de Trabajo siempre y cuando existan referencias topográficas anexas que puedan ser trasladadas mediante mangueras de nivel, cintas, etc.
- 7.10 El Jefe de la Brigada de Topografía o personal responsable de esta actividad será certificado o comprobará su capacidad de acuerdo a su experiencia o currículo actual.
- 7.11 En los sitios donde no se disponga de topógrafos certificados los trabajos que se requieran realizar deberán ser supervisados por Ingenieros o Arquitectos con experiencia curricular.
- 7.12 Los cambios que afecten al diseño durante la etapa constructiva y donde se han elaborado reportes topográficos, si es requerimiento contractual la entrega de "AS BUILT" al cliente, se entregarán dichos cambios a Ingeniería para la adición de dichos cambios a los planos aplicables. Cuando no haya un requerimiento contractual donde sea mandatario la entrega de "AS BUILT", y en los reportes topográficos haya cambios que afecten al diseño, si no se tiene un RNC (Reporte de No Conformidad) que soporte ésta modificación al diseño, será requerido se valide el reporte topográfico por Ingeniería.
- 7.13 Documentos contractuales.
- 7.13.1 En caso de existir controversia o discrepancia entre este procedimiento y algún documento contractual, serán mandatarios estos últimos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN