



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA  
MAESTRÍA Y DOCTORADO EN CIENCIAS E INGENIERÍA**

**TESIS**  
**“Propuesta de un modelo de sistema integrado de  
gestión bajo ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.”**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN INGENIERÍA**

**PRESENTA:**

**DIEGO ALFREDO TLAPA MENDOZA**

**DIRECTOR:**

**M. C. JESÚS EVERARDO OLGUÍN TIZNADO**

**Ensenada, Baja California, México. Agosto de 2007**

# UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA

FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA

## “Propuesta de modelo de sistema integrado de gestión bajo ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.”

### TESIS

Que para obtener el grado de maestría en ingeniería presenta:

**Diego Alfredo Tlapa Mendoza**

Aprobada por:



M. C. Jesús Everardo Olguín Tiznado  
Director de tesis



Dra. Blanca Rosa García Rivera  
Miembro del comité



M. C. Claudia Camargo Wilson  
Miembro del comité

Ensenada, Baja California, México. Agosto de 2007

## DEDICATORIA

A **DIOS**, por brindarme la guía espiritual y la salud para buscar alcanzar mis metas. Por ayudarme a levantarme de las adversidades y motivarme para no rendirme.

A MI MADRE **ANA GRACIELA**, por darme la vida, el amor y la enseñanza que me forjó a ser un hombre de bien, que lucha día a día por ser una mejor persona. GRACIAS MADRE por felicitarme en mis logros y por apoyarme en los momentos difíciles, gracias por ser mi mamá.

A MI PADRE **JESÚS**, por tu cariño y comprensión a lo largo de mi vida, por tu apoyo y fortaleza que me da el impulso por salir adelante siempre.

A MIS HERMANA **ANA ERENDIRA "BEBE"**, por todos los momentos que pasamos juntos, por tus consejos y regaños, y todo lo que me has enseñado como hermana.

A MI HERMANO **JESUSITO "NIÑO"**, me mereces todo mi amor, alegría, y apoyo, tal como tú me lo brindas, eres tan pequeño, pero tan grande que te admiro y me motivas a buscar el éxito en todos los sentidos con tu energía y coraje.

## AGRADECIMIENTOS

A **Jesús Everardo Olguín Tiznado, Claudia Camargo Wilson y Rosa Blanca García Rivera**, por orientarme en la elaboración de este trabajo, por apoyarme con sus críticas y sugerencias, y por brindarme su amistad sincera.

Para **Oscar López, Pablo Rousseau, Everardo Inzunza, Iván Nieto y Horacio Martínez**, por su apoyo para llevar a cabo mis estudios y la realización de este trabajo.

A la **academia de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingeniería Ensenada FIE: Blanca García, Claudia Camargo, Jesús Olguín, Javier Sánchez, Jorge Limón, Paul Taboada, Quetzalli Aguilar, Yolanda Báez, además de Iván Ruiz**, por sus aportaciones valiosas, sus comentarios y sugerencias brindadas a mi persona.

A **Raudel Ramos, Leticia Rivera y Fortunato Espinoza** por brindarme información acerca del trabajo, además por darme sus puntos de vista y sugerencias.

A **Luisa, Sarita, Anita, Eliud y Don Enrique “Bigotes”**, por todas las facilidades brindadas para el desarrollo y conclusión de este trabajo.

A mis **compañeros de la UABC**, que de alguna u otra manera con sus aportaciones individuales, comentarios, sugerencias y quejas, me brindaron información valiosa para este trabajo.

En general a toda la **Facultad de Ingeniería Ensenada** y la **Universidad Autónoma de Baja California**, por esta oportunidad tan valiosa que me dan de superarme en lo profesional pero también en lo personal.

## AGRADECIMIENTOS

A toda mi familia, en especial a mi **tía Ana**, **tía Bertha**, **tía Noy**, **tía Celia** y mi **tío Ramón**, por todos los valores que directa e indirectamente me han inculcado, por su cariño y apoyo brindado.

A **Jorge Limón**, **Alma**, **Claudia Limón** y **Jorge Luis "Limoncito"**, por todo lo que ustedes me han dado, por aguantarme y brindarme su sinceridad, además de ser mis amigos y mi familia.

A mis amigos **Carlos Meneses "Rosita"**, **Marita Domínguez**, **Erika Lugo** y **Fernando Velázquez**, por su motivación constante y su valiosa amistad.

A mis compadres **Edman** y **Denisse**, a mi ahijada **Sofía**, y mi cuñado **Omar**, por su amistad brindada, su apoyo moral y por ser mis amigos.

A todos mis **alumnos de Ingeniería Industrial** de la FIE, por todo lo que he aprendido de y con ustedes, por soportarme tanto tiempo, por brindarme sus recomendaciones, críticas y comentarios que me ayudan a ser mejor persona y profesor; en verdad son una parte muy importante en mi vida, ¡Gracias a todos!.

Un agradecimiento *muy especial* a mi amiga **YOLANDA BAEZ**, por brindarme su amistad incondicional en todos los momentos buenos y malos, por darme su apoyo académico, por servirme como guía cuando se me presentan obstáculos, por decirme mis defectos y virtudes, pero sobre todo gracias por ser mi amiga, ¡muchas gracias Yolis!.

## FICHA METODOLÓGICA

<b>Disciplina de estudio</b>	Ingeniería industrial
<b>Área del conocimiento</b>	Calidad y medio ambiente.
<b>Especialidad</b>	Sistemas de gestión.
<b>Objeto de estudio</b>	Un modelo de sistema integrado de gestión bajo ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 para instituciones de educación superior en México.
<b>Sujeto de estudio</b>	Facultad de Ingeniería Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California.
<b>Problema abordado</b>	La falta de sistemas de gestión de la calidad y medio ambiente en las universidades Mexicanas, como parte de la congruencia de la educación superior nacional.
<b>Finalidad</b>	Describir la metodología de integración y proponer un modelo de sistema integrado de gestión de la calidad y del medio ambiente, que sirva como referencia para implantarse en instituciones de educación superior en México, y organizaciones en general.
<b>Tipo de investigación</b>	Exploratoria, Descriptiva y Propositiva.
<b>Modelo aplicado</b>	Modelo Tlapa Mendoza
<b>Aportación</b>	El desarrollo del modelo Tlapa Mendoza, proporciona una metodología de aplicación de un sistema integrado de gestión de la calidad y medio ambiente, que sirva como referencia para implantarse en instituciones de educación superior en México.
<b>Autor</b>	Ing. Diego Alfredo Tlapa Mendoza.
<b>Director</b>	M. C. Jesús Everardo Olguín Tizado

**Tabla 1 FICHA METODOLÓGICA.**

Fuente: Elaboración propia.

# ÍNDICE GENERAL

<b>FICHA METODOLÓGICA.....</b>	<b>1</b>
<b>ÍNDICE GENERAL .....</b>	<b>2</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE GRÁFICAS. ....</b>	<b>7</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS. ....</b>	<b>8</b>
<b>GLOSARIO.....</b>	<b>9</b>
<b>RESUMEN .....</b>	<b>11</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>ANTECEDENTES.....</b>	<b>14</b>
<b>ANTECEDENTES GENERALES .....</b>	<b>14</b>
La gestión de la calidad en la educación. ....	15
Desarrollo sustentable en la educación. ....	15
<b>ANTECEDENTES LOCALES. ....</b>	<b>17</b>
La Universidad Autónoma de Baja California.....	17
La Universidad Autónoma de Baja California, la calidad y el medio ambiente. ....	17
La Facultad de Ingeniería Ensenada. ....	18
<b>JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>21</b>
A) Impacto social. ....	21
B) Aportación práctica. ....	21
C) Contribución del estudio. ....	21
D) Beneficiarios. ....	21
<b>1. LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE .....</b>	<b>22</b>
<b>1.1 LA CALIDAD.....</b>	<b>23</b>
<b>1.2 EL MEDIO AMBIENTE.....</b>	<b>24</b>
1.2.1 Medio ambiente y Ecología. ....	25
1.2.2 La conferencia sobre Medio ambiente y Desarrollo de la ONU. ....	25
1.2.3 La relación del desarrollo sustentable y la educación.....	25
1.2.4 Compromiso Nacional por la década de la educación para el desarrollo sustentable ....	26
1.2.5 La educación de México.....	27
<b>2. LA ESTANDARIZACIÓN Y LOS SISTEMAS DE GESTIÓN.....</b>	<b>29</b>
<b>2.1 LA ESTANDARIZACIÓN. ....</b>	<b>30</b>

2.1.1 Significado de un estándar internacional. ....	30
<b>2.2 "ISO" ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN.....</b>	<b>30</b>
2.2.1 ¿Qué significa ISO? .....	30
2.2.2 Como los estándares ISO benefician a la sociedad .....	31
2.2.3 Emisión de estándares internacionales.....	32
<b>2.3 LOS SISTEMAS DE GESTIÓN.....</b>	<b>32</b>
2.3.1 Definiciones de sistemas, gestión y modelo. ....	32
2.3.2 Definición de sistema de gestión.....	33
2.3.3 Definición de Sistema de Gestión de la Calidad .....	33
2.3.4 Definición de sistema de gestión ambiental .....	34
<b>2.4 ¿POR QUÉ SON LAS FAMILIAS DE NORMAS ISO 9000 E ISO 14000 TAN ESPECIALES?... 34</b>	<b>34</b>
2.4.1 ISO IWA 2 Guía para la aplicación de ISO 9001:2000 en la educación.....	34
2.4.2 Otras normas internacionales ISO. ....	35
<b>3. LA FAMILIA DE NORMAS ISO 9000 .....</b>	<b>36</b>
<b>3.1 ANTECEDENTES DE LA NORMA ISO 9000.....</b>	<b>37</b>
3.1.1 BS 5750:1979: La norma que originó ISO 9000. ....	37
<b>3.2 EVOLUCIÓN DE LA NORMA ISO 9000.....</b>	<b>38</b>
<b>3.3 LA FAMILIA DE NORMAS ISO 9000:2000.....</b>	<b>40</b>
3.3.1 Composición de la familia de normas ISO 9000:2000. ....	40
<b>3.4 LA NORMA ISO 9001:2000.....</b>	<b>41</b>
3.4.1 Ventajas de la aplicación de un sistema de gestión de calidad bajo ISO 9001:2000.....	41
3.4.2 Los sistemas de gestión de la calidad bajo ISO 9001:2000 en el mundo. ....	42
<b>4. LA FAMILIA DE NORMAS ISO 14000 .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1 ANTECEDENTES DE LA FAMILIA DE NORMAS ISO 14000.....</b>	<b>46</b>
4.1.1 Los estándares precursores a ISO 14000.....	47
<b>4.2 EVOLUCIÓN DE ISO 14000.....</b>	<b>47</b>
<b>4.3 LA FAMILIA DE NORMAS ISO 14000:2004.....</b>	<b>49</b>
4.3.1 La norma ISO 14001:2004 .....	49
4.3.2 La norma ISO 14004:2004 .....	50
4.3.3 Ventajas al aplicar un sistema de gestión ambiental bajo ISO 14001:2004.....	51
4.3.4. Los sistemas de gestión de la calidad bajo ISO 14001:2004 en el mundo. ....	51
<b>5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>53</b>
<b>5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EMPLEADA. ...</b>	<b>54</b>
<b>5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>54</b>
<b>5.3 CONCEPCIÓN DE LA IDEA DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>55</b>
<b>5.4. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.....</b>	<b>55</b>
5.4.1 Documentación general.....	55
5.4.2 Documentación especializada.....	55

<b>5.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.</b> .....	<b>56</b>
5.5.1 Metodología de trabajo.....	57
<b>5.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.</b> .....	<b>57</b>
5.6.1 Identificación del problema.....	58
5.6.2 Delimitación del problema.....	58
5.6.3 Alcance del estudio.....	58
<b>5.7 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.</b> .....	<b>58</b>
<b>5.8 OBJETIVO GENERAL.</b> .....	<b>58</b>
<b>5.9 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.</b> .....	<b>59</b>
<b>5.10 DIAGRAMA DE CONGRUENCIA.</b> .....	<b>60</b>
<b>5.11 INFRAESTRUCTURA Y MATERIALES.</b> .....	<b>61</b>
<b>5.12 ÁMBITO ESPACIAL Y TEMPORAL.</b> .....	<b>61</b>
5.12.1 Marco espacial.....	61
5.12.2 Marco temporal.....	61
<b>5.13 TIPO DE INVESTIGACIÓN.</b> .....	<b>62</b>
5.13.1 Investigación documental.....	62
5.13.2 No experimental.....	62
5.13.3 Exploratorio.....	62
5.13.4 Descriptiva.....	62
<b>5.14 RESULTADOS ESPERADOS.</b> .....	<b>63</b>
<b>6. CERTIFICACIÓN ISO 9001 E ISO 14001 EN MÉXICO</b> .....	<b>64</b>
<b>6.1 ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN.</b> .....	<b>65</b>
6.1.1 Organismo de Certificación en Sistemas de gestión de la Calidad.....	65
6.1.2 Organismos de acreditación en México.....	65
<b>6.2 ORGANISMOS CERTIFICADORES EN MÉXICO.</b> .....	<b>66</b>
<b>7. ANÁLISIS DE LA NORMA ISO 9001:2000.</b> .....	<b>70</b>
El modelo de procesos de ISO 9001.....	71
<b>7.1. ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (1.0)</b> .....	<b>72</b>
<b>7.2 NORMATIVA DE REFERENCIA. (2.0)</b> .....	<b>72</b>
<b>7.3 TÉRMINOS Y DEFINICIONES (3.0).</b> .....	<b>72</b>
<b>7.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (4.0)</b> .....	<b>73</b>
7.4.1 Requerimientos generales (4.1).....	73
7.4.2 Requerimientos de Documentación (4.2).....	74
<b>7.5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN (5.0).</b> .....	<b>77</b>
7.5.1 Compromiso de la dirección (5.1) .....	77
7.5.2 Enfoque al cliente (5.2).....	78
7.5.3 Política de la calidad (5.3).....	79

7.5.4 Planeación (5.4) .....	80
7.5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación (5.5) .....	81
7.5.6 Revisión de la dirección (5.6) .....	82
<b>7.6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS (6.0) .....</b>	<b>83</b>
7.6.1 Provisión de recursos (6.1).....	83
7.6.2 Recursos Humanos (6.2).....	83
7.6.3 Infraestructura (6.3) .....	85
7.6.4 Ambiente de trabajo (6.4).....	85
<b>7.7 REALIZACIÓN DEL PRODUCTO (7.0).....</b>	<b>86</b>
7.7.1 Planificación de la realización del producto (7.1).....	86
7.7.2 Procesos relacionados con el cliente (7.2).....	86
7.7.3 Diseño y desarrollo (7.3) .....	87
7.7.4 Compras (7.4).....	89
7.7.5 Producción y provisión del servicio (7.5).....	91
7.7.6 Control de dispositivos de medición y monitoreo (7.6) .....	93
<b>7.8 MEDICIÓN ANÁLISIS Y MEJORA (8.0).....</b>	<b>94</b>
7.8.1 Generalidades (8.1).....	94
7.8.2 Seguimiento y medición (8.2).....	94
7.8.3 Control de producto no conforme (8.3) .....	97
7.8.4 Análisis de datos (8.4).....	97
7.8.5 Mejora (8.5) .....	98
<b>8. ANÁLISIS DE LA NORMA ISO 14001:2004 .....</b>	<b>100</b>
<b>8.1 LA NORMA ISO 14001:2004.....</b>	<b>101</b>
<b>8.2 ELEMENTOS DE LA NORMA ISO 14001:2004.....</b>	<b>101</b>
<b>8.3 CARACTERÍSTICAS DE LA NORMA ISO 14001:2004.....</b>	<b>102</b>
<b>8.4 ELEMENTOS DE LA NORMA ISO 14001:2004.....</b>	<b>102</b>
Objeto y campo de aplicación de ISO 14001 (1.0).....	102
8.4.1 Requisitos generales (4.1).....	103
8.4.2 Política ambiental (4.2).....	103
8.4.3 Planificación (4.3) .....	104
8.4.4 Implementación y operación (4.4).....	106
8.4.5 Verificación (4.5).....	114
8.4.6 Revisión por la dirección (4.6).....	120
<b>9. SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.....</b>	<b>122</b>
<b>9.1 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN.....</b>	<b>123</b>
<b>9.2 NIVELES DE INTEGRACIÓN.....</b>	<b>123</b>
<b>9.3 ALTERNATIVAS DE ESTRATEGIAS DE INTEGRACIÓN.....</b>	<b>123</b>
<b>9.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN.....</b>	<b>125</b>
<b>9.5 EL POR QUÉ INTEGRAR SISTEMAS DE GESTIÓN.....</b>	<b>126</b>
<b>9.6 MODELOS DE INTEGRACIÓN.....</b>	<b>127</b>

9.7 ANÁLISIS DE LAS CLÁUSULAS DE LAS NORMAS ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.	128
9.8 ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.	131
<b>10. METODOLOGÍA DE INTEGRACIÓN .....</b>	<b>135</b>
<b>10.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE ENSENADA.....</b>	<b>136</b>
10.1.1 Documentación del sistema de gestión de la calidad. ....	136
<b>10.2 METODOLOGÍA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO ISO 14001:2004 A UNO YA EXISTENTE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BAJO ISO 9001:2000, MODELO TLAPA MENDOZA. ....</b>	<b>138</b>
<b>10.3 MODELO DE SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN TLAPA MENDOZA.....</b>	<b>154</b>
<b>11. ANÁLISIS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN, CASO FIE.....</b>	<b>156</b>
<b>11.1 ANÁLISIS DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN y OPERACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN. ....</b>	<b>157</b>
11.1.1 Evaluación económica de alternativas. ....	161
<b>11.2 ANÁLISIS DE HORAS-HOMBRE NECESARIAS PARA UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN.....</b>	<b>165</b>
<b>11.3 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN CASO FCQI TIJUANA. ....</b>	<b>170</b>
<b>RESUMEN DE HALLAZGOS. ....</b>	<b>171</b>
Preguntas de investigación. ....	171
Respuesta a hipótesis. ....	172
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>173</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>175</b>
<b>SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS .....</b>	<b>176</b>
<b>COMENTARIOS FINALES .....</b>	<b>177</b>
<b>ARTÍCULOS DE REVISTAS. ....</b>	<b>178</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA. ....</b>	<b>179</b>
<b>OTRAS REFERENCIAS.....</b>	<b>180</b>
<b>TESIS CONSULTADAS. ....</b>	<b>181</b>
<b>WEBGRAFÍA.....</b>	<b>182</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>183</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS.

Figura 1 MAPA ESTRUCTURAL DE LA TESIS.....	13
Figura 2 LOCALIZACIÓN DE ENSENADA. ....	19
Figura 3 LOCALIZACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA. ....	20
Figura 4 EVOLUCIÓN DE ISO 9000. ....	38
Figura 5 ESTRUCTURA DE LAS NORMAS ISO 9000 VERSIÓN 2000.....	41
Figura 6 TOP 10 DE PAÍSES CON CERTIFICADOS ISO 9001:2000.....	43
Figura 7 MODELO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2004.....	50
Figura 8 ESTRUCTURA DE LAS NORMAS ISO 14000:2004.....	50
Figura 9 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	56
Figura 10 DIAGRAMA DE CONGRUENCIA.....	60
Figura 11 MODELO DE PROCESOS DE ISO 9001.....	71
Figura 12 TÉRMINOS Y DEFINICIONES ISO 9001:2000.....	73
Figura 13 ESTRUCTURA DOCUMENTACIONAL DE UN SISTEMA DE GESTIÓN.....	75
Figura 14 CARACTERÍSTICAS DE LA POLÍTICA DE LA CALIDAD.....	80
Figura 15 GESTIÓN DE LOS RECURSOS.....	83
Figura 16 GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.....	84
Figura 17 DIFERENCIA ENTRE IMPACTO Y ASPECTO AMBIENTAL.....	105
Figura 18 MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS OPERACIONES CRÍTICAS.....	115
Figura 19 EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO LEGAL Y OTROS REQUISITOS.....	117
Figura 20 ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE UN SGA A UN SGC YA EXISTENTE.....	123
Figura 21 ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE UN SGC A UN SGA YA EXISTENTE.....	124
Figura 22 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN E INTEGRACIÓN SIMULTÁNEA.....	124
Figura 23 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN SEPARADO Y POSTERIOR INTEGRACIÓN.....	125
Figura 24 MODELO DE INTEGRACIÓN GONZÁLEZ GONZÁLEZ.....	127
Figura 25 CLÁUSULAS INTEGRABLES DE LA NORMA ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.....	130
Figura 26 INTEGRACIÓN DE REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.....	134
Figura 27 PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL.....	140
Figura 28 MODELO DE SISTEMA INTEGRADO DE GESTION, TLAPA MENDOZA.....	155
Figura 29 DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA ALTERNATIVA A.....	163
Figura 30 DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA ALTERNATIVA B.....	164

## ÍNDICE DE GRÁFICAS.

Gráfica 1 UNIVERSIDADES MEXICANAS CON CERTIFICACIONES EN.....	16
Gráfica 2 POBLACIÓN ESCOLAR DE EDUCACIÓN SUPERIOR.....	27
Gráfica 3 POBLACIÓN ESCOLAR DE EDUCACION SUPERIOR AÑO 2006.....	28
Gráfica 4 TOP 10 DE PAÍSES POR CERTIFICADOS ISO/TS 16949:2002.....	44
Gráfica 5 TOP 10 DE PAÍSES POR CERTIFICADOS ISO 13485:2003.....	44
Gráfica 6 TOP 10 DE PAÍSES CON CERTIFICADOS ISO 14001.....	52
Gráfica 7 ORGANIZACIONES CERTIFICADAS EN SISTEMAS DE GESTIÓN EN MÉXICO.....	66
Gráfica 8 ORGANIZACIONES CERTIFICADAS EN SISTEMAS DE GESTIÓN EN MÉXICO.....	67
Gráfica 9 CERTIFICACIONES EN SISTEMAS DE GESTIÓN POR SECTORES EN MÉXICO.....	67

## ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla 1 FICHA METODOLÓGICA.....	1
Tabla 2 NORMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD ANTERIORES A ISO 9000.....	37
Tabla 3 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD. ....	39
Tabla 4 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE AUDITORÍA.....	39
Tabla 5 CERTIFICADOS ISO 9001:2000 A NIVEL MUNDIAL.....	43
Tabla 6 EVOLUCIÓN DE LAS NORMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL. ....	46
Tabla 7 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL. ....	48
Tabla 8 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE AUDITORÍA AMBIENTAL. ....	48
Tabla 9 CERTIFICADOS ISO 14001 A NIVEL MUNDIAL.....	52
Tabla 11 CERTIFICADOS EMITIDOS POR ORGANISMOS CERTIFICADORES EN MÉXICO. ....	68
Tabla 12 CERTIFICADOS EN SISTEMAS DE GESTIÓN POR TAMAÑO DE EMPRESA. ....	69
Tabla 13 DOCUMENTOS REQUERIDOS POR ISO 14001:2004 .....	110
Tabla 14 REGISTROS REQUERIDOS POR ISO 14001:2004. ....	110
Tabla 15 ANÁLISIS DE OPERACIONES CRÍTICAS POR PUESTO.....	112
Tabla 16 TABLA DE OPERACIONES CRÍTICAS. ....	116
Tabla 17 BENEFICIOS CON SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.....	125
Tabla 19 CLÁUSULAS CON INTERSECCIÓN ENTRE ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.....	130
Tabla 20 CORRESPONDENCIA ENTRE REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO 9001 E ISO 14001. ....	131
Tabla 21 REQUISITOS CON INTERSECCIÓN ENTRE ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004. ....	134
Tabla 22 REQUISITOS COMPATIBLES. ....	141
Tabla 23 CONTENIDO DEL MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL.....	144
Tabla 24 PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS PARA UN SIG, CASO FIE.....	147
Tabla 25 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SGC BAJO ISO 9001:2000.....	157
Tabla 26 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SGA BAJO ISO 14001:2004.....	158
Tabla 27 COSTO DE UN SGA Y UN SGC IMPLEMENTADOS POR SEPARADO (ALTERNATIVA A) ..	159
Tabla 28 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN (ALTERNATIVA B)..	160
Tabla 29 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN. ....	161
Tabla 30 ANÁLISIS DE COSTOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN.....	161
Tabla 31 COSTO ANUAL DE OPERACIÓN .....	162
Tabla 32 CONCENTRADO DE COSTOS. ....	163
Tabla 33 HORAS-HOMBRE NECESARIAS PARA UN SGC.....	165
Tabla 34 HORAS-HOMBRE NECESARIAS PARA UN SGA.....	166
Tabla 35 HORAS-HOMBRE NECESARIAS EN UN SGA Y UN SGC POR SEPARADO. ....	167
Tabla 36 HORAS-HOMBRE NECESARIAS EN UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN. ....	168
Tabla 37 ANÁLISIS DE HORAS-HOMBRE NECESARIOS PARA SISTEMAS DE GESTIÓN. .	169

## GLOSARIO.

<b>Acción correctiva.</b>	Acción para eliminar la causa de una no conformidad detectada.
<b>Acción preventiva.</b>	Acción para eliminar la causa de una no conformidad potencial.
<b>Aspecto ambiental</b>	Elemento de las actividades, productos o servicios de una organización que puede interactuar con el medio ambiente.  Nota: un aspecto ambiental significativo tiene o puede tener un impacto ambiental significativo.
<b>Auditor</b>	Persona con competencia para llevar a cabo una auditoría.
<b>Auditoría interna.</b>	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 del sistema de gestión fijado por la organización.
<b>Desempeño ambiental.</b>	Resultados medibles de la gestión que hace una organización de sus aspectos ambientales.  Nota: en el contexto de los sistemas de gestión ambiental, los resultados se pueden medir respecto a la política ambiental, los objetivos ambientales y las metas ambientales de la organización y otros requisitos de desempeño ambiental.
<b>Documento.</b>	Información y su medio de soporte.  Nota: el medio de soporte puede ser papel, disco magnético, óptico o electrónico, fotografía o muestras patrón, o una combinación de estos.
<b>Impacto ambiental.</b>	Cualquier cambio en el medio ambiente, ya sea adverso o beneficioso, como resultado total o parcial de los aspectos ambientales de una organización.
<b>Medio ambiente.</b>	Entorno en el cual una organización opera, incluido el aire, el agua, el suelo, los recursos naturales, la flora, la fauna, los seres humanos y sus interrelaciones.  Nota: el entorno en este contexto se extiende desde el interior de una organización hasta el sistema global.
<b>Mejora continua.</b>	Proceso concurrente de optimización del sistema de gestión para lograr mejoras en el desempeño global y de forma coherente con la política de la organización.
<b>Meta ambiental.</b>	Requisito de desempeño detallado aplicable a la organización o a partes de ella, que tiene su origen en los objetivos ambientales y que es necesario establecer y cumplir para alcanzar dichos objetivos.

<b>No conformidad.</b>	Incumplimiento de un requisito.
<b>Objetivo ambiental.</b>	Fin ambiental de carácter coherente con la política ambiental, que una organización se establece.
<b>Organización</b>	Compañía corporación, firma, empresa, autoridad o institución, o parte o combinación de ellas, sean o no sociedades, publica o privada, que tiene sus propias funciones y administración.  Nota: para organizaciones con más de una unidad operativa, una unidad operativa por si sola puede definirse como una organización.
<b>Parte interesada.</b>	Persona o grupo que tiene o esta afectado por el desempeño de una organización.
<b>Política ambiental.</b>	Intenciones y dirección generales de una organización relacionadas con su desempeño ambiental, como las ha expresado formalmente la alta dirección.  Nota: la política ambiental proporciona una estructura para la acción y para el establecimiento de los objetivos ambientales y las metas ambientales.
<b>Prevención de la contaminación.</b>	Utilización de procesos, prácticas, técnicas, materiales, productos, servicios o energía para evitar, reducir o controlar (en forma separada o en combinación) la generación, emisión o descarga de cualquier tipo de contaminante o residuo, con el fin de reducir impactos ambientales adversos.
<b>Procedimiento.</b>	Forma especificada de llevar a cabo una actividad o proceso.
<b>Registro.</b>	Documento que presenta resultados obtenidos, o proporciona evidencia de las actividades desempeñadas.
<b>Sistema de gestión ambiental (SGA)</b>	Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y gestionar sus aspectos ambientales.  Nota 1: un sistema de gestión incluye la estructura de la organización, la planificación de actividades, las responsabilidades, las prácticas, los procedimientos, los procesos y los recursos.
<b>Sistema de Gestión de la Calidad (SGC)</b>	Parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política de la calidad y gestionar sus objetivos de la calidad.
<b>Sistema Integral de Gestión (SIG)</b>	Sistema de gestión formado por dos o más sistemas de gestión específicos, que busca simplificar la gestión administrativa reduciendo procedimientos repetidos.

## RESUMEN

Este trabajo analiza las normas ISO 9001:2001 e ISO 14001:2004 para determinar la viabilidad de integrar los sistemas de gestión de la calidad y del medio ambiente requeridos por éstas normas respectivamente, y proponer un modelo de sistema integrado de gestión aplicable a cualquier organización, en especial a instituciones de educación superior. Asimismo se estudia cada uno de los requisitos de estas normas y se presenta una interpretación y aplicación de los mismos para que sirva como referencia de aplicación a cualquier organización.

El contexto globalizado imperante en la actualidad urge a las organizaciones a ser más competitivas día con día, en este sentido alrededor de 900,000 organizaciones en todo el mundo han implementado sistemas de gestión como medio para administrar sus actividades y recursos en la búsqueda para mejorar sus procesos y demostrar capacidad para cumplir requisitos.

La implementación de sistemas de gestión va en aumento en diferentes y variados sectores productivos, donde los gubernamentales, de servicio y de educación no son la excepción. En éste último, las universidades encabezan el compromiso por la mejora de sus procesos respecto a la calidad y últimamente en la protección al medio ambiente, y como no hacerlo si son el ejemplo a seguir por sus estudiantes y por la sociedad.

Bajo esta perspectiva se desarrolla el estudio tomando como base las normas ISO 9001 versión 2000 e ISO 14001 versión 2004 para analizar cada una de las cláusulas y requisitos encontradas en ambas normas, y desarrollar una metodología de integración del sistema de gestión ambiental al ya existente en gestión de la calidad en la Facultad de Ingeniería Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California.

La propuesta de esta investigación consiste en una metodología y un modelo de integración de un sistema de gestión ambiental y de la calidad aplicable a instituciones de educación superior y en general a cualquier organización. Para esquematizar el presente trabajo se muestra en la Figura 1, el mapa estructural de la tesis.

## INTRODUCCIÓN

En el contexto globalizado de los últimos años, cada vez más organizaciones son exigidas a gestionar la calidad de sus productos, procesos y servicios por parte de los clientes, sin embargo también cada vez más organizaciones son exigidas a gestionar la protección ambiental como necesidad mundial y bajo un fuerte contexto competitivo.

“Que escriban lo que hacen y que hagan lo que escriben” es una de las frases que los clientes dicen al respecto y también es lo que plantean los estándares internacionales ISO. Por ello cada vez más organizaciones acuden a los sistemas internacionales de gestión como las famosas series de normas ISO 9000, TS 16949, SA 9000 en el área de calidad, pero también en normas que gestionan la protección al medio ambiente como ISO 14001 y EMAS II; en el ámbito de buenas prácticas como la norma HACCP; y también en el ámbito de seguridad e higiene como la norma OHSAS 18001.

La necesidad de gestionar la calidad y el medio ambiente ya no es exclusivo de la industria de la transformación, si no también, que cada vez más organizaciones de prestación de servicio y de gobierno buscan mejorar sus procesos implementando sistemas de gestión. En el caso de las instituciones de educación superior como lo es la Universidad Autónoma de Baja California, también se da este fenómeno.

Para la consecución de los objetivos de este trabajo, se presenta a continuación los antecedentes y la justificación de la investigación, resaltando la importancia práctica de la propuesta. Posteriormente en el capítulo 1 analizaremos algunos conceptos básicos de calidad y medio ambiente; entraremos a detalle sobre la estandarización y los sistemas de gestión en el capítulo 2.

La familia de normas ISO 9000 e ISO 14000 se abordan en el capítulo 3 y 4 respectivamente, en los cuales se presenta información general desde su creación hasta su estado actual. Después de revisar el marco teórico y conceptual revisaremos la descripción de esta investigación en el capítulo 5.

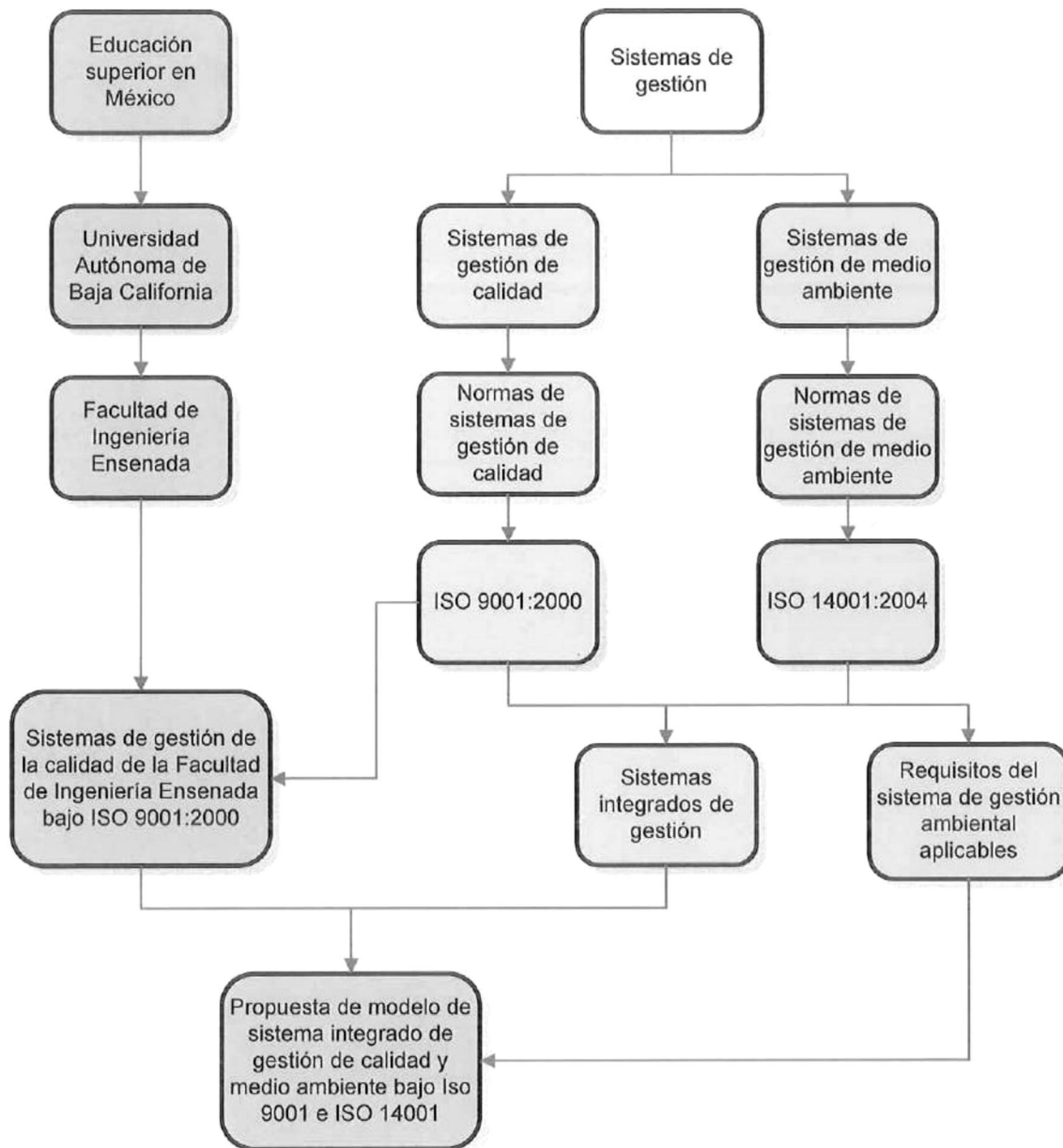
En el capítulo 6 se revisa la situación de la certificación de las normas ISO 9001 e ISO 14001 en México, para después analizar a detalle la norma ISO 9001:2000 en el capítulo 7, donde se describe punto por punto esta norma; a su vez en la capítulo 8 el análisis le corresponde a la norma ISO 14001:2004, la cual es descrita a detalle en sus diferentes apartados.

En el capítulo 9 se revisa la información referente a los sistemas integrados de gestión, algunos conceptos de diferentes autores al respecto, ventajas y desventajas, así como algunos modelos aplicados.

El capítulo 10 presenta la propuesta de metodología de integración de un sistema de gestión ambiental bajo ISO 14001 a uno ya existente de gestión de la calidad bajo ISO 9001.

Por último el capítulo 11 analiza porqué se debiera integrar la gestión ambiental a la de calidad, comparando entre dos alternativas de gestión desde un enfoque económico y de horas-hombre.

Figura 1 MAPA ESTRUCTURAL DE LA TESIS



Fuente: Elaboración propia.

## ANTECEDENTES.

### ANTECEDENTES GENERALES

Hoy en día no es ninguna novedad que el entorno global imperante demanda una alta competitividad de cualquier organización que desee subsistir. Bajo este esquema se hacen necesarios aspectos como una alta productividad, alta calidad de procesos, servicios y productos, mejora continua, bajos costos, mejoramiento de la seguridad y salud laboral, así como un fuerte compromiso medioambiental como parte de un desarrollo sustentable.

En un contexto mundial, esta necesidad de competitividad ha sido muy bien entendida por los países históricamente industrializados y últimamente por países en desarrollo, principalmente países asiáticos, latinoamericanos y de Europa del este en sectores tanto industriales como de servicios; pero también en sectores como la investigación, educación e incluso gubernamentales.

Sin embargo, ¿Cómo han estos países logrado aumentar su competitividad? Son muchos los factores, podemos mencionar los avances tecnológicos, nivel educativo, apoyos gubernamentales, pero sobre todo, han entendido que cualquier organización tiene clientes y que estos clientes son cada vez más exigentes, que requieren productos y servicios de acuerdo a sus gustos y necesidades, a bajos costos y en un tiempo mínimo de entrega.

Bajo esta premisa y con un alto grado de competencia, las organizaciones han buscado *maneras* de administrar sus actividades, de tal manera que se asegure la calidad de sus procesos y productos, la protección del medio ambiente, y la seguridad y salud laboral, entre otros, de tal manera que si se controlan estos aspectos, los resultados con los clientes serán extraordinarios.

Una de estas maneras de administrar es mediante la implantación de *sistemas de gestión*, los cuales están basados en requerimientos de estándares internacionalmente aceptados, que marcan los lineamientos mínimos a cumplir por una organización, para comprobar que sus procesos y prácticas administrativas están estandarizados y que por ende sus productos y servicios también lo son.

Esta forma de administrarse, involucra el logro de un fin determinado como lo puede ser el aseguramiento de la calidad, el cuidado al medio ambiente, incremento de la seguridad e higiene laboral etc.

Los sistemas de gestión se basan en la premisa de que ciertas características genéricas de las prácticas administrativas, pueden ser motivo de normalización. Dentro de los sistemas de gestión internacionalmente aceptados se encuentra el modelo ISO 9000, que gestiona la calidad, el modelo ISO 14000, que gestiona el medio ambiente, OHSAS 18000, que gestiona la seguridad y salud laboral, así como muchos otros modelos más específicos.

## La gestión de la calidad en la educación.

En México el impulso por contar con sistemas de gestión, comenzó a principios de la década de los 90's por razones meramente comerciales, ya que el mercado requería proveedores confiables, es así que primero las empresas industriales (principalmente de exportación) y luego las empresas de servicios, comenzaron por implantar sistemas de gestión de la calidad, principalmente bajo el modelo ISO 9001; posteriormente sectores como el gubernamental y el sector educativo también han ido incorporándose. La Gráfica 1 muestra algunas universidades en México con certificación ISO 9001.

## La importancia de la educación.

La educación es un factor clave que deberá contribuir al mejoramiento de la calidad de vida en todas sus dimensiones, como la salud, el medio ambiente, la convivencia social y el desarrollo económico, porque aporta al sistema de producción los recursos humanos para su operación, y por ser el espacio primario de gestación y transmisión de conocimientos. De ahí que sea impostergable desarrollar un sistema para que los educandos sean formados en un ambiente de calidad, que les brinde la oportunidad efectiva de desarrollar competencias intelectuales, técnicas y valorativas a la altura de las exigencias del nuevo entorno<sup>1</sup>.

## Desarrollo sustentable en la educación.

En el 2002, mediante la resolución 57/254, la Asamblea General de las Naciones Unidas adoptó el Decenio de las Naciones Unidas para la Educación con miras al Desarrollo Sustentable (2005-2014) y designó a la UNESCO para promoverlo. Esta iniciativa hace un llamado a los gobiernos para establecer una sólida plataforma institucional y social. "Propone impulsar alianzas en todos los niveles, comenzando en el ámbito local y comunitario, hasta cubrir el contexto nacional e internacional.



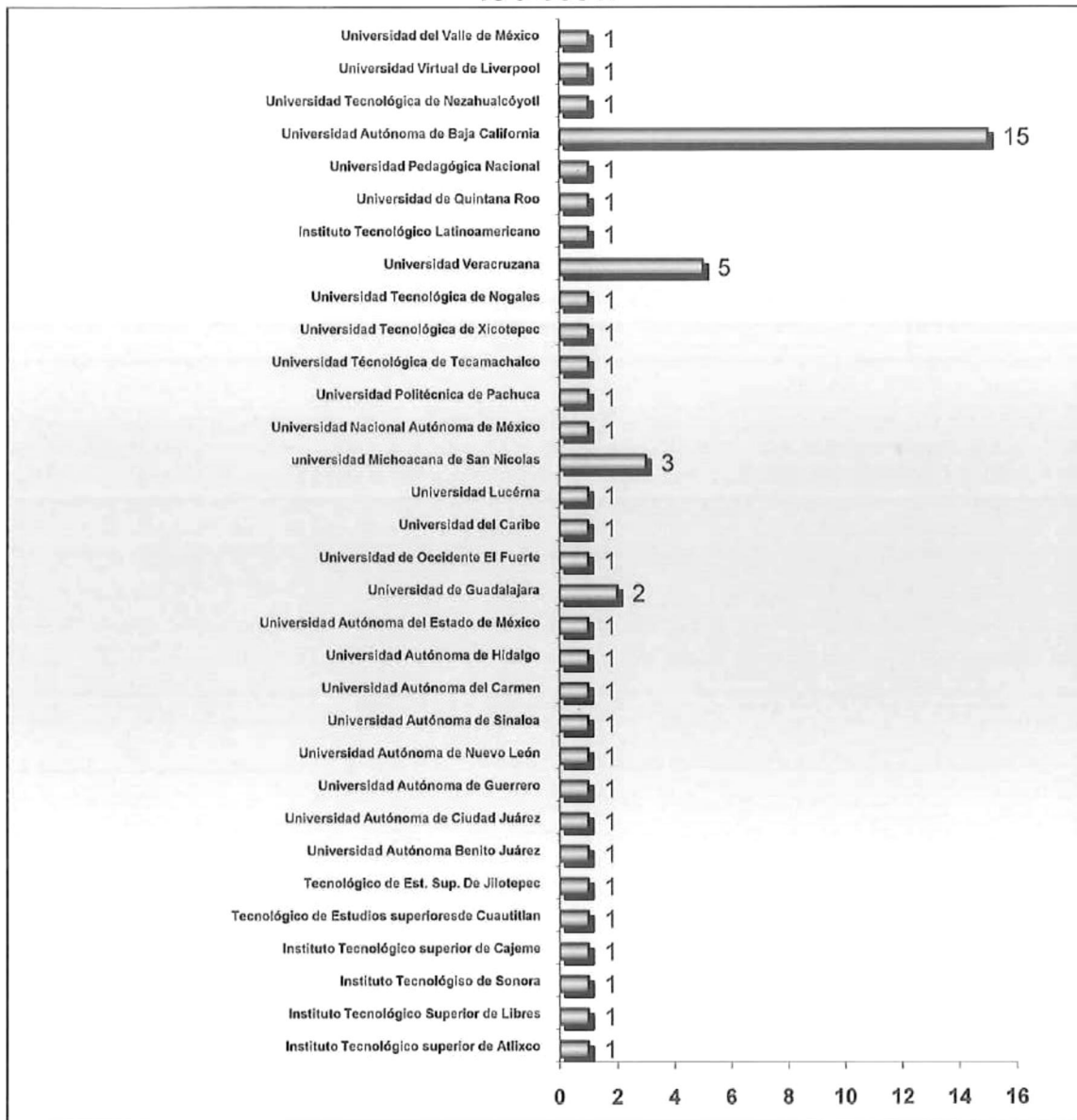
Dos de los retos que deben asumir las universidades en su papel de promotoras de la sustentabilidad, son la congruencia (dar el ejemplo desde el interior de los campus) y la pertinencia (incluir la sustentabilidad en sus funciones esenciales enfatizando su compromiso social). Esto según las conclusiones del foro de discusión en educación superior y desarrollo sustentable, que se llevó a cabo en la Universidad Tecnológica de León, León, Guanajuato México, 2004.

Es tanta la importancia de la educación para el desarrollo de un país que se menciona que las políticas educativas fundamentales deben ser políticas de Estado, por ser la educación un bien público, y para que su vigencia no se subordine a los tiempos políticos o los periodos gubernamentales; deben ser también el resultado del consenso entre los principales actores involucrados y sustentarse sobre bases jurídicas firmes<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Consejo de especialistas para la educación (2006). Los retos de México en el futuro de la educación., Pág. 16

<sup>2</sup> [http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep\\_Los\\_Retos\\_de\\_MÉXICO\\_en\\_el\\_Futuro\\_de\\_la\\_Educaci](http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/sep_Los_Retos_de_MÉXICO_en_el_Futuro_de_la_Educaci)

**Gráfica 1 UNIVERSIDADES MEXICANAS CON CERTIFICACIONES EN ISO 9001.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Normas<sup>3</sup>

<sup>3</sup> <http://normas.economia.gob.mx/normasiso9000> Datos a partir de la secretaría de economía publicados en su pagina de Internet, (2005).

## ANTECEDENTES LOCALES.

### La Universidad Autónoma de Baja California.

La Universidad Autónoma de Baja California, se posiciona como la mejor universidad pública del noroeste de México y dentro de las mejores 5 universidades públicas a nivel nacional según la guía universitaria Reader's Digest 2007<sup>4</sup>; esto gracias en parte a los siguientes puntos:

- Fuerte impulso en la certificación de planes de estudios.
- Alto grado de vinculación con sociedad y gobierno.
- Convenios con universidades nacionales y extranjeras.
- Apoyo en actualización académica del personal docente.
- Certificación en gestión de la calidad en diferentes unidades.

### La Universidad Autónoma de Baja California, la calidad y el medio ambiente.

Actualmente en México existen varias instituciones educativas que cuentan con un sistema de gestión de la calidad certificado, y la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) es una de ellas con 15 unidades certificadas en ISO 9001:2000, tal como se aprecia en la Gráfica 1.

Otro aspecto que la universidad en su conjunto ha demostrado, es su compromiso en el cuidado del medio ambiente, por ejemplo la separación de residuos sólidos dentro de los diferentes campus, la certificación en industria limpia ante PROFEPA de 3 unidades académicas, el cuidado de áreas verdes, etc.

Así pues, dentro de la UABC la gestión de calidad y el cuidado del medio ambiente, son 2 puntos fundamentales, tal como lo marca el "Plan de desarrollo institucional 2007-2010" de la UABC en 2 políticas específicas.

### **Política institucional 8 *responsabilidad con el medio ambiente***<sup>5</sup>

Dentro de esta política institucional se mencionan las siguientes estrategias:

- ✓ Contar con un programa permanente de concientización ambiental dirigido a la comunidad universitaria.
- ✓ Propiciar que las unidades académicas cumplan con los requerimientos ambientales establecidos en la normatividad ambiental.
- ✓ Fomentar, como opciones de servicio social, el establecimiento de brigadas de reforestación, así como de limpieza de instalaciones y jardines.
- ✓ Dar continuidad a las tareas de diagnóstico de la situación actual del uso y manejo de los recursos.

---

<sup>4</sup> Reader's Digest (2007). Guía universitaria 2007 pagina 40-50.

<sup>5</sup> Plan de desarrollo Institucional 2007-2010, UABC. Pág. 147

- ✓ Fortalecer las labores de la Comisión de Asuntos Ambientales de la Universidad y las acciones que lleva a cabo de acuerdo con el Programa Nacional de Auditoría Ambiental.
- ✓ Hacer más eficientes el uso, reuso y reciclaje de los recursos en la UABC.
- ✓ Incluir a los temas ambientales entre las prioridades de investigación de la UABC.
- ✓ Desarrollar investigación en materia ambiental pertinente a los problemas de la región.
- ✓ Integrar a los estudiantes en las actividades y proyectos ambientales internos y externos.
- ✓ Establecer programas de servicio social y comunitario para el fomento de la cultura del cuidado al medio ambiente en los diferentes sectores de la sociedad.

### **Política institucional 9 *aseguramiento y mejora continua de los procesos de gestión***<sup>6</sup>

A su vez dentro de esta política se extraen las siguientes iniciativas:

- ✓ *Iniciativa general 9.1* Esta iniciativa reconoce la necesidad de contar con procesos de gestión certificados por su buena calidad, que contribuyan efectivamente al desarrollo de las funciones sustantivas de la Universidad
- ✓ *Iniciativa específica 9.1.1* Esta iniciativa atiende a la necesidad de que un mayor número de procesos de gestión sean reconocidos por su buena calidad, por lo que pretende establecer condiciones que favorezcan su certificación.

### **Certificación en ISO 14001 en la Universidad.**

Hasta Julio 2007, ninguna unidad de la universidad cuenta con el certificado en sistema de gestión ambiental bajo ISO 14001:2004. El único antecedente se presenta en la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana con un pequeño avance, el cual se menciona en el capítulo 11.

### **La Facultad de Ingeniería Ensenada.**

La Facultad de Ingeniería Ensenada<sup>7</sup> comenzó sus actividades como Escuela de Ingeniería, la cual fue formalmente creada por el Consejo Universitario en 1986, aunque de hecho empezó a funcionar desde el 15 de Agosto de 1983 con 55 alumnos.

La primera carrera fue Ingeniería en obras portuarias, que finalmente se denominó Ingeniería Civil en 1988. En ese mismo año fue creada la carrera de ingeniería electrónica, en 1990 fue creada la carrera de ingeniería en computación y por último Ingeniería industrial fue creada en el año de 2002.

---

<sup>6</sup> Plan de desarrollo Institucional 2007-2010, UABC. Pág. 150

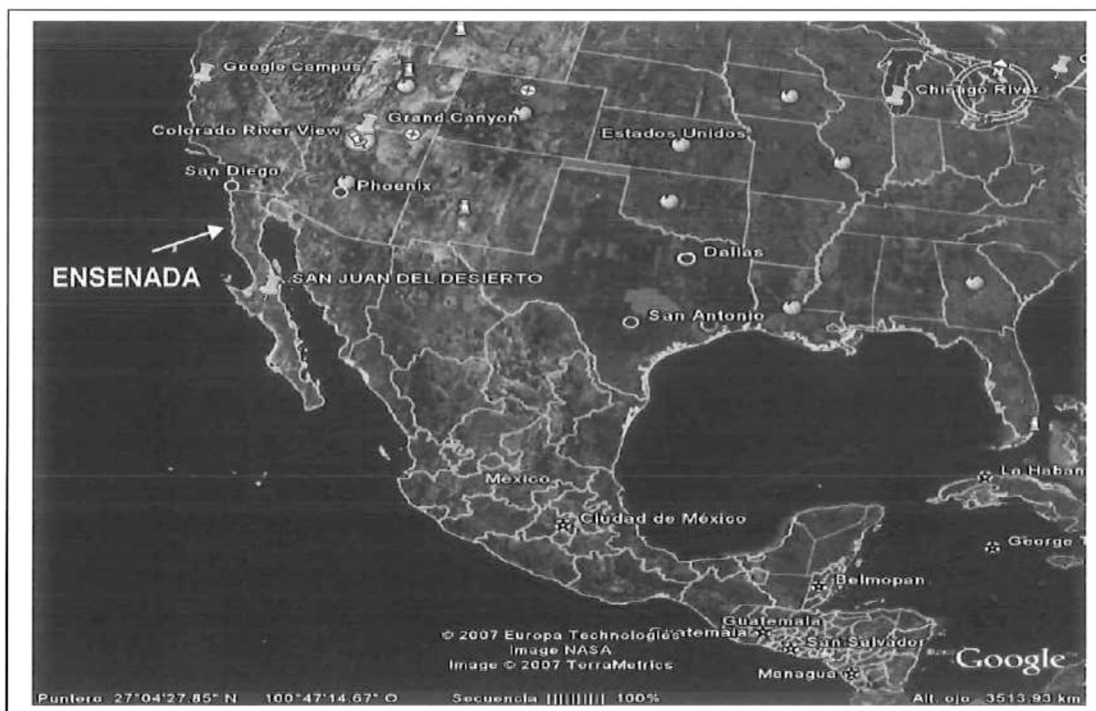
<sup>7</sup> Breve historia de la Facultad de Ingeniería Ensenada a partir del Dr. Fortunato Espinoza Barrera (2007).

Actualmente esta Facultad cuenta con alrededor de 1390 estudiantes de las cuatro ingenierías. Además se cuenta con 15 laboratorios para prácticas educativas de los cuales 10 se encuentran certificados en la implementación de un sistema de gestión de la calidad bajo ISO 9001:2000, esto avalado por la casa certificadora QS Mexiko A.G.

Los laboratorios certificados son:

- ✓ Civil.
- ✓ Computación.
- ✓ Comunicaciones
- ✓ Comunicaciones ópticas.
- ✓ Electrónica.
- ✓ Máquinas y herramientas.
- ✓ Mecatrónica.
- ✓ Producción y métodos.
- ✓ Redes.
- ✓ Usos múltiples.

**Figura 2 LOCALIZACIÓN DE ENSENADA.**



Fuente: Google earth.

Figura 3 LOCALIZACIÓN DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA ENSENADA.



Fuente: Google earth.

## JUSTIFICACIÓN

### **A) Impacto social.**

El presente trabajo permitirá a organizaciones en general y en especial a la Facultad de Ingeniería Ensenada tener una opción de aplicación de un sistema integrado de gestión que fomentará la educación integral de los estudiantes de Ingeniería respecto a la gestión de la calidad y el cuidado del medio ambiente. Esto a su vez coadyuvará a generar la conciencia de las futuras generaciones de profesionista respecto al desarrollo sustentable.

### **B) Aportación práctica.**

Dado que este modelo no se presenta en la actualidad para instituciones de educación superior, representa una guía de aplicación y de referencia respecto a la gestión integral en este sector y en general a cualquier tipo de organización que busque demostrar su capacidad de cumplir requisitos de clientes y regulaciones ambientales.

### **C) Contribución del estudio.**

La contribución del estudio sobre sistemas integrados de gestión, será aportar un punto de referencia diferente respecto a sistemas de gestión y su integración, desde un enfoque de aplicación al sector educativo.

Dado que el presente estudio presenta un análisis de los dos sistemas de gestión más utilizados, sirve también como referencia a organizaciones que deseen implementar un solo sistema de gestión.

### **D) Beneficiarios.**

Este estudio servirá a la UABC, instituciones educativas y organizaciones en general, como opción de modelo de gestión; a profesores y alumnos como fin propedéutico, así como a empresas y organizaciones que cuenten o que planean implementar uno o varios sistemas de gestión.

# CAPÍTULO I

## 1. LA CALIDAD Y EL MEDIO AMBIENTE

### **Resumen del capítulo.**

El presente capítulo aborda conceptos básicos referente a la calidad y el medio ambiente, así como información referente a la educación y en especial la educación superior en México; adentrando en el tema de sistemas de gestión, se ven conceptos como calidad, medio ambiente, desarrollo sustentable y la importancia de la educación superior en el desarrollo sustentable, tomando como referencia algunas definiciones de la reunión de la ONU en Rio de Janeiro de 1992.

### **Introducción al capítulo.**

En la actualidad es muy difícil separar las diferentes disciplinas que son aplicadas en los sectores productivos, y resulta todavía más complicado el imaginar alguna disciplina que se aplique sola. Hoy más que nunca la interrelación de las diferentes áreas del conocimiento y su aplicación efectiva en los sectores productivos son llamadas a ser la palanca de desarrollo de los países. Algunas de estas disciplinas de importancia interrelacionada son la gestión de la calidad y del medio ambiente como parte básica del desarrollo sustentable. Es importante pues revisar los conceptos de calidad, medio ambiente, así como revisar algunos hechos de la educación superior en México.

## 1.1 LA CALIDAD.

La calidad puede ser un concepto confuso, en parte por que las personas visualizan la calidad con relación a diferentes criterios según su papel individual en la cadena de producción y de comercialización<sup>8</sup>. Ni asesores, ni profesionales están de acuerdo en una definición universal. Evans & Lindsay (2004), sugieren que la calidad tiene varios enfoques como son:

### **Calidad enfocada en el juicio.**

Para Walter Shewhart, la calidad es la bondad de un producto, a esta definición se le conoce como *trascendente* (trascender, *Elevarse por encima o extenderse notablemente más allá del límite ordinario*). Esto implica la excelencia.

### **Calidad enfocada en el producto.**

Algunos autores indican que la calidad es función de una variable específica y medible, y que las diferencias en calidad reflejan variaciones en el valor de algún atributo del producto, como ejemplo la cantidad de puntadas por pulgada en una camisa; esto implica que los niveles más elevados en las características del producto, serían equivalentes a una calidad mayor, esto a su vez implica errores como pensar que entre más caro un producto es mayor su calidad.

### **Calidad enfocada en los usuarios.**

Otro enfoque al término calidad es determinada por lo que desea el cliente. Los individuos tienen necesidades y deseos diferentes, y por lo tanto conceptos diferentes de la calidad. En este punto se cita al Dr. Joseph Juran, quien define la calidad como *La adecuación para el uso pretendido, satisfaciendo las necesidades del cliente*. Es decir, lo bien que el producto se comporta al llevar a cabo su función pretendida.

### **Calidad enfocada al valor.**

Un enfoque más para definir la calidad se basa en el valor, esto es, la relación de la utilización o satisfacción del producto o servicio respecto con el precio. Bajo esta perspectiva un producto de calidad es tan útil como el de la competencia, pero que se vende a un precio inferior; o aquel producto que teniendo un precio igual al de la competencia, ofrece una utilidad o satisfacción superior.

### **Calidad enfocada en la manufactura.**

En este enfoque, la calidad es el resultado deseable de una práctica de ingeniería y de manufactura, es decir, el cumplimiento de las especificaciones, las cuales son metas determinadas por los diseñadores de los productos y servicios, y que incluyen tolerancias (ya que se considera imposible cumplir las especificaciones siempre).

---

<sup>8</sup> Administración y control de la calidad, Evans, James; Lindsay, William. (2004).

### Otras definiciones de calidad.

La American National Standard Institute (ANSI) y la American Society for Quality (ASQ) definieron en 1978 a la calidad como: *La totalidad de las características y herramientas de un producto o servicio que tienen importancia en relación con su capacidad de satisfacer ciertas necesidades dadas.*

Badía (2002) define este concepto como: *Calidad es el conjunto de características de una entidad que le confiere la aptitud para satisfacer las necesidades establecidas y las implícitas*<sup>9</sup>.

Garzón (1994) conceptualiza a la calidad como: *Conjunto de cualidades de una persona o cosa. Superioridad, excelencia de una cosa*<sup>10</sup>.

El concepto de Calidad según Deming es: *la calidad no es otra cosa más que una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua.*

Ishikawa define a la calidad como: *Desarrollar, diseñar, manufacturar y mantener un producto de calidad que sea el más económico, útil y siempre satisfactorio para el consumidor.*

Rafael Picolo, Director General de Hewlett Packard define la calidad: *no como un concepto aislado que se logra de un día para otro, si no que descansa en fuertes valores que se presentan en el medio ambiente, así como en otros que se adquieren con esfuerzos y disciplina.*

Como se puede observar, definir la palabra calidad, no es nada fácil tomando en cuenta las diferentes perspectivas existentes dependiendo de la persona u organización afectada. En el caso de organizaciones que implementan sistemas de gestión de la calidad, esta palabra se define en la norma ISO 9000:2000 como *grado en el que un conjunto de características inherentes cumple con los requisitos* (Senlle, Martínez, & Martínez, 2000).

## 1.2 EL MEDIO AMBIENTE.

En la actualidad, la palabra medio ambiente tiene tantas apariciones en medios de comunicación que se piensa que es un tema de moda, esto debido en gran medida a los problemas reales que afronta el mundo, como el calentamiento global, la falta de agua, las catástrofes naturales y otros tantos temas. En la realidad, los temas de protección del medioambiente no son nada nuevos, pero si poco difundidos. Este movimiento comienza desde 1800 con diferentes nombres como conservacionismo en Estados Unidos, donde se presentó en la legislación de ese país al implementarse el sistema de parques nacionales para preservar las amplias extensiones de tierra y su correspondiente fauna (Clements, 1997).

---

<sup>9</sup> Albert Badía Jiménez (2002). Calidad modelo ISO 9001:2000, Ed. Deusto, pág. 67, 112, 113.

<sup>10</sup> Armando Garzón Galindo (1994). Diccionario Enciclopédico pág. 216.

En Europa por ejemplo el movimiento de protección ambiental se representó fuertemente con el nacimiento de los partidos verdes como el alemán, el cual en 1983 tuvo gran éxito en las elecciones.

Para adentrarse más en el tema del medio ambiente, se presentan a continuación algunas definiciones de utilidad.

### **1.2.1 Medio ambiente y Ecología.**

Al revisar el título de este apartado, se puede presentar la duda respecto al parecido de estos términos.

#### **1.2.1.1 Medio Ambiente.**

Medio ambiente es un Conjunto de cosas, condiciones e influencias que nos rodean (Clements, 1997).

#### **1.2.1.2 Ecología.**

Ecología es una rama de la biología las relaciones entre los organismos y su medio ambiente (Clements, 1997).

### **1.2.2 La conferencia sobre Medio ambiente y Desarrollo de la ONU<sup>11</sup>.**

Efectuada en Río de Janeiro, Brasil en el año de 1992, esta conferencia cumbre reunió a jefes de estado y representantes de todo el mundo, que reafirmaron la declaración de la conferencia de las naciones unidas sobre el medio ambiente y el ser humano, adoptada en Estocolmo en 1972.

La declaración de Río o Agenda 21 cuenta como primer principio El desarrollo sustentable y establece que:

*Los seres humanos son el centro de interés del desarrollo sustentable. Tienen derecho a una vida sana y productiva en armonía con la naturaleza.*

Las naciones unidas piensan que cada nación tiene el derecho soberano para explotar sus recursos de acuerdo con su propio ambiente y sus políticas de desarrollo, pero que cada una también, tiene la responsabilidad de asegurar que sus actividades no causen daño al ambiente, ni otros fuera de sus fronteras.

En esta misma declaración continúa diciendo:

*El derecho al desarrollo sustentable debe ser ejercido de manera que se llenen equitativamente las necesidades ambientales y de desarrollo de las generaciones presentes y futuras<sup>12</sup>.*

### **1.2.3 La relación del desarrollo sustentable y la educación.**

Dentro del desarrollo sustentable propuesto en la cumbre de Río, se plantea como punto básico en este logro a la educación, esto se aprecia en un documento integrado

<sup>11</sup> Don Sayre. Dentro de ISO 14000, pág. 28.

<sup>12</sup> Ibidem, pág. 29

por 40 capítulos y más de 800 páginas, donde la palabra **educación** es la segunda más frecuente, sólo después de la palabra “naciones”. Ello implica que, desde el principio, se admitió que para transitar hacia la sustentabilidad, el mundo debía involucrarse en profundos cambios en los estilos de vida, en los estilos de desarrollo y en los estilos de pensamiento y conocimiento. Todos estos cambios han de estar relacionados con procesos educativos que promuevan la concientización pública, la participación ciudadana bien informada y el desarrollo de capacidades para que la gente sepa cómo tomar decisiones en todos aquellos asuntos que conciernen a su calidad de vida<sup>13</sup>.

Para el Consejo de especialistas para la educación (2006), el desarrollo sustentable constituye asimismo un imperativo para actualizar el proyecto educativo de México. La educación debe formar sujetos con una amplia comprensión de las oportunidades, implicaciones, costos y riesgos de modificar el medio ambiente, de explotar los recursos naturales, y de satisfacer, a la vez, las necesidades de la generación presente sin comprometer las opciones de las futuras<sup>14</sup>.

#### **1.2.4 Compromiso Nacional por la década de la educación para el desarrollo sustentable<sup>15</sup>**

En el año 2005, la Secretaría de Educación Pública SEP y la Secretaría de Medioambiente y Recursos Naturales SEMARNAT, suscribieron un compromiso para “Promover la educación como base para transitar hacia una sociedad humana sustentable.” Ello implica actuar sobre tres áreas fundamentales:

1. La reorientación de los actuales programas educativos, desde preescolar hasta la educación superior, a fin de impulsar los principios, conocimientos, habilidades, perspectivas y valores relacionados con la sustentabilidad.
2. El desarrollo de la comprensión y la conciencia pública sobre la importancia de la sustentabilidad en todos los aspectos de la vida cotidiana.
3. La operación de programas de capacitación para asegurar que el personal de todos los sectores productivos del país, poseen el conocimiento y habilidades necesarias para desempeñar su trabajo de manera sustentable.

##### **1.2.4.1 El gasto en medioambiente en México.**

En el 2000, el gasto total de SEMARNAT representó 1.51% del gasto federal total y 0.26% del PIB (las cifras correspondientes a 1998 son 2.03% y 0.30% respectivamente. En términos per cápita, el gasto total de SEMARNAT es aproximadamente de 148 pesos.

Lo anterior nos ubica en la necesidad que se tiene por apoyar más la gestión ambiental en México.

<sup>13</sup> Semarnat y SEP. “Compromiso nacional por la década de la educación para el desarrollo sustentable”, 2005.

<sup>14</sup> Consejo de especialistas para la educación (2006). Los retos de México en el futuro de la educación., pág. 24

<sup>15</sup> Semarnat y SEP. “Compromiso nacional por la década de la educación para el desarrollo sustentable”, 2005.

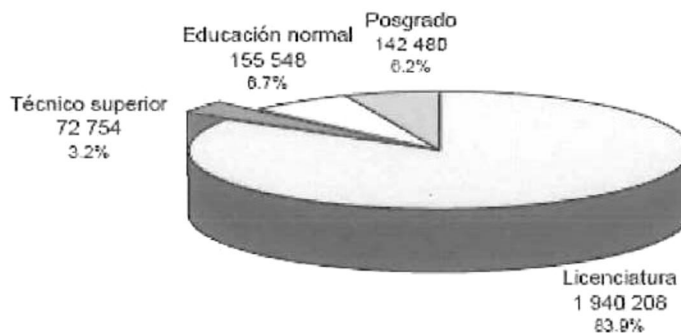
### 1.2.5 La educación de México.

En la actualidad el sistema educativo brinda atención, en números aproximados, a 32.3 millones de estudiantes. De ellos, 25 millones en el tipo básico (preescolar, primaria y secundaria), 3.7 en la enseñanza media superior, 2.6 en la educación superior, y 1.2 en las modalidades de capacitación para el trabajo (Consejo de especialistas para la educación<sup>16</sup>, 2005).

#### La educación superior en México<sup>17</sup>

Sobre la educación superior, para el año 2005, la matrícula asciende a 2.6 millones de estudiantes, incluyendo la educación escolarizada y la no escolarizada, 93.4 por ciento de los cuales están en los niveles de técnico superior universitario y licenciatura, incluyendo normales, y el resto en posgrado ver Gráfica 2 y Gráfica 3. Esa cantidad equivale, aproximadamente, a una cobertura bruta de 25 por ciento, en relación con la población de 18 a 23 años de edad; no obstante, en términos de cobertura neta, sólo alrededor del 18 por ciento de los jóvenes de esa edad están incorporados a los estudios de tipo superior.

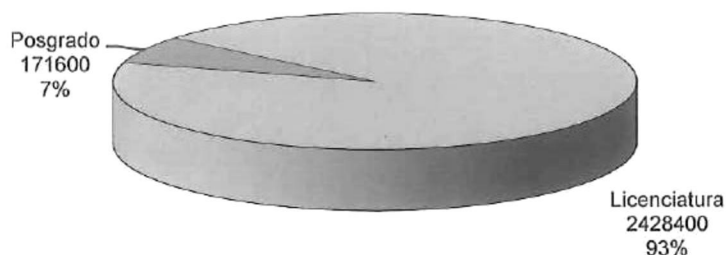
**Gráfica 2 POBLACIÓN ESCOLAR DE EDUCACIÓN SUPERIOR.**



Fuente: ANUIES, Anuario estadístico 2004.

<sup>16</sup> Consejo de especialistas para la educación (2006). Los retos de México en el futuro de la educación., Pág. 29

<sup>17</sup> Ibidem Pág. 33

**Gráfica 3 POBLACIÓN ESCOLAR DE EDUCACION SUPERIOR AÑO 2006.**

Fuente: Elaboración propia a partir de Consejo de especialistas para la educación. Los retos de México en el futuro de la educación. Pág. 32-34.

El desarrollo sustentable constituye asimismo un imperativo para actualizar el proyecto educativo del país. La educación debe formar sujetos con una amplia comprensión de las oportunidades, implicaciones, costos y riesgos de modificar el medio ambiente, de explotar los recursos naturales, y de satisfacer, a la vez, las necesidades de la generación presente sin comprometer las opciones de las futuras<sup>18</sup>.

Como se aborda en este capítulo, hay una fuerte necesidad de gestionar el medio ambiente desde las instituciones de educación, y en especial de educación superior.

---

<sup>18</sup> Consejo de especialistas para la educación (2006). Los retos de México en el futuro de la educación., Pág. 24.

# CAPÍTULO II

## 2. LA ESTANDARIZACIÓN Y LOS SISTEMAS DE GESTIÓN.

### **Resumen del capítulo.**

A continuación se presenta información respecto a definiciones acerca de la estandarización, su origen e importancia; lo anterior ligado a información referente a la Organización Internacional para la Estandarización, quien emitió las normas ISO 9001 e ISO 14001 y que son parte fundamental de este trabajo. Además se muestran definiciones referentes a sistemas de gestión, como lo es, de la calidad y del medio ambiente.

### **Introducción al capítulo.**

Los sistemas de gestión son una herramienta fundamental en la productividad actual de las organizaciones, quienes en el mundo totalizan casi 900,000 empresas certificadas en estos sistemas, los cuales se encargan de facilitar el comercio internacional y aumentar la competitividad de las organizaciones que se *estandarizan* bajo ciertos lineamientos emitidos por la Organización Internacional para la Estandarización.

## 2.1 LA ESTANDARIZACIÓN.

### 2.1.1 Significado de un estándar internacional<sup>19</sup>.

Cuando en un particular sector o industria, la gran mayoría de los productos o servicios conforman un estándar internacional, se puede decir que existe un estado de estandarización en toda la industria. Esto debido al consenso entre las delegaciones nacionales de los representantes del sector (proveedores, usuarios, gobiernos, reguladores y otras partes interesadas). Ellos acuerdan las especificaciones y criterios a ser aplicados consistentemente en la clasificación de materiales, en la manufactura y en la cadena de suministros, en las pruebas y análisis, en la terminología y en la provisión de servicios. De esta manera, los estándares internacionales proveen una referencia o un común lenguaje técnico entre proveedores y sus clientes, lo que facilita el comercio y la transferencia de tecnología.

## 2.2 “ISO” ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL PARA LA ESTANDARIZACIÓN.

ISO es una federación mundial de cuerpos nacionales de normalización (organismos miembros de ISO) cuya misión es la preparación de estándares internacionales que faciliten el intercambio de bienes y servicios.

El trabajo de preparación de las normas internacionales se realiza a través de los comités técnicos de ISO. Cada organismo miembro interesado en una materia para la cual se haya establecido un comité técnico, tiene el derecho de estar representado en dicho comité. Las organizaciones internacionales, públicas y privadas, en coordinación con ISO, también participan en el trabajo. ISO colabora estrechamente con la comisión Electrotécnica Internacional (IEC) en todas las materias de normalización electrotécnica.

Las normas internacionales se redactan de acuerdo con las reglas establecidas en la parte 2 de las directivas ISO/IEC.

La tarea principal de los comités técnicos es preparar normas internacionales. Los proyectos de normas internacionales aceptados por los comités técnicos son enviados a los organismos miembros para votación. La publicación como norma internacional requiere por lo menos el 75 % de los organismos miembros requeridos para votar (Cotennsiscal, 2001).

### 2.2.1 ¿Qué significa ISO?

La palabra ISO proviene del griego “ISOS” que significa igual. Esta palabra se eligió ya que existen diferentes abreviaciones de *Internacional Organization for Standarization* en los distintos idiomas, de tal forma que se pudo haber prestado a confusión si se cambiaba el orden de las letras. En la actualidad ISO es la palabra que define a esta organización y es la misma sin importar el idioma en que se hable.

---

<sup>19</sup> <http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/understand/inbrief.html>

### 2.2.2 Como los estándares ISO benefician a la sociedad<sup>20</sup>

Los estándares o normas internacionales brindan múltiples beneficios no solo a las organizaciones que los implementan, sino que directa e indirectamente impactan en otras organizaciones, en los clientes, en el gobierno y en la sociedad en general, como lo indica la organización ISO, que manifiesta que las normas benefician a:

**Los negocios.** La adopción de los estándares internacionales significa que los proveedores pueden basar el desarrollo de sus productos y servicios sobre especificaciones que tienen amplia aceptación en sus sectores. Esto significa que los negocios son cada vez más libres para competir en muchos mercados alrededor del mundo.

**Los clientes.** La alta compatibilidad internacional de tecnología es alcanzada cuando los productos y servicios están basados sobre estándares internacionales, lo que brinda a los clientes una gran opción de ofertas, debido a la competencia entre proveedores.

**Los gobiernos.** Los estándares internacionales proveen las bases tecnológicas y científicas para apoyar la legislación de la salud, seguridad y medio ambiente entre muchos otros temas.

**Los tratados oficiales.** La existencia de diferentes estándares nacionales y regionales puede crear barreras técnicas a los tratados, aun cuando se presenten voluntades políticas entre países.

**Los países en desarrollo.** Los estándares internacionales que representan un consenso sobre el estado del arte, constituyen una importante fuente de conocimiento tecnológico "Know How" al definir las características necesarias de productos y servicios para ser exportados, es decir, pueden dar la base a estos países para tomar las decisiones correctas al momento de invertir sus recursos limitados.

**Los consumidores.** La conformidad de productos y servicios a estándares internacionales proveen la seguridad acerca de la calidad, seguridad y confiabilidad.

**Público en general.** Los estándares internacionales pueden contribuir a la calidad de vida en general al asegurar que el transporte, maquinaria, herramienta y otros son seguros cuando los usamos.

**El planeta.** Los estándares internacionales enfocados al cuidado de las emisiones de gases, radiaciones, aguas residuales, etc., pueden contribuir a preservar el ambiente.

Los estándares internacionales nivelan el campo de juego para que más competidores participen<sup>21</sup>; esto significa que las organizaciones que quieran competir en ciertas ramas de la industria, deben al menos cumplir los estándares internacionales aplicables a esa industria (Sayre, 1997).

---

<sup>20</sup> <http://www.iso.org/iso>

<sup>21</sup> Don Sayre. Dentro de ISO 14000, pág. 24.

### 2.2.3 Emisión de estándares internacionales<sup>22</sup>.

El desarrollo de estándares internacionales crece constantemente en el mundo, ya que al desarrollarse nuevas tecnologías, productos y servicios, se crea también la necesidad de nuevas formas de estandarizarse a nivel internacional. Al 31 de diciembre de 2006, se habían emitido 16455 estándares internacionales y documentos tipo estándares en todo el mundo.

Para la misma fecha, ISO había registrado en todo el mundo 887,770 organizaciones que han implementado la familia de normas ISO 9000 o ISO 14000 en 161 países<sup>23</sup>.

Para el desarrollo de estándares internacionales, se reúnen las delegaciones nacionales para discutir, debatir y argumentar hasta que se alcanza consenso en cierto proyecto de acuerdo. Este borrador es enviado a los miembros de ISO como preliminar o proyecto de estándar internacional, para recibir comentarios y valoraciones. En esta fase los miembros de ISO pueden hacer esta revisión en público o con partes interesadas a manera de recibir retroalimentación. Esta retroalimentación es considerada para posibles modificaciones al documento, el cual se vuelve a reenviar como proyecto final de estándar internacional. Si los votos son positivos, el documento es publicado como estándar internacional. Si los votos a favor no superan el 75 % de los miembros, se somete a una nueva revisión.

Según la organización ISO cada día, hay 10 reuniones en diferentes partes del mundo para desarrollar nuevos estándares<sup>24</sup>.

## 2.3 LOS SISTEMAS DE GESTIÓN.

### 2.3.1 Definiciones de sistemas, gestión y modelo.

Al hablar de sistemas de gestión debemos comenzar por definir *sistema*, *gestión* y para el desarrollo de una propuesta, definiremos también *modelo* e integración.

#### 2.3.1.1 Definición de sistema.

Dentro de la norma ISO 9000:2000 *sistema* se define como *Conjunto de elementos mutuamente relacionados o que interactúan*" quedando la misma definición para el proyecto de norma ISO 9000:2005.

Según Rodríguez Valencia Joaquín<sup>25</sup> establece que, "*Sistema es un conjunto organizado, formando un todo, en que cada una de las partes están interrelacionadas a través de un orden lógico, que relacionan sus actos hacia un fin determinado*".

Cuando un conjunto de elementos operan interrelacionados, tenemos un sistema, mencionan (Senlle, Martínez & Martínez, 2001).

Por su parte Abramson Robert y Halset Walter<sup>26</sup> refieren al respecto "*Sistema total (planta, persona, organización, etc.) que está compuesto de partes integrantes e*

<sup>22</sup> www.iso.org

<sup>23</sup> Ibidem

<sup>24</sup> Ibidem

<sup>25</sup> Rodríguez Valencia Joaquín, Introducción a la Administración con Enfoque de Sistemas., pág. 277

*interdependientes (o subsistemas), obra como un todo para producir los resultados deseados; cualquier cambio en una de sus partes afecta al resto y, por lo tanto, al sistema en su conjunto”.*

Por lo anterior podemos definir a sistema como *“Conjunto de elementos que se interrelacionan para la consecución de un fin común”.*

### **2.3.1.2 Definición de gestión.**

La palabra gestión o administración por su traducción del inglés **Management**, se refiere según la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en ISO 9000:2000, como: *“Actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización”.* Asimismo se mantiene la definición para el proyecto de ISO 9000:2005.

De acuerdo con Juran J. M., define la gestión desde el punto de vista de un proceso compuesto por una trilogía, de acuerdo a que: *“La Gestión de la Calidad se realiza por medio de una trilogía de procesos de gestión:*

- ✓ Planificación de la calidad
- ✓ Control de la calidad
- ✓ Mejora de la calidad

### **2.3.2 Definición de sistema de gestión.**

Para el establecimiento y la consecución de los objetivos de una empresa y el cumplimiento de su política, es imprescindible realizar los procesos de una manera definida, es decir, mediante un sistema de trabajo estructurado (sistema de gestión).

*Un Sistema de Gestión, según CTNN9 (2005) “es un Conjunto de elementos que interactúan para establecer la política y objetivos y la manera de lograr dichos objetivos”.*

*Cuando los elementos del sistema se refieren a actividades coordinadas que incluyen política de empresa, fijación de objetivos, organización, tratamiento del factor humano, satisfacción del cliente, y economía entre otras, entonces se habla de sistema de gestión<sup>27</sup> (Senlle, Martínez & Martínez).*

Dentro de una organización a su vez se puede tener uno o varios sistemas de gestión como de la calidad, de seguridad e higiene, financieros, ambientales etc.

Podemos definir a un sistema de gestión como *“Método de trabajo estructurado que asegura que las actividades de una organización son conformes con requisitos previamente determinados”*

### **2.3.3 Definición de Sistema de Gestión de la Calidad.**

Cuando se habla de *Sistema de Gestión de la Calidad* COTENNSISCAL (2001) se dice que es un sistema de gestión para dirigir y controlar una organización con respecto a la calidad.

---

<sup>26</sup> Abramson Robert y Halset Walter, Programación para la mejora del rendimiento en las empresas, pág. 89-90.

<sup>27</sup> Senlle, Andres; Martínez, Eduardo y Martínez, Nicolas. ISO 9000:2000 Calidad en los servicios, pág. 25

Para Andrés Senlle, Eduardo Martínez y Nicolás Martínez<sup>28</sup> *El sistema de gestión de la calidad es como un manto que lo cubre todo, ya que la calidad esta presente en todos los departamentos, procesos y actividades de la organización.*

### 2.3.4 Definición de sistema de gestión ambiental

Finalmente un *Sistema de Gestión Ambiental* según la norma ISO 14001:2004 es definida como “parte del sistema de gestión de una organización, empleada para desarrollar e implementar su política ambiental y GESTIÓNar sus aspectos ambientales<sup>29</sup>”.

Para Richard Clements (1997) *un sistema de gestión ambiental es una teoría bien documentada y estructurada que responde a las regulaciones y a los requisitos de los consumidores relacionada con temas medioambientales.*

## 2.4 ¿POR QUÉ SON LAS FAMILIAS DE NORMAS ISO 9000 E ISO 14000 TAN ESPECIALES?

En la actualidad las familias de normas ISO 9000 e ISO 14000 gozan de mucha popularidad, al respecto ISO 9000 es una referencia en gestión de la calidad, e ISO 14000 en la ayuda a organizaciones para lograr sus metas ambientales<sup>30</sup>.

La mayoría de los estándares ISO son altamente específicos a productos, materiales o procesos dados. Sin embargo las familias de estándares ISO 9000 e ISO 14000, que han ganado reputación internacional, son conocidas como “Estándares para sistemas de gestión genéricos”. Genérico significa que el mismo estándar puede ser aplicado a cualquier organización, grande o pequeña, inclusive si produce bienes o presta servicios, si pertenece al sector privado, público o gubernamental.

Para Cascio, Woodside & Philip (1999), las normas ISO 9000 e ISO 14000 comparten la meta de desarrollar normas de procesos, más que de desempeño. Ambas normas presentan estructura, terminología y otros elementos que han sido atendidos para que al menos ambas sean compatibles<sup>31</sup>.

### 2.4.1 ISO IWA 2 Guía para la aplicación de ISO 9001:2000 en la educación.

En 2002, México encabezó la iniciativa de la primera edición del ISO/IWA-2 Guidelines for the Application of ISO 9001:2000 in Education. El documento ISO/IWA 2:2003 proporciona lineamientos para la aplicación de la norma ISO 9001:2000 en organizaciones educativas que proveen productos o servicios educativos. Estos lineamientos no agregan, cambian o modifican los requisitos de la norma ISO 9001:2000, y la intención de su uso no es para efectos de evaluación de cumplimiento contractual o para la certificación.

---

<sup>28</sup> Senlle, Andres; Martinez, Eduardo y Martinez, Nicolas. ISO 9000:2000 Calidad en los servicios, pág. 25

<sup>29</sup> IMNC/COTENNSAAM/SCI, NMX-SAA-14001-IMNC-2004, pág.27.

<sup>30</sup> <http://www.iso.org/iso/en/aboutiso/introduction/index.html#seven>

<sup>31</sup> Cascio, Joseph; Woodside, Gayle; Mitchell, Philip (1999), Guía ISO 14000.

#### **2.4.2 Otras normas internacionales ISO.**

**ISO 22000:2005.** Sistemas de gestión de alimentos seguros. Establece los requisitos para cualquier organización en la cadena de alimentos.

**ISO/IEC 27001:2005.** Sistemas de gestión de la seguridad de la información, especifica los procesos que permitan a los negocios establecer, administrar, monitorear y mantener un efectivo sistema de gestión de la seguridad de la información.

# CAPÍTULO III

## 3. LA FAMILIA DE NORMAS ISO 9000

### **Resumen del capítulo.**

En este capítulo se revisa a la familia de normas de la serie ISO 9000, desde sus antecedentes, normas precursoras, ventajas y su evolución hasta lograr la familia compacta que conocemos a partir del año 2000; además se revisa el estado que guardan las certificaciones de la norma ISO 9001:2000 a nivel internacional, así como otras normas de gestión de la calidad como ISO/TS 16949 e ISO13485:2003.








### **Introducción al capítulo.**

El estándar mayormente utilizado a nivel mundial en gestión de la calidad es sin duda la serie ISO 9000, de cuya familia se desprende ISO 9001, estándar o norma que presenta los requisitos para un sistema de gestión de la calidad.

### 3.1 ANTECEDENTES DE LA NORMA ISO 9000.

Dentro de la evolución de los sistemas de gestión de la calidad en el siglo pasado, hubo diferentes normas anteriores a ISO 9000, sin embargo ninguna de éstas tenía un carácter internacional, más bien eran de carácter regional o nacional, en la Tabla 2 se enlistan algunas de estas normas y los países donde se aplicaban.

**Tabla 2 NORMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD ANTERIORES A ISO 9000.**

	País	Norma de gestión de calidad
	Estados unidos de América	USA-MIL-Q-I45208A:19961 USA-MIL-Q-9858:1963
	Inglaterra	UK-BS 4891:1792 UK-BS 5179:1974 BS 5750:1979
	Francia	NFX 50-110 NFX 50-111
	Alemania	DIN 55-355
	Holanda	NEN 2646
	Bélgica	NBN X 50-03
	Canadá	Z 299

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Rothery, Brian (1996)

#### 3.1.1 BS 5750:1979: La norma que originó ISO 9000.

Para Rothery, Brian (1996), las normas de gestión de calidad parten formalmente del estándar británico BS 5750:1979 desarrollado por el Instituto Británico de Normas (BSI). Este estándar fue el primero en su género a nivel mundial, y sirvió como base para que en el año 1987 se desarrollara el estándar ISO 9000. La Comisión Europea, comenzó la difusión mundial de ISO 9000 cuando en ese año instruyó al CEN (Cuerpo Normalizador Europeo) a adoptar ISO 9000 como la norma de gestión de la calidad para el mercado de la Unión Europea.

### 3.2 EVOLUCIÓN DE LA NORMA ISO 9000.

La norma internacional ISO 9000, ha sufrido 3 ediciones generales desde su primera versión, hasta llegar a la actual correspondiente al año 2000, la Figura 4 muestra esta evolución.

Según González, Carlos (1999), se tienen las primeras versiones de las normas ISO 9000 a partir del año 1986, cuando se emitió la norma internacional ISO 8402:1986, calidad-vocabulario. Después de la norma de calidad-vocabulario, a mediados del año de 1987 salen publicadas por el comité técnico ISO 176 las normas ISO 9000, 9001, 9002, 9003, 9004.

La siguiente versión de ISO 9000 se emite en el año de 1994, donde toda la serie de normas son publicadas en este mismo año, y no como la anterior versión que primero fue el vocabulario y después la serie de normas 9000. Para la versión de 1994, se continuó utilizando la norma ISO 10011 para la realización de auditorías.

Para el año 2000 el número de normas ISO 9000 pasa a ser menor, ya que de tener 6 normas, pasa a sólo 3 de ellas y se determina que solo la norma ISO 9001 presenta los requisitos para el sistema de gestión de la calidad y por ende es la única certificable; además que sustituye a las normas 9001, 9002, y 9003 de la versión 1994. En esta misma edición del 2000, queda definido que la ISO 9004 representa una guía para la mejora del desempeño y la ISO 9000 maneja los aspectos fundamentales y vocabulario, ver Tabla 3.

Respecto a auditorías, es en el año de 1990 cuando surgen las normas sobre este aspecto denominadas ISO 10011, las cuales fueron emitidas en tres partes (I, II y III).

Más tarde la norma de auditorías sufre una evolución al incorporar en el año 2002 la metodología de auditorías a sistemas de gestión de calidad y sistemas de gestión ambiental en una sola norma, ISO 19011:2002. Lo anterior se aprecia en la Tabla 4.

Figura 4 EVOLUCIÓN DE ISO 9000.

ISO 8402 Calidad- Vocabulario	ISO 9000: 1987		Familia ISO 9000:1994	Familia ISO 9000:2000	
1986	1987	1990	1994	2000	2002
		ISO 10011:1990 Auditorías			ISO 19011:2002 Auditorías

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de: González, Carlos; y Rothery, Brian.

Tabla 3 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD.

<b>Versión 1986 Fundamentos de calidad.</b>
ISO 8402:1986 <i>Calidad-Vocabulario.</i>
<b>Versión 1987 ISO 9000.</b>
ISO 9000:1987 <i>Gestión de Calidad y Aseguramiento de Calidad, Lineamientos para la selección y uso.</i>
ISO 9001:1987 <i>Gestión de Calidad y Aseguramiento de Calidad, Modelo para el aseguramiento de calidad en diseño/desarrollo, producción e instalación y servicio.</i>
ISO 9002:1987 <i>Sistemas de calidad - Modelo para el aseguramiento de calidad en producción e instalación.</i>
ISO 9003:1987 <i>Sistemas de calidad - modelo para el aseguramiento de calidad en inspección final y prueba.</i>
ISO 9004:1987 <i>Gestión de calidad, elementos del sistema de calidad – Lineamientos.</i>
<b>Versión 1994 ISO 9000.</b>
ISO 8402:1994 <i>Gestión de la Calidad y Aseguramiento de Calidad-Vocabulario</i>
ISO 9000:1994 <i>Gestión de la Calidad y Aseguramiento de Calidad-Lineamientos para su selección y Uso</i>
ISO 9001:1994 <i>Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de Calidad en el Diseño, Desarrollo, Producción, Instalación y Servicio.</i>
ISO 9002:1994 <i>Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de Calidad en la, Producción, Instalación, y Servicio.</i>
ISO 9003:1994 <i>Sistemas de Calidad - Modelo para el Aseguramiento de Calidad en Inspección Final y Prueba.</i>
ISO 9004:1994 <i>Gestión de Calidad, elementos del Sistema de Calidad – Lineamientos.</i>
<b>Versión 2000 ISO 9000.</b>
ISO 9000:2000 <i>Sistema de Gestión de la Calidad. Fundamentos y vocabulario.</i>
ISO 9001:2000 <i>Sistema de Gestión de la Calidad. Requisitos</i>
ISO 9004:2000 <i>Sistema de Gestión de la Calidad. Directrices para la mejora del desempeño.</i>

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de: González, Carlos; y Rothery, Brian.

Tabla 4 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE AUDITORÍA.

<b>Versión 1990 ISO 10011 Auditorías.</b>
ISO 10011-1:1990 <i>Lineamientos para auditar sistemas de calidad –Parte 1: Auditoría, primera edición</i>
ISO 10011-2:1990 <i>Lineamientos para auditar sistemas de calidad –Parte 2: Criterios de Calificación de Auditores de Sistemas de Calidad, primera edición</i>
ISO 10011-3:1990 <i>Lineamientos para auditar sistemas de calidad –Parte 3: Administración de programas de auditoría, primera edición.</i>
<b>Versión 2002 ISO 19001 Auditorías.</b>
ISO 19011:2002 <i>Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y ambiental.</i>

Fuente: Elaboración propia. Información obtenida de: González, Carlos; y Rothery, Brian.

### 3.3 LA FAMILIA DE NORMAS ISO 9000:2000.

Esta familia de estándares fue desarrollada por el comité técnico ISO/TC 176 y se enfoca principalmente en la administración o gestión de la calidad<sup>32</sup>. Esto significa las actividades que una organización realiza para cumplir:

- ✓ Los requerimientos de calidad de los clientes,
- ✓ Los requerimientos regulatorios aplicables, mientras se enfoca para aumentar la satisfacción de los clientes, y
- ✓ Alcanzar la mejora continua de sus actividades en la búsqueda por cumplir los objetivos de calidad.

#### 3.3.1 Composición de la familia de normas ISO 9000:2000.

La Familia ISO 9000, se compone de 4 normas, tal como aparece en la Figura 5, que muestra a ISO 9000:2000 como base de los demás estándares, encima aparece ISO 9001:2000 el cual establece los requisitos de SGC, encima de éste aparece ISO 9004:2000 que sirve como guía para mejorar un SGC y por último ISO 19011:2002 el cual es una referencia para realizar auditorías a sistemas de gestión.

**ISO 9000:2000.** Establece los fundamentos y vocabulario del sistema de gestión de la calidad

**ISO 9001:2000.** Especifica los requerimientos necesarios para implementar un sistema de gestión de la calidad, y demostrar:

- ✓ La habilidad de proveer productos que cumplen los requisitos del cliente o los aplicables
- ✓ El aumento de la satisfacción del cliente mediante la aplicación eficaz del sistema.

**ISO 9004:2000.** Establece una guía para la mejora del desempeño del sistema de gestión de la calidad.

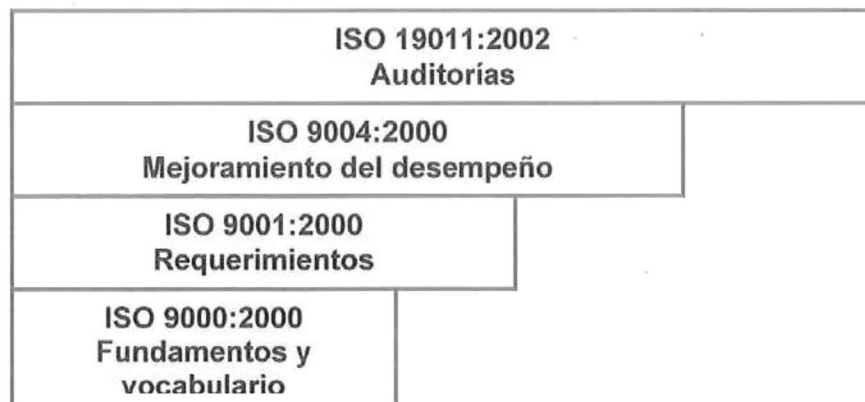
**ISO 19011:2002.** Establece la base para auditorías al sistema de gestión de la calidad y ambiental.

De estos 4 estándares el único en el que una organización se puede certificar es ISO 9001:2000.

---

<sup>32</sup> <http://www.iso.org/iso/en/iso9000-14000/understand/inbrief.html>

**Figura 5 ESTRUCTURA DE LAS NORMAS ISO 9000 VERSIÓN 2000.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000.

### 3.4 LA NORMA ISO 9001:2000.

#### La aplicación.

Todos los requisitos de esta norma son genéricos, por lo que se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tipo, tamaño y producto suministrado. Cuando uno o varios requisitos no se puedan aplicar debido a la naturaleza de la organización y de su producto, pueden considerarse para su exclusión<sup>33</sup>.

#### 3.4.1 Ventajas de la aplicación de un sistema de gestión de calidad bajo ISO 9001:2000<sup>34</sup>.

##### Incremento de la satisfacción del cliente.

El enfoque al cliente presente en ISO 9001, obliga a las organizaciones a establecer sus objetivos y metas en una relación directa con las necesidades del cliente y su nivel de satisfacción, el cual debe ser evaluado periódicamente para tomar acciones orientadas al incremento de la misma.

##### Adopción de cultura de mejora continua.

ISO 9001 obliga a las organizaciones a evaluar continuamente los procesos que la integran para determinar las mejoras que puedan ser implantadas, a fin de incrementar la efectividad de los mismos.

##### Ventaja competitiva.

ISO 9001 representa para las organizaciones el primer gran paso hacia otros modelos de gestión más robustos, y al ser un estándar internacional, su reconocimiento es global

<sup>33</sup> ISO 9001:2000 COTENNSISCAL, 2001

<sup>34</sup> Ibidem.

y conduce a la generación de la confianza por parte de los clientes en cuanto al suministro consistente de productos.

#### **Reducción de costos/incremento de la productividad.**

Permite a las organizaciones establecer indicadores operativos para medir el desempeño de los procesos y el comportamiento del producto con respecto a los requerimientos para el mismo. Establece un proceso de análisis de esta información para tomar acciones que se traduzcan en un mejor control del proceso y reducción de costos por retrabajos, “mermas”, rechazos, devoluciones, etc.

#### **Enfoque de procesos/sistemas.**

Con este enfoque, las áreas funcionales de una organización dejan de ser “islas” y se entiende claramente como contribuyen en el logro de los objetivos de la organización.

#### **Administración por objetivos.**

ISO 9001 establece requerimientos para la alta dirección mediante los cuales se obliga al establecimiento de objetivos; esto permite identificar la capacidad actual de los diferentes procesos y tomar medidas y planes estratégicos, avanzar e incrementar gradualmente las metas establecidas.

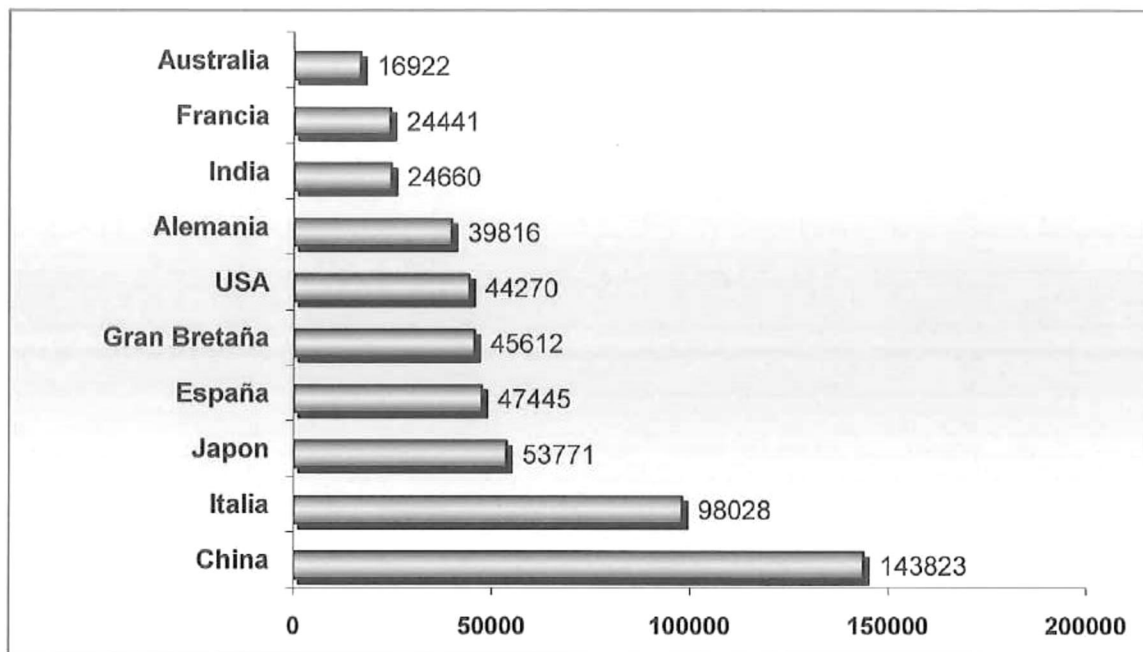
#### **Base para la administración por calidad total.**

ISO 9001 es el primer escalón hacia la calidad total, su flexibilidad permite incorporarlo gradualmente al resto de sistemas de gestión inherentes de una organización.

### **3.4.2 Los sistemas de gestión de la calidad bajo ISO 9001:2000 en el mundo.**

En la actualidad, no son ni Japón, Alemania o Estados Unidos los países que encabezan la lista con mayor cantidad de certificados ISO 9001:2000, sino países como China o Italia, esto se puede apreciar en la Figura 6 .

Figura 6 TOP 10 DE PAÍSES CON CERTIFICADOS ISO 9001:2000.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta ISO de certificaciones 2005.

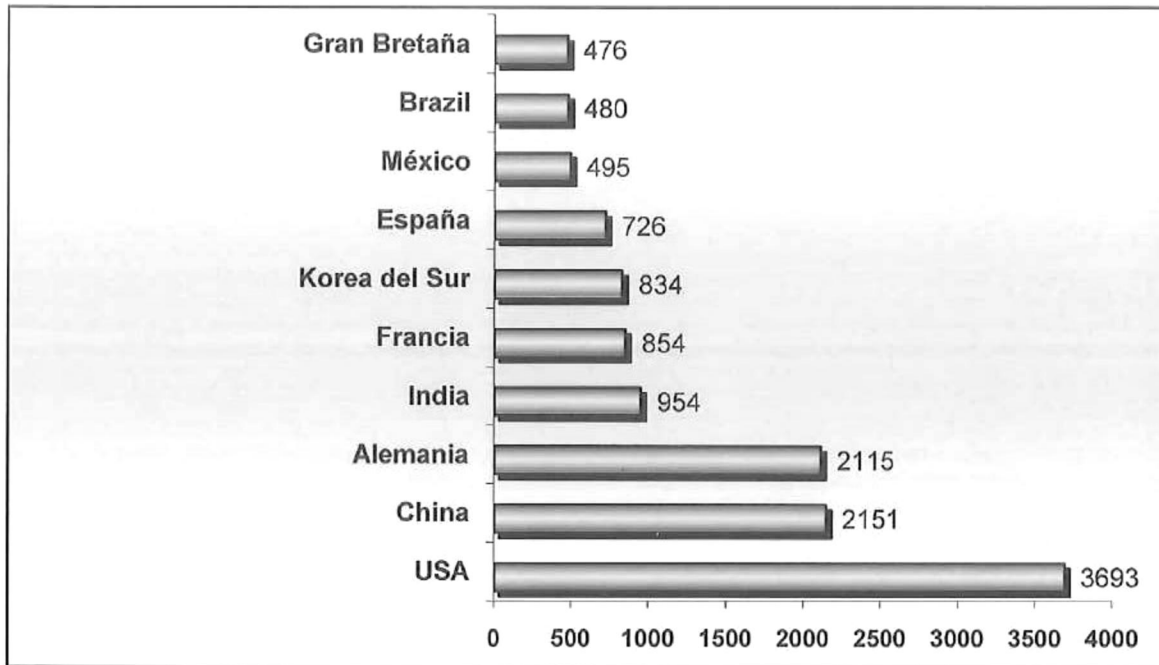
Tabla 5 CERTIFICADOS ISO 9001:2000 A NIVEL MUNDIAL.

Resultados mundiales	Dic. 2001	Dic. 2002	Dic. 2003	Dic. 2004	Dic. 2005
Total Mundial	44388	167124	497919	660132	776608
Crecimiento mundial		122736	330795	162213	116476
Número de países/economías	97	133	149	154	161

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta ISO de certificaciones 2005.

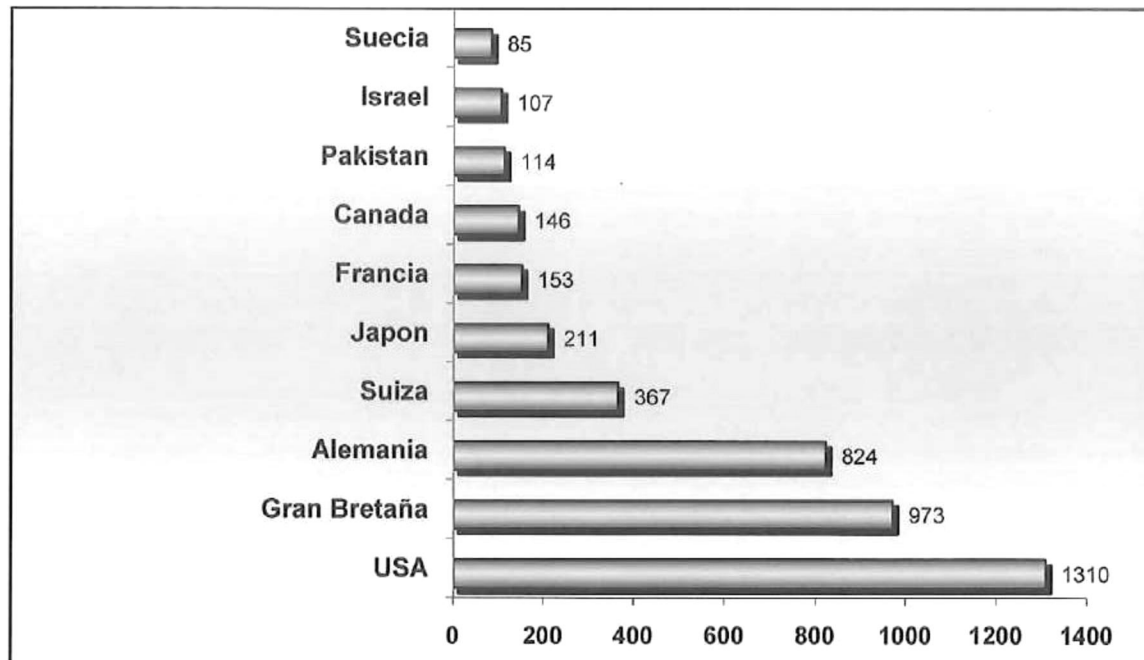
Asimismo en el mundo de los sistemas de gestión de la calidad, existen diferentes aplicaciones específicas a sectores productivos, los cuales tienen gran auge, es el caso de los estándares ISO/TS 16949, que plantea los requisitos para un sistema de gestión de la calidad para la industria automotriz, y el estándar ISO 13485, en la industria farmacéutica. En ambos casos, Estados Unidos encabeza el primer lugar en número de certificaciones, tal como se aprecia en la Gráfica 4 y 5 respectivamente.

Gráfica 4 TOP 10 DE PAÍSES POR CERTIFICADOS ISO/TS 16949:2002.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta ISO de certificaciones 2005.

Gráfica 5 TOP 10 DE PAÍSES POR CERTIFICADOS ISO 13485:2003



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta ISO de certificaciones 2005.

# CAPÍTULO IV

## 4. LA FAMILIA DE NORMAS ISO 14000

### **Resumen del capítulo.**

En este apartado se muestra información sobre la familia de normas ISO 14000, las cuales especifican los requisitos para un sistema de gestión ambiental.

Se comienza por revisar los antecedentes, la evolución de la serie de normas hasta conformar la familia actual de la versión 2004. Además, se presentan algunas ventajas en la implementación de sistemas de gestión ambiental bajo el estándar ISO 14001. Por último se hace una revisión por países con mayores certificaciones en gestión ambiental.

### **Introducción al capítulo.**







La tendencia indica el aumento de organizaciones que voluntariamente o por necesidad contractual o reglamentaria, implementa un sistema de gestión ambiental; en este sentido la norma más utilizada proviene de la Organización Internacional Para la Estandarización ISO, denominada ISO 14001.

#### 4.1 ANTECEDENTES DE LA FAMILIA DE NORMAS ISO 14000.

El tema de protección ambiental no es nuevo, pero si ha recobrado mayor atención en épocas recientes debido a la difusión masiva en los medios de comunicación de problemas como el calentamiento global, la contaminación, problemas de falta de agua y catástrofes naturales ente otros muchos temas.

Al respecto, en la década de 1990 y en consideración a la problemática ambiental, muchos países comienzan a implementar sus propias normas ambientales las que variaban mucho de un país a otro, esto como medida de regulación interna. De ésta manera se hacía necesario tener un indicador universal que evaluará los esfuerzos de una organización por alcanzar una protección ambiental confiable y adecuada. Para este efecto, se desarrollaron diferentes normas referentes a este tema, tal como se mencionan en la Tabla 6.

**Tabla 6 EVOLUCIÓN DE LAS NORMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.**

<b>País/Organismo</b>	<b>Norma</b>	<b>Característica</b>
 Inglaterra	BS 7750:1992	Primera norma de sistema de gestión ambiental
 Francia	AFNOR 30	norma de sistema de gestión ambiental
 Irlanda	IS 310	norma de sistema de gestión ambiental
 Unión Europea	EMAS	"Eco-Management" y el esquema de Auditoría "Audit Écheme" (EMAS).
 International Organization for Standardization ISO	ISO 14000:1996	Norma de sistema de gestión ambiental
 International Organization for Standardization ISO	ISO 14000:2004	Norma de sistema de gestión ambiental

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Rothery, Brian (1996)

Este advenimiento de normas ambientales nacionales y regionales en la década de los 90's trajo consigo la posible afectación al comercio, ya que proliferaban normas en áreas como clasificación, control ambiental y evaluación del ciclo de vida, pero en general estas normas eran inconsistentes entre ellas lo que causó problemas de armonía para empresas internacionales<sup>35</sup>.

<sup>35</sup> Cascio, Joseph; Woodside, Gayle y Mitchell, Philip (1999) Guía ISO 14000.

### 4.1.1 Los estándares precursores a ISO 14000.

#### **British Estándar 7750.**

La BS 7750 fue publicada por el Instituto de Normalización Británico el 6 de abril de 1992 con el nombre de Sistemas de gestión medioambiental. Esta norma presenta elementos que pueden estar prácticamente copiados y adaptados de ISO 9000, inclusive hace partir de las similitudes entre tratar con un cliente y satisfacer las demandas del medio ambiente<sup>36</sup>. Esta característica presentó el comienzo de tratar a los sistemas de gestión de calidad y a los medioambientales desde un enfoque práctico e integrador. De hecho se pensaba que esta norma sería la ISO 14000, lo cual no sucedió ya que esta última fue emitida en 1996 y redactada con un enfoque al esquema de la Eco gestión (EMAS).

#### **El reglamento Eco-Management y el Sistema de auditoría EMAS.**

Continuando con los antecedentes de ISO 14000 es importante mencionar el trabajo hecho en Europa, donde se emitió la regulación sobre la dirección de empresas ecológicas por medio de un esquema para las auditorías ambientales (EMAS), el cual se conoce como Auditoría Ecológica. Este reglamento europeo tiene como característica que exige a las organizaciones que comuniquen sus objetivos y metas al público y a ciertos intervalos revele los avances de la organización respecto a estos objetivos.

Como medida de presión para la implementación de un sistema de gestión ambiental vemos que algunos países en Europa como Inglaterra, Alemania, Noruega y Holanda decidieron en 1995 que solo harían negocios con proveedores que tuviesen sistemas de gestión ambiental<sup>37</sup>.

## 4.2 EVOLUCIÓN DE ISO 14000.

La familia de normas internacionales ISO 14000, ha sufrido pocos cambios desde su primera versión en el año 1996 hasta la del año 2004; esta evolución se presenta en la Tabla 7. El cambio más significativo para la versión de 2004 es que se alinean los requisitos de esta norma contra los requisitos de ISO 9001:2000, lo que facilita su integración.

Respecto a auditorías, estas comienzan a realizarse bajo una familia de 4 normas emitidas en el año de 1996, específicamente para la gestión ambiental, sin embargo esta familia de normas evoluciona al incorporar en el año 2002 la metodología de auditorías a sistemas de gestión de calidad y sistemas de gestión ambiental en una sola norma: ISO 19011:2002. Esta evolución se aprecia en la Tabla 8.

---

<sup>36</sup> Clements, Richard (1997). Guía completa de las normas ISO 14000. Pág. 61.

<sup>37</sup> Ibidem. Pag. 29.

Tabla 7 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE GESTIÓN AMBIENTAL.

<b>Versión ISO 14000:1996</b>
<i>ISO 14001:1996 Sistemas de Administración Ambiental – Especificación con Lineamientos para uso.</i> <i>ISO 14004:1996 Sistemas de Administración Ambiental –Lineamientos</i>
<b>Versión ISO 14000:2004</b>
<i>ISO 14001:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Requisitos con orientación para su uso.</i> <i>ISO 14004:2004 Sistemas de Gestión Ambiental – Directrices generales sobre principios, sistemas y técnicas de apoyo.</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Rothery, Brian (1996)

Tabla 8 EVOLUCIÓN DE LA FAMILIA DE NORMAS DE AUDITORÍA AMBIENTAL.

<b>Versión 1996 ISO 14000 Auditorías</b>
<i>ISO 14010:1996 Lineamientos para Auditoría Ambientales – Principios de Auditoría Ambientales</i> <i>ISO 14011/1:1996 Lineamientos para Auditoría Ambientales – Procedimientos de Auditoría – Auditoría de sistemas de Administración Ambiental.</i> <i>ISO 14012:1996 Lineamientos para Auditoría Ambientales – Criterios de Calificación para Auditores Ambientales.</i> <i>ISO 14013:1996 Administración de Programas de Auditoría Ambiental.</i>
<b>Versión 2002 ISO 19011 Auditorías a sistemas de gestión.</b>
<i>ISO 19011:2002 Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y ambiental.</i>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de Rothery, Brian (1996)

La serie ISO 14000:1996 comprende varias normas únicas. Junto a estos documentos suministran los lineamientos necesarios para implementar un sistema de gestión ambiental.

La serie ISO 14000:2004 presenta muy pocos cambios, sin embargo sí cambia su estructura, ya que las normas de auditoría quedan anuladas y ahora son sustituidas por la norma ISO 19011:2002.

## 4.3 LA FAMILIA DE NORMAS ISO 14000:2004.

### 4.3.1 La norma ISO 14001:2004

Este estándar especifica requerimientos para un sistema de gestión ambiental en empresas que deseen:

- ✓ Establecer y mejorar un Sistema de Gestión Ambiental
- ✓ Asegurar la conformidad con la política ambiental establecida

La norma ISO 14001:2004 ha sido preparada por el comité técnico ISO/TC 207, gestión ambiental, subcomité SC 1, Sistemas de gestión ambiental. Esta segunda edición anula y sustituye la primera edición (ISO 14001:1996), que ha sido actualizada técnicamente.

De acuerdo con la BSI Management Systems, *Los cambios en la versión ISO 14001:2004 reflejan mayor grado de alineación con la normativa en sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2000 así proviendo alineamiento con ISO 19011:2002*. Esto apoya entonces la integración ISO 14001 con ISO 9001.

Las modificaciones a la versión ISO 14001:2004 requiere identificar los cambios, evaluar el efecto al sistema de gestión, analizar posibles impactos y actuar mediante enmiendas y modificaciones al sistema implantado o por implantar.

El efecto sobre el sistema de gestión depende de tamaño, complejidad de las actividades, riesgos y naturaleza de los productos. Es posible que el efecto de algunas organizaciones sea prácticamente cero mientras que para otras requieran de posibles cambios de mayor efecto al sistema de gestión ambiental.

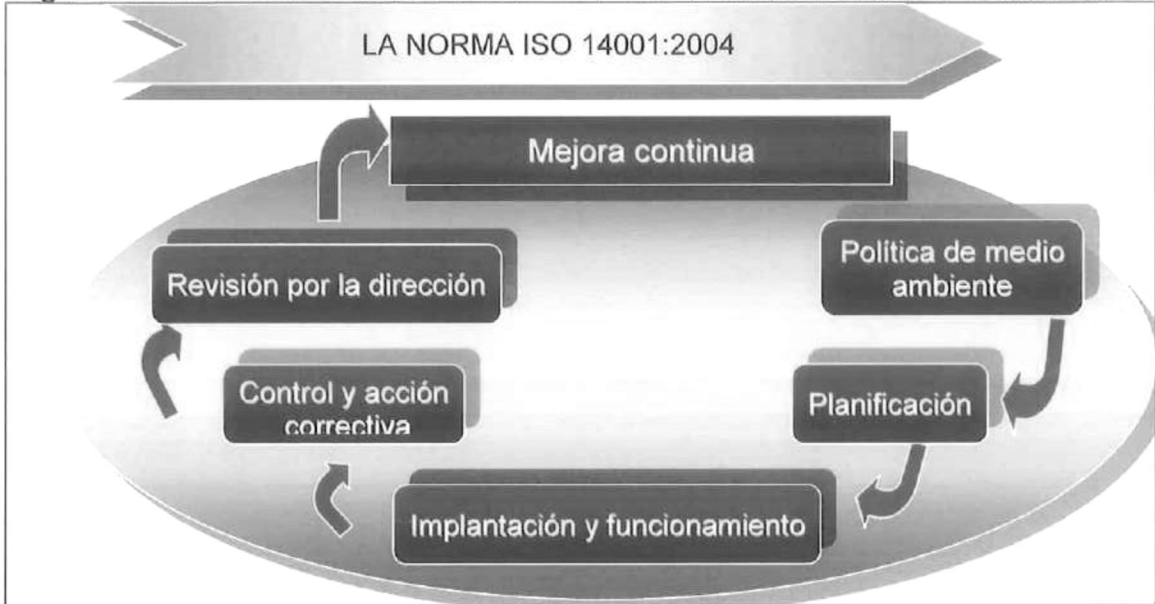
Con la nueva versión es posible hacer la certificación integrada, ya que antes, los sistemas estaban elaborados por separado, pero con la nueva versión de la ISO 9001:2000 se empezó con la relación de ambos sistemas y el trabajo conjunto de los dos comités técnicos TC 176 y el TC 207 para que ambas normas tuvieran cada vez más relación.

ISO 14001:2004 ha sido traducido por el grupo de trabajo *Spanish Translation Task Force* del comité técnico ISO/TC 207, Gestión ambiental, en el que han participado representantes de los organismos nacionales de normalización y representantes del sector empresarial de: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, Estados Unidos de América, México, Perú, República Dominicana, Uruguay y Venezuela.

Por parte de México la Dirección General de Normas DGN, representa su participación en este comité. Cabe señalar que la Dirección General de Normas depende directamente de la secretaria de economía del gobierno mexicano.

Esta norma presenta 60 requisitos para un sistema de gestión ambiental y un modelo que se puede apreciar en la Figura 7, donde se destaca la política de medio ambiente, la planificación, la implantación y funcionamiento, el control y la acción correctiva, la revisión de la dirección y para cerrar el ciclo la mejora continua del sistema de gestión.

**Figura 7 MODELO DEL SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL ISO 14001:2004.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-SAA-14001-IMNC-2004.

### 4.3.2 La norma ISO 14004:2004

La norma ISO 14004:2004 provee una guía para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora de un sistema de gestión ambiental y su coordinación con otros sistemas de gestión. Esta guía es aplicable para cualquier organización sin importar su tamaño, tipo, localización o nivel de madurez. A su vez, esta norma no sirve como interpretación de los requerimientos de ISO 14001:2004, más bien es una guía extra para la implementación de un SGA.

La estructura de la familia de normas ISO 14000 se muestra en la Figura 8, donde además de ISO 14001 e ISO 14004, se presenta la norma de auditorías a sistemas de gestión ISO 19011:2002.

**Figura 8 ESTRUCTURA DE LAS NORMAS ISO 14000:2004.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma mexicana NMX-SAA-14001:2004.

### 4.3.3 Ventajas al aplicar un sistema de gestión ambiental bajo ISO 14001:2004<sup>38</sup>.

Según Don Sayre (1997), un sistema de gestión ambiental trae diferentes beneficios a la organización que lo implementa, pero además a otras partes interesadas, es decir, las organizaciones que implantan un sistema de gestión ambiental pueden:

- ✓ Proteger la salud humana y el medio ambiente de los impactos ambientales potenciales de sus actividades, productos y servicios.
- ✓ Dar asistencia en el mantenimiento y mejora de la calidad del medio ambiente.
- ✓ Alcanzar las expectativas ambientales de los clientes.
- ✓ Mantener buenas relaciones públicas y comunitarias.
- ✓ Satisfacer los criterios de los inversionistas y mejorar el acceso al capital.
- ✓ Proveer seguridad a un costo razonable.
- ✓ Ganar y mejorar la imagen y la participación de mercado.

El implantar un sistema de gestión ambiental de acuerdo a lo establecido por ISO 14000, asegurará nuestros derechos, responsabilidades, oportunidades y obligaciones<sup>39</sup>.

Algunos expertos sugieren que la tendencia de implantación de un sistema de gestión ambiental como el de ISO 14001 va en aumento, por ejemplo Perrone y Kirkpatrick (1995) mencionan que *las fuerzas que dirigen el mercado y que empujaron a ISO 9000 a pasar de un estándar voluntario a un requisito contractual mínimo indispensable, pueden aparecer de nuevo una vez que ISO 14000 se aplique formalmente, esto quiere decir que las compañías en todo el mundo deberían ir planeando cómo enfrentar cualquier problema ambiental causado por sus actividades*<sup>40</sup>.

Otros expertos justifican aún más la implantación de ISO 14000, por ejemplo Louis Jordan<sup>41</sup> indica que los banqueros y las aseguradoras se están dirigiendo a los estándares ya que ellos necesitan conocer el desempeño ambiental de las compañías para hacer préstamos y tomar decisiones confiables.

### 4.3.4. Los sistemas de gestión de la calidad bajo ISO 14001:2004 en el mundo.

Tal como se apreció en la lista de los países con mayor certificación en ISO 9001 Figura 6 del capítulo anterior, también en lo que toca a certificaciones de sistemas de gestión ambiental bajo ISO 14001 por países, no figura Estados Unidos entre los primeros 3, sino que se ubica en el lugar número seis por debajo de países como España e Italia; esta lista la encabezan países asiáticos con Japón en el primer lugar y China en el segundo. Se aprecia también que no figura ningún país latinoamericano, lo que refleja la poca inserción al manejo del tema en países como México, ver Gráfica 6 y Tabla 9.

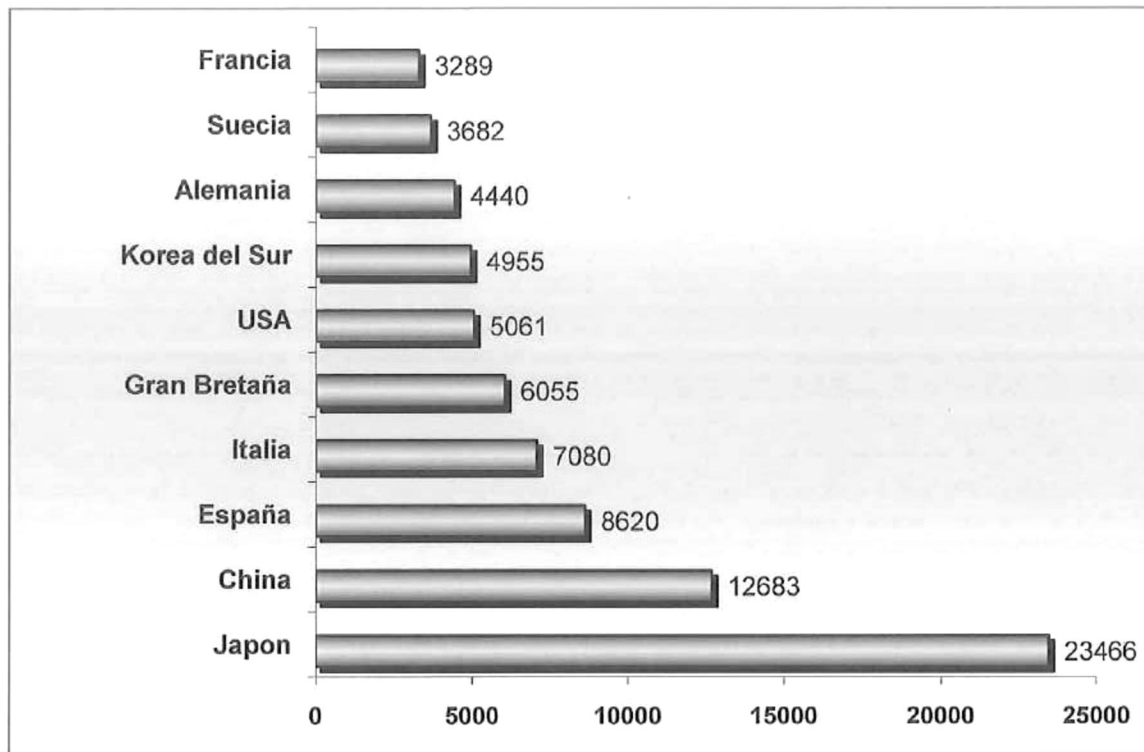
<sup>38</sup> Don Sayre. Dentro de ISO 14000. pág. 36.

<sup>39</sup> Ibidem. Pág. 40

<sup>40</sup> Perrone y Kirkpatrick (1995)

<sup>41</sup> Información basada en Samdani, Moore y Ondrey (1995)

Gráfica 6 TOP 10 DE PAÍSES CON CERTIFICADOS ISO 14001.



Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta ISO de certificaciones 2005.

Tabla 9 CERTIFICADOS ISO 14001 A NIVEL MUNDIAL.

Resultados mundiales	Dic. 2001	Dic. 2002	Dic. 2003	Dic. 2004	Dic. 2005
Total Mundial	36464	49400	64996	89937	111162
Crecimiento mundial	13567	12976	15556	24941	21225
Número de países/economías	112	116	113	127	138

Fuente: Elaboración propia a partir de la encuesta ISO de certificaciones 2005.

# CAPÍTULO V

## 5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

### **Resumen del capítulo.**

En el presente capítulo se describe la metodología de la investigación desde el diseño de la misma, la concepción de la idea de investigación, búsqueda de la información hasta el planteamiento del problema con las preguntas de investigación relacionadas. Además se plantea una serie de objetivos específicos necesarios para del objetivo general de la investigación. Para esto, se presenta un diagrama de congruencia, el cual liga los elementos anteriormente mencionado con una serie de hipótesis para el proyecto. Respecto al tiempo y lugar de investigación se presenta el ámbito espacial y temporal, así como el tipo de investigación y los resultados esperados del mismo.

### **Introducción al capítulo.**

Para el buen inicio, desarrollo y terminación de una investigación, es fundamental el desarrollo de una metodología de investigación, que en este caso se propone para la consecución de un objetivo general, mismo que se describe en este capítulo.

## 5.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN EMPLEADA.

A continuación se plantea el uso de una metodología desarrollada en el proceso de la investigación, esto con la finalidad de lograr el cumplimiento del proyecto. La metodología empleada en la realización de esta investigación consta de los siguientes pasos:

1. Concepción de la idea de la investigación.
2. Objetivos por alcanzar con la investigación.
3. Problema de la investigación.
4. Objetivos de la investigación
5. Formulación de las preguntas de investigación.
6. Fundamentación de la investigación.
7. Definición del tipo de investigación.
8. Desarrollo del marco contextual y teórico.
9. Definición de las hipótesis.
10. Identificación y explicación de variables.
11. Matriz de congruencia.
12. Análisis del objeto de estudio.
13. Análisis del sujeto de estudio.
14. Análisis y discusión de los resultados.
15. Desarrollo de la propuesta.
16. Conclusiones y resultados.

La metodología de investigación se encamina a analizar los requisitos de sistemas de gestión de calidad y de medio ambiente (ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 respectivamente), y a generar un modelo y una metodología de integración de sistemas de gestión.

## 5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

### **Conocimiento de la situación actual.**

Después de determinar la metodología de investigación del presente estudio, se analiza la estandarización como herramienta, se determinan y analizan los diferentes sistemas de gestión que presenta la Organización Internacional para la Estandarización ISO, y los diferentes requisitos de los estándares ISO 9001 e ISO 14001, así como la situación de los sistemas de gestión en México. Esto como parte del marco teórico y conceptual de la investigación.

La investigación se centra en el conocimiento de las normas mencionadas y la manera en que se pueden integrar los sistemas de gestión resultantes de ambas, esto desde un enfoque de servicios como los es el que prestan los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Ensenada. Para lo anterior se realiza un estudio exploratorio acerca del objeto de estudio, y que proporciona información descriptiva acerca del mismo.

### **5.3 CONCEPCIÓN DE LA IDEA DE INVESTIGACIÓN.**

El presente estudio nace como inquietud del autor, quien al realizar una estancia técnica en Alemania observa los efectos y las ventajas de la implementación de sistemas de gestión ambiental y de la calidad en ese país, también se percata del enorme potencial de implementación de estos sistemas en México y en especial de una manera que facilite su manejo como lo es la integración de ambos.

Al pretender desarrollar el tema en México, el autor se encuentra con un enorme vacío del tema en el sector educativo (donde actualmente labora como profesor) y encuentra que en la institución que labora, ya cuenta con un sistema de gestión de la calidad lo que presenta un soporte para el estudio, ya que hace más viable la integración.

Además el autor pretende desarrollar un modelo que pudiera servir como referencia para implantar en las diferentes instituciones educativas y en general a cualquier organización.

### **5.4. BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN.**

#### **5.4.1 Documentación general.**

Se elaboraron fichas bibliográficas de revistas, ponencias, estudios, reportes, conclusiones de foros, documentos y páginas de internet, archivos y documentos oficiales, y datos estadísticos.

#### **5.4.2 Documentación especializada.**

Se consultaron además otras fuentes como tesis de doctorado, revistas especializadas, investigaciones científicas, tesis de maestría, bancos de datos electrónicos y magnéticos.

## 5.5 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

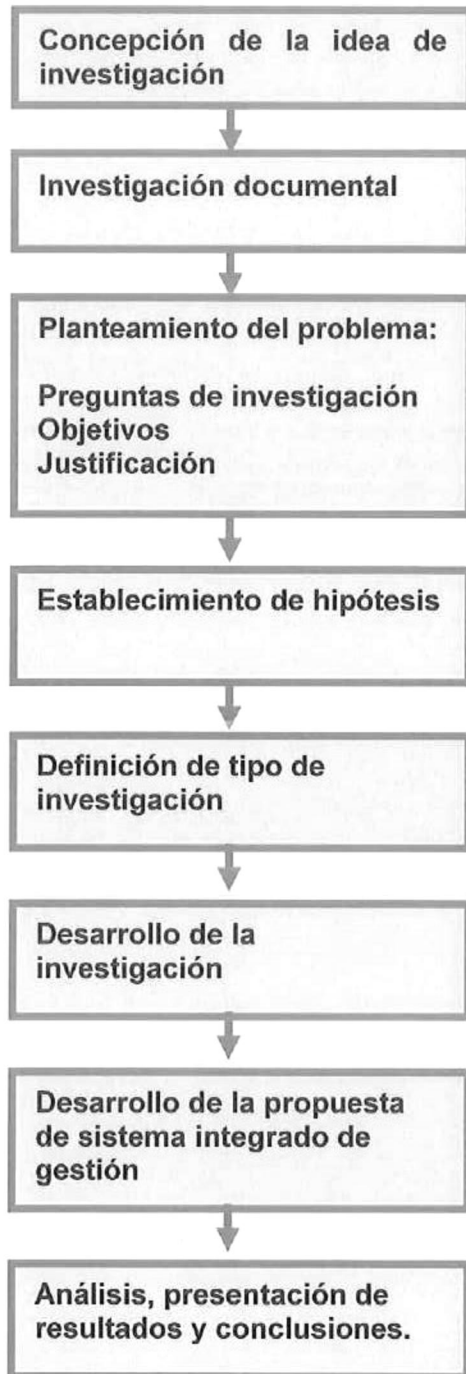


Figura 9 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

Fuente: Elaboración propia.

### 5.5.1 Metodología de trabajo.

Basándose en el planteamiento del problema y con miras a lograr los objetivos establecidos en este proyecto de investigación, se enlista la metodología de trabajo a seguir, dividida en actividades como las siguientes:

1. Analizar la norma internacional ISO 14001, para determinar que puntos pueden aplicar a la FIE en la gestión del medio ambiente.
2. Analizar la norma ISO 9001, para determinar que puntos aplican a la FIE.
3. Determinar si los puntos aplicables de la norma ISO 9001 han sido implementados a la FIE.
4. Dentro de los puntos aplicables a la FIE de las normas ISO 9001 e ISO 14001, analizar cuales son viables de integrarse, para esto se debe de desarrollar una matriz de relación entre ambas normas.
5. Desarrollar una metodología de integración de un SGA al SGC existente.
6. Desarrollar una comparación por costo y horas-hombre respecto a la implementación y operación de un SIG, además de un SGC y un SGA implementados y operados por separado.

## 5.6 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

A partir de 2002, la Facultad de Ingeniería Ensenada (FIE), inició un proceso de mejora que comenzó con la implantación de un sistema de gestión de la calidad bajo modelo ISO 9001:2000, básicamente, se busca la estandarización de procesos de prestación de servicios de los laboratorios y así ofrecer un mayor nivel de calidad a clientes y usuarios (entidades externas, alumnos y profesores); esta búsqueda de la mejora continua lleva consigo varios compromisos explícitos que al pasar del tiempo se renuevan, uno de estos compromisos es el cuidado del medio ambiente tal como se menciona en el plan de desarrollo institucional 2007-2010 de la UABC.

No basta con buenas intenciones hacia el tema, es necesario desarrollar e implementar procesos administrativos que se encaminen hacia la calidad de los servicios y el cuidado del medio ambiente.

Actualmente la FIE no cuenta con un sistema de gestión ambiental, que impulse y normalice las actividades hacia este tema, por lo que no se contempla temas como: declaración de aspectos ambientales, manejo de residuos y residuos peligrosos, cumplimiento de la normatividad ambiental, control de emisiones, etc. En estas condiciones se encuentran también 14 de las 15 unidades con certificación ISO 9001 en toda la UABC.

### **5.6.1 Identificación del problema.**

Esta investigación busca desarrollar un modelo de sistema integrado de gestión, así como la metodología de integración de sistemas de gestión de la calidad y del medio ambiente (ISO 9001 e ISO 14001 respectivamente) partiendo de un sistema de gestión de calidad existente.

### **5.6.2 Delimitación del problema.**

El presente proyecto se realiza en la Facultad de Ingeniería Ensenada. Asimismo se limita al desarrollo del modelo y la metodología para su integración y no a la implementación propiamente de un sistema integrado de gestión.

### **5.6.3 Alcance del estudio.**

El presente estudio se desarrollará en la ciudad de Ensenada, tomando como referencia la Facultad de Ingeniería de Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California, concretamente en la coordinación del sistema de gestión ISO 9001.

## **5.7 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN.**

### **Pregunta 1**

¿Que tipo de estrategias de integración de sistemas de gestión existen?

### **Pregunta 2**

¿Que tipo de requisitos tiene ISO 9001 e ISO 14001?

### **Pregunta 3**

¿Cómo se pueden integrar los requisitos de ISO 9001 e ISO 14001 para el caso FIE?

### **Pregunta 4**

¿Qué metodología de integración aplica a la FIE?

### **Pregunta 5**

¿Qué tipo procedimientos integrales aplican a la FIE?

## **5.8 OBJETIVO GENERAL.**

Desarrollo de una propuesta de metodología y modelo de sistema integrado de gestión bajo ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 para la Facultad de Ingeniería Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California.

## 5.9 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Con el fin de lograr el objetivo general, se desprenden los siguientes objetivos específicos:

**Objetivo 1**

Analizar estrategias de integración de sistemas de gestión existentes.

**Objetivo 2**

Analizar y determinar los requisitos de ISO 9001 e ISO 14001 aplicables a la FIE.

**Objetivo 3**

Determinar que requisitos de la norma ISO 9001 e ISO 14001 se pueden integrar para el caso FIE.

**Objetivo 4**

Desarrollar una metodología de integración para la FIE.

**Objetivo 5**

Determinar los procedimientos integrales bajo ISO 9001 e ISO 14001 para el caso FIE.

### 5.10 DIAGRAMA DE CONGRUENCIA.

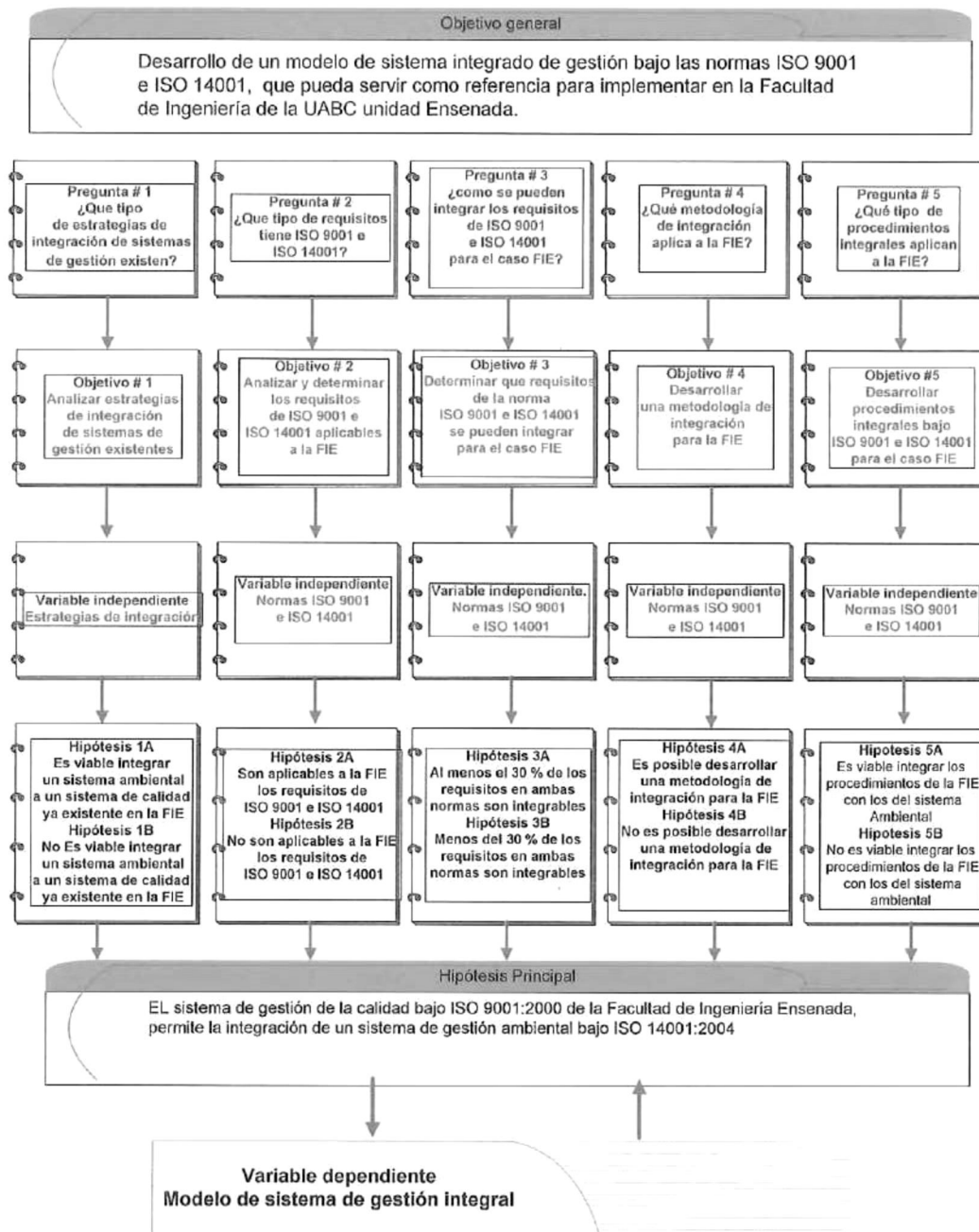


Figura 10 DIAGRAMA DE CONGRUENCIA.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.11 INFRAESTRUCTURA Y MATERIALES.

Para el desarrollo de esta investigación es necesario contar con las normas ISO 9001:2000, ISO 14001:2004, documentación del sistema de gestión de calidad de la Facultad de Ingeniería Ensenada, así como otros elementos de infraestructura y materiales enlistados en la Tabla 10.

**Tabla 10 INFRAESTRUCTURA Y MATERIALES.**

<b>Material</b>	<b>Disponibilidad</b>	<b>Lugar</b>
Norma ISO 9001:2000	Si	Coordinación de ISO de la Facultad de Ingeniería
Norma ISO 1400:2004	Si	Coordinación de ISO de la Facultad de Ingeniería
Ley General de Equilibrio Ecológico y protección al ambiente.	Si	Semarnat-Profepa
Normas Oficiales Mexicanas.	Si	STPS
Documentación del sistema de gestión de calidad de la Facultad de Ingeniería Ensenada	Si	Coordinación de ISO de la Facultad de Ingeniería
Computadora	Si	Personal.
Word	Si	Personal.
Papelería	Si	Personal.
Bibliografía del tema	Si	Biblioteca de la UABC, unidad Ensenada.

Fuente: Elaboración propia.

## 5.12 ÁMBITO ESPACIAL Y TEMPORAL.

### 5.12.1 Marco espacial.

La Facultad de Ingeniería Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada Baja California, México.

### 5.12.2 Marco temporal.

2005 a 2007.

## 5.13 TIPO DE INVESTIGACIÓN.

Para el desarrollo del proyecto se define el tipo de investigación; cabe señalar que debido a la peculiaridad del proyecto, la falta de información del tema y de casos aplicados, esta investigación se puede considerar de las siguientes maneras.

### 5.13.1 Investigación documental.

Esta investigación es documental, ya que para su realización se investiga diferentes fuentes bibliográficas, estadísticas e históricas, además de estudio de modelos entre otras, lo que sirvió para realizar el marco teórico y en especial profundizar sobre temas como la calidad, medio ambiente, ISO 9001 e ISO 14001.

### 5.13.2 No experimental.

El estudio analiza los sistemas de gestión, sin que esto represente un experimento, por lo que no se tienen dentro de las variables de estudio un control para ser manipuladas, si no que a partir de los hallazgos se harán interpretaciones, se propondrá un modelo, una metodología y se generan conclusiones.

### 5.13.3 Exploratorio.

Los estudios exploratorios se efectúan normalmente cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes<sup>42</sup>. También puede ser un estudio exploratorio cuando se indaga sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas o ampliar las existentes<sup>43</sup>.

Para esta investigación se encontró información acerca del tema desde un punto de vista de manufactura, sin embargo no se encontró referencia acerca de sistemas integrados de gestión en México aplicados a sistemas de educación superior, por lo que se considera investigación exploratoria.

### 5.13.4 Descriptiva.

Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis<sup>44</sup>. También puede ser un estudio descriptivo cuando se selecciona una serie de cuestiones, y se mide o recolecta información sobre cada una de ellas, para así describir los que se investiga<sup>45</sup>.

Para el caso que nos compete, esta investigación describe los sistemas de gestión ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, y la forma en que estos se pueden integrar en un solo sistema; Por todo lo anterior esta investigación es descriptiva.

---

<sup>42</sup> Metodología de la investigación. Hernández, Fernández, Baptista. Pág. 115

<sup>43</sup> Ibidem. Pág. 115

<sup>44</sup> Información obtenida a partir de Danhke, 1998

<sup>45</sup> Ibidem.

## 5.14 RESULTADOS ESPERADOS.

Mediante esta tesis se pretende desarrollar un modelo de sistema integrado de gestión, que fusione puntos comunes de las normas ISO 9001 e ISO 14001, sirviendo como guía para su implementación en la Facultad de Ingeniería Ensenada de la Universidad Autónoma de Baja California y en general a todas las unidades de la UABC.

Se espera también que sirva como referencia a instituciones de educación que implementen sistemas integrados de gestión.

Algunos resultados esperados son:

- ✓ Sensibilización de autoridades educativas en la UABC, para la posible implementación de este modelo.
- ✓ Creación de información diferente respecto a sistemas de gestión.
- ✓ Servir como referencia de sistema integrado de gestión a cualquier persona u organización.
- ✓ Posibles sugerencias de cambios al sistema de gestión actual de la Facultad.
- ✓ Fomentar y Concienciar el cuidado del medio ambiente en la Facultad de Ingeniería de Ensenada.

# CAPÍTULO VI

## 6. CERTIFICACIÓN ISO 9001 E ISO 14001 EN MÉXICO

### **Resumen del capítulo.**

Referente a la certificación en sistemas de gestión, ya sea de la calidad o del medio ambiente, es necesario conocer como funcionan los organismos de certificación y su operación en México. El presente capítulo revisa estos conceptos y muestra el estado de estos organismos encargados de certificar a organizaciones en sistemas de gestión.

### **Introducción al capítulo.**

Para obtener un certificado en un sistema de gestión de la calidad o en gestión ambiental, es necesario comprobar una serie de requisitos establecidos en las normas, ya sea el caso en ISO 9001:2000 o ISO 14001. Esta comprobación se da por medio de evaluaciones al sistema de gestión de la calidad como son auditorías denominadas de tercera parte, realizadas por organismos de certificación acreditados para ello.

## 6.1 ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN.

Los organismos de certificación, son personas morales que tienen por objeto realizar tareas de certificación, estos es, evaluar que un producto, proceso, sistema o servicio se ajusta a las normas, lineamientos o reconocimientos de organismos dedicados a la normalización nacional o internacional. Son instituciones de tercera parte en cuya estructura técnica funcional participan los sectores: productor, distribuidor, comercializador, prestador de servicios, consumidor, colegios de profesionales, instituciones de educación superior y científicas<sup>46</sup>.

### 6.1.1 Organismo de Certificación en Sistemas de gestión de la Calidad.

Son organismos independientes y acreditados, que tienen la capacidad y fiabilidad para participar en un sistema de certificación en el que los intereses de todos los involucrados en el funcionamiento del sistema están representados. Para evaluar este cumplimiento, los diferentes países cuentan con sistemas de acreditación, a nivel nacional por medio de entidades acreditadoras. La acreditación se basa en la evaluación de la competencia técnica del solicitante por un equipo independiente de profesionales que cumplen con los requisitos reconocidos internacionalmente.

A nivel internacional la cantidad de organismos independientes que ofrecen sus servicios de certificación ha aumentado en forma considerable y actualmente están firmando acuerdos de reconocimiento entre ellos y con los organismos nacionales, con el objetivo de bajar el costo de la certificación a las empresas que requieran certificados reconocidos en diferentes países.

A nivel nacional, la Entidad Mexicana de Acreditación EMA es la que actualmente acredita a los organismos de certificación, función que anteriormente realizaba la Dirección General de Normas<sup>47</sup>.

### 6.1.2 Organismos de acreditación en México.

Para la certificación en México de sistemas de gestión, se cuentan con diferentes tipos de "casas" u organismos acreditados para ello, los cuales manejan diferentes esquemas:

Entidad mexicana de acreditación, a.c. (EMA)  
American Trust Register, S. C.  
APPLUS (LGAI México)  
Asociación de Normalización y Certificación, A.C. (ANCE)  
Calidad Mexicana Certificada, A.C. (CALMECAC)  
Det Norske Veritas México, S. A. de C. V.  
Dirección General de Normas (DGN)  
Factual Services, S.C.  
Germanischer Lloyd Certification México, S. de R. L. De C. V.

---

<sup>46</sup> <http://www.economia.gob.mx/>

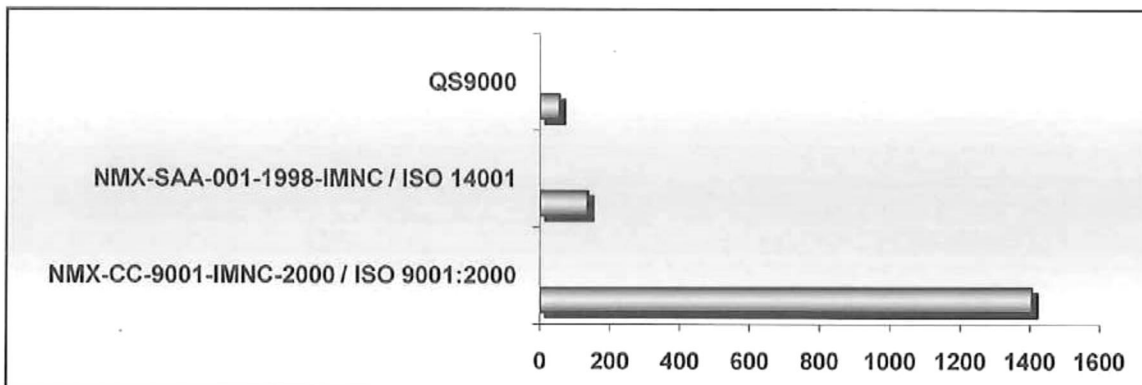
<sup>47</sup> Ibidem.

Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. (IMNC)  
 International Certification of Quality Systems, S. C.  
 International Quality Certifications, S.A. DE C.V.  
 Mexiko Q. S. A. G. , S. A. de C. V.  
 Normalización y Certificación Electrónica, A.C. (NYCE)  
 Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación,  
 S. C. (ONNCCE)  
 Orion Business Systems Certification México  
 Orion Registrar México  
 Quality & Competitive College, S.C.  
 Quality Solution Register, S. A. de C. V.  
 Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. (NORMEX)  
 TÜV Rheinland de México, S. A. De C. V.

## 6.2 ORGANISMOS CERTIFICADORES EN MÉXICO.

Como se muestra, en México existen 21 organismos certificadores, esto según la Dirección General de Normas, dependiente de la Secretaría de Economía, quien también indica en su página de Internet que los sistemas de gestión mayormente implementados en México, son los de ISO 9001:2000 con más de 1400 certificados emitidos en nuestro país, esto se puede ver en la Gráfica 7 y Gráfica 8.

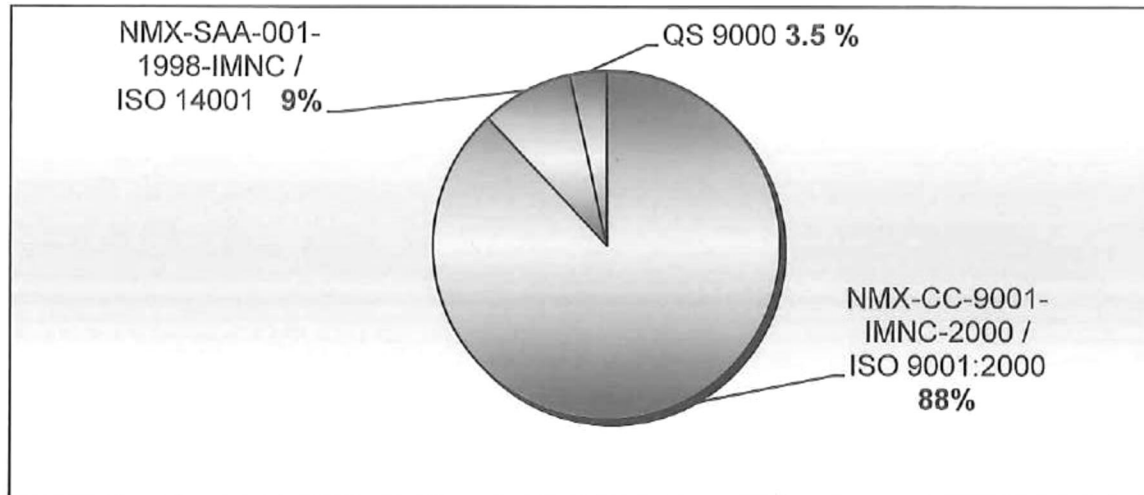
**Gráfica 7 ORGANIZACIONES CERTIFICADAS EN SISTEMAS DE GESTIÓN EN MÉXICO.**



Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Normas<sup>48</sup> (2007)

<sup>48</sup> <http://normas.economia.gob.mx/normasIso9000>

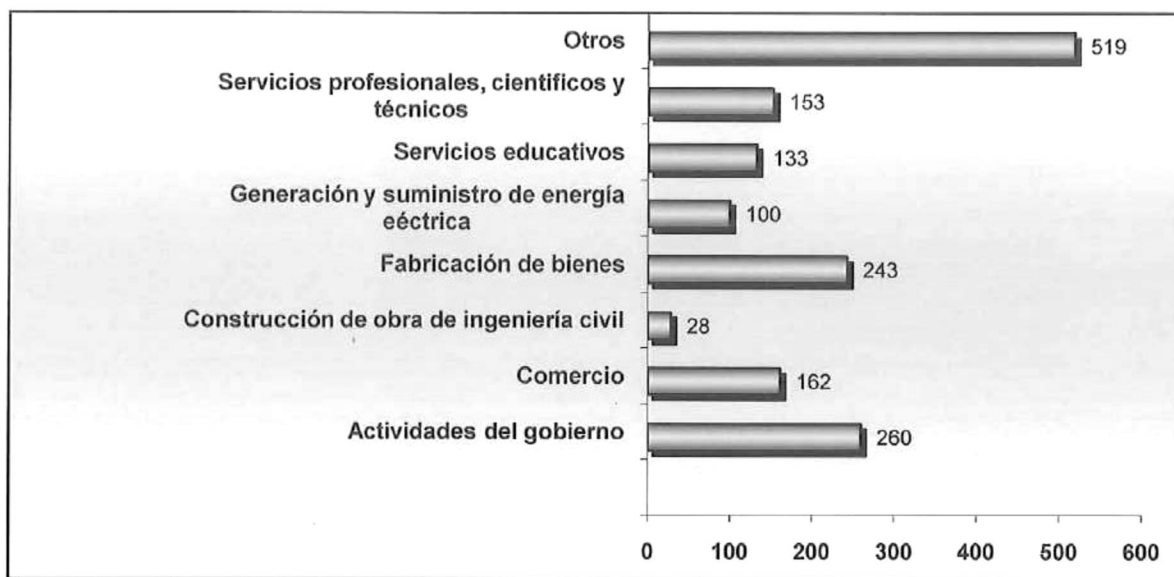
**Gráfica 8 ORGANIZACIONES CERTIFICADAS EN SISTEMAS DE GESTIÓN EN MÉXICO.**



Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Normas<sup>49</sup>.

Respecto a que tipo de sectores son los que utilizan los sistemas de gestión de la calidad, se puede apreciar en la Gráfica 9 que hay una gran diversificación, enfocándose principalmente a los sectores de la transformación, sin embargo, vemos que sectores como el educativo y el sector gobierno también cuentan con una gran cantidad de certificados.

**Gráfica 9 CERTIFICACIONES EN SISTEMAS DE GESTIÓN POR SECTORES EN MÉXICO.**



Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Normas<sup>50</sup>.

<sup>49</sup> <http://normas.economia.gob.mx/normasIso9000>

<sup>50</sup> Ibidem.

Comparando los organismos certificadores en México, se aprecia que 3 organismos abarcan más del 41 % de los certificados emitidos, esto en la Tabla 11.

Respecto al tamaño de las empresas certificadas y su sector<sup>51</sup>, se aprecia que la mayor parte de la distribución recae en el sector industrial en especial empresas pequeñas con 297 organizaciones, mientras que en el sector servicio la mayor cantidad se observa en organizaciones grandes con 271, ver Tabla 12.

**Tabla 11 CERTIFICADOS EMITIDOS POR ORGANISMOS CERTIFICADORES EN MÉXICO.**

Organismo Certificador	Total	Porcentaje	
Aenor México, S.A. de C.V.	131	=====	8.20%
American Trust Register, S.C.	250	=====	15.64%
Asociación de Normalización y Certificación, A.C.	168	=====	10.51%
Calidad Mexicana Certificada, A.C. CALMECAC	209	=====	13.08%
Factual Services	154	=====	9.64%
Instituto Mexicano de Normalización y Certificación, A.C. IMNC	103	=====	6.45%
International Certification of Quality Systems, S.C. IQS	214	=====	13.39%
Mexiko Q.S.A.G., S.A. de C.V.	135	=====	8.45%
Normalización y Certificación Electrónica, A.C. NYCE	58	=====	3.63%
Organismo Nacional de Normalización y Certificación de la Construcción y Edificación, S.C. ONNCCE	10	=====	0.63%
Quality Management Institute QMI	5	=====	0.31%
Sociedad Mexicana de Normalización y Certificación, S.C. NORMEX	11	=====	0.69%
TÜV Rheinland de México, S.A. de C.V.	150	=====	9.39%

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Normas<sup>52</sup>.

<sup>51</sup> Dirección General de Normas (2007)

<sup>52</sup> <http://normas.economia.gob.mx/normasIso9000>

Tabla 12 CERTIFICADOS EN SISTEMAS DE GESTIÓN POR TAMAÑO DE EMPRESA.

Tamaño	Industria	Comercio	Servicios
Micro	196	39	5
Pequeña	297	14	150
Mediana	195	215	72
Grande	125	271	19
<b>Total</b>	<b>813</b>	<b>539</b>	<b>246</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Normas<sup>53</sup>.

<sup>53</sup> <http://normas.economia.gob.mx/normasIso9000>

# CAPÍTULO VII

## 7. ANÁLISIS DE LA NORMA ISO 9001:2000.

### Resumen del capítulo.

Con la finalidad de conocer a profundidad la norma ISO 9001:2000 y poder proceder a una integración con la norma ISO 14001:2004, el siguiente capítulo revisa a detalle cada uno de las cláusulas y los requisitos de la misma; para esto se presenta el modelo de proceso propuesto por la norma, se revisa su alcance, definiciones y normativa de referencia asociada.

Para una mayor claridad de la norma, este capítulo desglosa las cláusulas en los requisitos presentes y en una interpretación de los mismos realizada por el autor, asimismo se muestra la aplicación posible a estos requisitos y en algunos casos, la manera en que se cumple con ellos. Además se menciona la documentación conveniente en el cumplimiento de ésta norma.

### Introducción al capítulo.

Para el desarrollo de un modelo de sistema integrado de gestión bajo ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, es prioritario el análisis a los requerimientos que presentan ambas normas. A continuación se presenta un análisis y la interpretación de los requerimientos incluidos en los 8 apartados de la norma ISO 9001:2000.

**Nota:** para abreviar la palabra *norma ISO 9001:2000*, se usará el término *norma* en este capítulo.

### El modelo de procesos de ISO 9001.

El modelo de procesos de ISO 9001:2000 (ver Figura 11) establece que la dirección define requerimientos en el proceso de «Responsabilidad de la dirección», los recursos necesarios son definidos y aplicados en el proceso de «Gestión de Recursos», los procesos son establecidos e implantados bajo el proceso de «Realización del producto», los resultados son medidos, analizados y mejorados mediante el proceso de «Medición, análisis y mejora» y proporciona retroalimentación al proceso de «Responsabilidad dirección» para autorización de cambios e inicio de la mejora».

Asimismo, el modelo contempla la definición de requerimientos por parte del cliente, referentes al producto y/o servicio, como elemento de entrada al proceso de «Realización del producto». La medición de la satisfacción del cliente es utilizada para evaluar y validar si los requerimientos del cliente han sido alcanzados así como elemento de entrada para el proceso de «Mejora».

Figura 11 MODELO DE PROCESOS DE ISO 9001.



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma ISO 9001:2000.

## 7.1. ALCANCE DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (1.0)

### Requisitos:

- Esta cláusula establece el campo de aplicación del Estándar Internacional ISO 9001, especificando que es aplicable para toda organización que desee demostrar su capacidad de proveer productos que consistentemente satisfagan los requerimientos del cliente y los requerimientos regulatorios aplicables.
- Establece que ningún requerimiento del SGC ha de ser excluido, si dicha exclusión afecta o puede afectar el cumplimiento de los requerimientos del cliente o el de los requerimientos regulatorios aplicables al producto. Limita las exclusiones a los requerimientos de la cláusula 7 "realización del producto"

### Documentos a considerar:

- Manual de la calidad incluyendo el detalle de las exclusiones y del alcance del sistema de gestión de la calidad.

## 7.2. NORMATIVA DE REFERENCIA. (2.0)

### Requisitos.

- Establece como normativa de referencia a ISO 9000: 2000 Fundamentos y vocabulario.

### Documentos a considerar.

Ninguno, sin embargo, cabe señalar que es práctica común que la documentación del SGC, incluyan definiciones; dado el requerimiento, es importante vigilar que las definiciones dadas en el SGC sean consistentes con las dadas en ISO 9000: 2000.

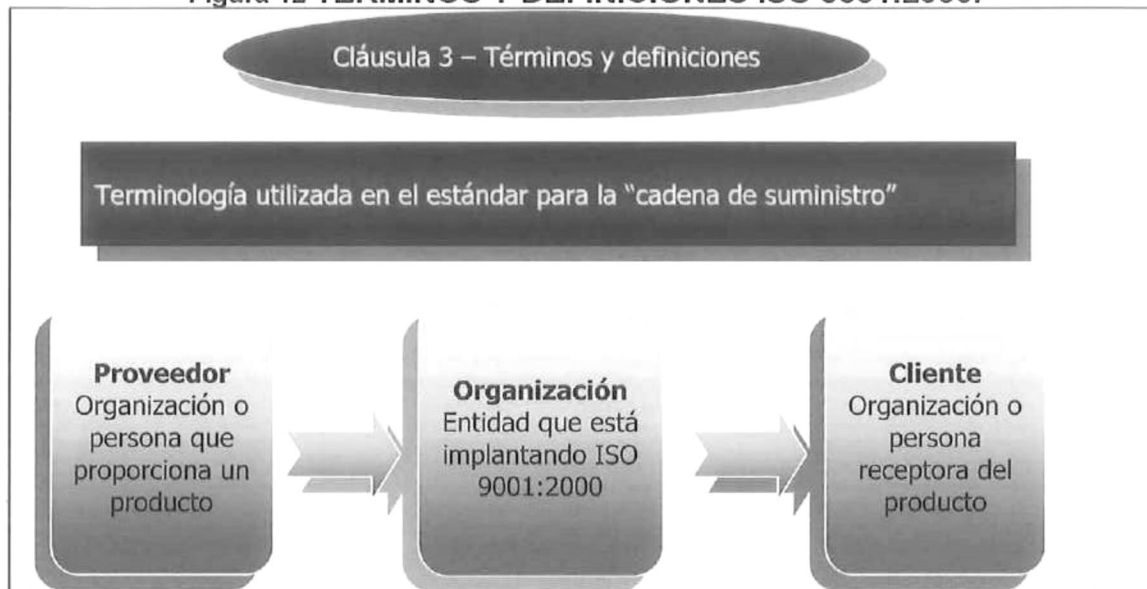
## 7.3. TÉRMINOS Y DEFINICIONES (3.0).

### Requisitos

- Hace aplicables los términos y definiciones dados en ISO 9000:2000
- Establece el lenguaje del estándar para referirse a la cadena de suministro integrada por la organización, sus proveedores y sus clientes.

Ver Figura 12.

Figura 12 TÉRMINOS Y DEFINICIONES ISO 9001:2000.



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma mexicana NMX-CC-9001-IMNC-2000.

## 7.4 SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD (4.0)

### 7.4.1 Requerimientos generales (4.1)

#### Requerimientos.

- ⊕ Establecer, documentar, implantar, mantener y mejorar continuamente la efectividad del SGC.
- ⊕ Identificar los procesos del SGC y los controles aplicables a los mismos, incluyendo: la secuencia e interacción, recursos, actividades de medición y monitoreo, todo con el fin de alcanzar los resultados deseados.
- ⊕ Control sobre procesos contratados a externos ("outsourcing").

#### Interpretación y aplicación.

Este apartado alienta a las organizaciones a establecer un SGC, además de:

- ✓ Documentar: Desarrollar documentos mediante los cuales se asegure el control y operación adecuada de cada proceso (directivos, administrativo, productivos y de mejora).
- ✓ Implantar: Ejecutar los procesos, según su definición y evidenciar su cumplimiento, mediante registros.
- ✓ Mantener: Establecer controles para revisar periódicamente, por ejemplo: mediante auditorías y autoevaluaciones para verificar que los controles son efectivos.
- ✓ Mejorar continuamente: Incrementar la eficiencia y efectividad de los procesos mediante su medición y la implantación de acciones.

Este punto establece la necesidad de definir los procesos del SGC, lo que implica el desarrollo de un modelo de procesos y “mapas de proceso”. Se recomienda la definición de “dueños” para cada proceso, esto es la función de la empresa responsable del establecimiento, documentación, implantación, mantenimiento y mejora continua de los procesos.

Se establece además que cuando la responsabilidad de un proceso para realizar un producto pertenece completamente a la organización, esta responsabilidad permanece aun y cuando una parte de dicho proceso sea contratado a un externo, por lo que debe demostrarse que la organización ejerce un control adecuado sobre estos procesos “subcontratados”, de acuerdo a los requerimientos definidos en 7.4 Compra.

#### **Documentos a considerar:**

- 📖 Procedimiento para la gestión del SGC.
- 📖 Procedimiento para la definición de los procesos.
- 📖 “Mapas de procesos”.
- 📖 Contratos o convenios con organizaciones a las cuales se asigna el control sobre algún proceso específico del SGC.

### **7.4.2 Requerimientos de Documentación (4.2).**

#### **7.4.2.1 Generalidades (4.2.1)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Política y objetivos de calidad.
- ⊕ Manual de calidad.
- ⊕ Procedimientos requeridos por ISO 9001:2000.
- ⊕ Registros requeridos por ISO 9001:2000.

##### **Interpretación y aplicación.**

Este apartado tiene la intención de establecer las pautas para la estructura y control de la documentación que integra el SGC, tal como se aprecia en la Figura 13.

Figura 13 ESTRUCTURA DOCUMENTACIONAL DE UN SISTEMA DE GESTIÓN.



Fuente: Elaboración propia a partir de NMX-CC-9001-IMNC-2000.

#### 7.4.2.2 Manual de calidad.

##### Requisitos.

- ⊕ Desarrollar un manual de la calidad.

##### Interpretación y aplicación.

A su vez este manual de calidad debe de incluir:

- ✓ Alcance del SGC
- ✓ Detalle de exclusiones.
- ✓ Referencia a los procedimientos del SGC.
- ✓ Modelo del proceso del SGC.
- ✓ La interacción entre los procesos del SGC.

#### 7.4.2.3 Control de los documentos.

##### Requisitos.

- ⊕ Controlar los documentos requeridos por el SGC.
- ⊕ Procedimiento de control de documentos

##### Interpretación y aplicación.

Todos los documentos que integren el SGC a excepción de los registros que se verán en el apartado 7.4.2.4, deberán controlarse por uno o varios procedimientos respecto a:










**Aprobar documentos antes de su aprobación.** Este punto requiere que antes de que cualquier documento del SGC, se utilice, éste debe ser aprobado por alguien autorizado para ello.

**Revisión y aprobación de documentos.** En el transcurso del tiempo se debe revisar los documentos y en su caso, actualizarlos y aprobarlos por el responsable de hacerlo.

**Identificación de cambios y estado de revisión de los documentos.** Cuando se realicen cambios a documentos, será necesario que se distribuyan las nuevas revisiones a los puntos de uso, asimismo se deberán recoger las versiones pasadas de éstos documentos cambiados para evitar confusiones.

**Distribución en puntos de uso.** Los documentos deben estar disponibles en los lugares donde se usan.

Los puntos anteriores se pueden cumplir con el control de documentos vía **lista maestra de documentos**, la cual es un concentrado de los documentos que se utilizan en el SGC, y que contiene entre otras cosas:

-  Nombre del documento
-  Clave del documento
-  Fecha de emisión
-  Fecha de efectividad
-  Responsable(s)
-  Número de copias
-  Responsable de revisarlo
-  Responsable de Aprobarlos.
-  Disposición.

**Legibilidad e identificación de documentos.** Legibles implica que al momento de redactar los documentos, estos deben estar claros y escritos en un lenguaje no complicado para los usuarios de éstos.

**Identificación y control de documentos externos.** Algunos documentos que se utilizan dentro del SGC, son originados externamente a la organización, ya se por clientes, proveedores u otras partes interesadas. Tales documentos tienen diferente relevancia, sin embargo se deben de controlar e identificar como externos; se recomienda utilizar sellos o carpetas especiales en estos documentos.

**Control de documentos obsoletos.** Los documentos con vigencia pasada o diferente a la actual, deben de controlarse de alguna manera para prevenir su uso no intencionado. Lo anterior se soluciona aplicándole una identificación, que puede ser una marca de agua, un color especial, rayarlos o poner un sello de obsoleto sí es que se desea mantenerlos. Si no son necesarios estos pueden ser eliminados o dispuestos según lo establecido en la lista maestra de documentos.

#### **7.4.2.4 Control de los registros.**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Establecer y mantener registros como evidencia de conformidad.
- ⊕ Los registros deben permanecer legibles, alcanzables y recuperables.
- ⊕ Procedimiento de control de registros.

##### **Interpretación y aplicación.**

Se debe tener un control de registros de la calidad que asegure:

Identificación. Se refiere a que los registros se deben reconocer por una parte como formato de registro y como registro, en el primer caso implica el formato vacío donde se registrará la información, en este caso este formato tendrá nombre y clave de documento y normalmente se controla según el apartado 7.4.2.3; En el caso de identificación de registros, implica que se llene con información que haga reconocible e identificable tal registros, esto se logra asignándole espacios especiales para llenarse por el usuario del documento como:

- ☐ Nombre del usuario
- ☐ Fecha
- ☐ Lugar
- ☐ Numero consecutivo (Sí aplica)

Protección. Implica una forma de almacenar y resguardar los registros de tal manera que no sufran deterioro.

**Almacenamiento.** Los registros deben almacenarse en lugares asignados para ello, de tal manera que aseguren su protección, cercanía del punto de uso para su consulta y su orden para rápido acceso.

Recuperación. Se refiere a que los registros deben estar protegidos y almacenados de tal manera que faciliten su rápida obtención para consultas.

**Tiempo de retención.** Este tiempo se refiere al que la organización, las partes interesadas o el gobierno fijan para que sea mantenido cierto registro como evidencia de cumplimiento con algún requisito. Cabe señalar que este tiempo depende de la organización, la complejidad de los procesos y productos, contratos, requisitos legales y otros. Por lo que no hay un tiempo estándar para mantenerlo y este puede ser desde 1 año hasta 10 o 20 años en industrias como la automotriz y farmacéutica o como la industria nuclear que requiere la retención de hasta 50 años.

Disposición. Al terminar el tiempo de retención se debe indicar que hacer con los registros que ya pasaron este tiempo. Normalmente se destruyen.

**Legibilidad.** Implica que al momento de redactar los documentos, estos deben estar claros y escritos en un lenguaje no complicado para los usuarios de éstos.

## 7.5 RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN (5.0)

### 7.5.1 Compromiso de la dirección (5.1)

#### Requisitos.

- ⊕ Evidenciar compromiso de la alta dirección.

#### Interpretación y aplicación.

Ahora el estándar recalca el compromiso de la dirección ante el SGC, por lo cual exige evidencia de dicho compromiso, lo anterior implica:

- ✓ Evidenciar mediante programas de difusión dirigidos por la dirección con relación al compromiso general de cumplir con la política, objetivos de la calidad, enfatizando la importancia del cumplimiento de los requerimientos de los clientes, los legales y reglamentarios.
- ✓ Estableciendo la política de la calidad.
- ✓ Estableciendo los objetivos de la calidad
- ✓ Llevando a cabo revisiones directivas.
- ✓ Evidenciar los recursos invertidos al SGC (infraestructura, ambiente de trabajo, recursos humanos, etcétera.)

### 7.5.2 Enfoque al cliente (5.2)

#### Requerimientos:

- ⊕ Asegurar la determinación y cumplimiento de requisitos del cliente
- ⊕ Incremento en los niveles de satisfacción al cliente.

#### Interpretación y aplicación:

En esta cláusula se manifiesta la necesidad de que la alta dirección demuestre su compromiso y lo difunda en toda la organización, relacionado con la importancia de cumplir con los requerimientos del cliente.

Se requiere pues que la alta dirección se involucre directamente en los procesos de:

- ✓ Definición de los requerimientos de los clientes.
- ✓ Medición del cumplimiento.
- ✓ Definición de metodologías para monitorear la satisfacción del cliente.
- ✓ Toma de acciones dirigidas a cumplir los requerimientos de los clientes e incrementar su satisfacción.

Lo anterior se traduce en la necesidad de que la alta dirección defina cuales son las características claves del producto, entre ellas se incluye:

- ✓ Conformidad con requerimientos.
- ✓ Disponibilidad de producto.
- ✓ Requisitos de entrega.
- ✓ Necesidades de servicio posterior a la entrega.
- ✓ Precios.
- ✓ Seguridad del producto.
- ✓ Confiabilidad del producto.

Se recomienda que se establezcan indicadores para monitorear el cumplimiento a las características claves del producto (incluyendo por su puesto, requerimientos del cliente). Un proceso para determinar los niveles de satisfacción del cliente a de ser

establecido, según requisito de la cláusula 8.2.1, la información generada en este proceso es parte integral de los datos de entrada de la revisión directiva.

#### **Documentos a considerar:**

- 📖 Procedimiento para la definición de requerimientos del cliente.
- 📖 Procedimientos para la medición y análisis de indicadores de cumplimiento y efectividad de los procesos.
- 📖 Procedimiento para la medición, análisis de la satisfacción del cliente.

### **7.5.3 Política de la calidad (5.3)**

#### **Requisitos.**

- ✓ Política de la calidad adecuada a los propósitos de la organización, y que:
- ✓ considere el cumplimiento de los requisitos, y la mejora continua del SGC;
- ✓ sirva para establecer y revisar los objetivos de la calidad;
- ✓ sea comunicada y entendida dentro de la organización;
- ✓ Sea revisada para su adecuación.

#### **Interpretación y aplicación:**

Esta cláusula establece la necesidad de generar un documento en el que la alta dirección plasme su compromiso y el de todo el personal hacia la calidad, el SGC y el cliente, algunas características de la política de calidad se observan en la Figura 14.

Al momento de definir la política de la calidad, la alta dirección debe considerar los siguientes aspectos:

- ✓ El nivel y el tipo de mejora futura necesaria para asegurar una organización exitosa y el compromiso con lo anterior.
- ✓ Aspectos relacionados con el cliente y su satisfacción.
- ✓ El desarrollo del personal en la organización.
- ✓ Aspectos relevantes sobre los procesos del SGC.
- ✓ Que los objetivos implícitos de la política de calidad pueden ser traducidos en objetivos explícitos, medibles y alcanzables, pero al mismo tiempo ambiciosos.

No hay que olvidar que la política de la calidad es un documento y por lo tanto debe ser controlado, lo cual implica la asignación de un código de identificación y el control de las ediciones y las modificaciones, incluyendo el control de la distribución.

Se recomienda que se trabaje arduamente con la gente mediante campañas de concienciación sobre la política de calidad y que sea publicada en diferentes medios y formas, según el tipo y tamaño de la organización.

**Documentos a considerar:**

- 📖 Política de la calidad

**Figura 14 CARACTERÍSTICAS DE LA POLÍTICA DE LA CALIDAD.**

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000.

**7.5.4 Planeación (5.4)****Requisitos**

- ⊕ Establecimiento de objetivos de la calidad.
- ⊕ Objetivos de calidad medibles y coherentes con la política de la calidad.
- ⊕ Planeación del SGC que cumpla con los diferentes requisitos y objetivos de calidad.
- ⊕ Integridad del sistema de gestión ante cambios.

**Interpretación y aplicación:**

Esta cláusula establece la necesidad de “aterrizar” los compromisos establecidos en la política de la calidad en objetivos medibles que permitan demostrar el cumplimiento de la misma a lo largo de la organización.

Aunado a esto, obliga al establecimiento de planes de la calidad que permitan alcanzar los objetivos trazados, considerando en dicha planeación los efectos del cambio.

**Pautas para el establecimiento de objetivos de la calidad:**

- Desempeño de los procesos y del producto.
- Nivel de satisfacción del cliente.
- Resultados de auditoría.
- análisis de competidores.

**La planeación para alcanzar los objetivos de la calidad puede incluir:**

- Identificación de recursos necesarios.
- Definición de responsabilidades.

**7.5.5 Responsabilidad, autoridad y comunicación (5.5)****Requisitos.**

- ⊕ Definir y comunicar la responsabilidad, autoridad dentro de la organización.
- ⊕ Designar del representante de la dirección, con responsabilidad y autoridad definida sobre el SGC.
- ⊕ Establecer procesos de comunicación interna en materia de la efectividad del SGC.

**Interpretación y aplicación.**

Esta cláusula se divide a su vez en 3 subcláusulas.

En cuanto a la responsabilidad y autoridad:

- ✓ Definir un organigrama y comunicarlo a la organización.
- ✓ Definir los roles, responsabilidades y nivel de autoridad del personal a través de documentos como descripciones de puesto.
- ✓ Definir la autoridad en función del alcance en la toma de decisión.

**El representante de la Dirección.**

Se debe seleccionar a un miembro de la organización con liderazgo y habilidades administrativas, preferentemente miembro de la misma dirección.

Se recomienda emitir un comunicado general y/o coordinar una reunión con el personal para presentar al representante de la dirección y reconocer públicamente su autoridad para hacerse cargo del SGC.

**En cuanto a la comunicación.**

Se debe definir las actividades para implantar la comunicación e involucrar al personal en el SGC. Entre estas actividades se encuentran: reuniones para reportar resultados y hacer reconocimientos, publicaciones internas, medios electrónicos tales como e-mail o intranets, encuestas a empleados y esquemas de sugerencias.

**Documentos a considerar:**

- 📖 Organigramas
- 📖 Manual de funciones con descripciones de puesto
- 📖 Dependiendo del medio elegido para la comunicación, podrá ser necesario definir documentos tales como minutas de juntas, publicaciones de resultados en pizarrones y medios impresos internos.

### 7.5.6 Revisión de la dirección (5.6)

#### Requisitos.

- ⊕ En intervalos planeados, realizar revisiones del SGC.
- ⊕ Evaluación de resultados, necesidades de mejoras y cambios.
- ⊕ Mantener registros de las revisiones directivas.
- ⊕ Datos de entrada para la revisión
- ⊕ Incluir decisiones y acciones como resultado de la revisión.

#### Interpretación y aplicación:

La frecuencia de las revisiones debe definirse en función de las necesidades de la organización, siendo recomendable que cuando el SGC sea "joven"<sup>54</sup> se evalúe frecuentemente, manteniéndose una frecuencia alta mientras se obtienen resultados aceptables.

Se recomienda que se defina un procedimiento documentado en el que se especifique al menos los siguientes controles:

- Personal asistente.
- Orden del día.
- Información a ser presentada.
- Criterios de toma de decisión sobre resultados mostrados.
- Registros a ser mantenidos.

Es importante recordar que la revisión gerencia debe traducirse en resultados de mejora y necesidades de recursos.

**Información de entrada.** La revisión de la dirección se basará en cierta información como:

- ✓ Resultados de auditoría
- ✓ Retroalimentación del cliente (sugerencias, comentarios y quejas)
- ✓ Desempeño de los procesos y conformidad del producto.
- ✓ Estado de acciones correctivas y preventivas.
- ✓ Acciones de seguimiento de revisiones directivas previas.
- ✓ Cambios al SGC.
- ✓ Recomendaciones de mejora.

Resultados de la revisión. A su vez la revisión debe de generar resultados, de nada serviría revisar el SGC, si no se generan acciones, ya que se considera al SGC como siempre perfectible. Entre otros resultados están:

- ✓ La mejora de la eficacia del SGC y sus procesos.
- ✓ La mejora del producto en relación con requisitos.
- ✓ La necesidad de recursos.

---

<sup>54</sup> Se considera un SGC joven en su primer y segundo año de implementación. Referencia propia.

## 7.6 GESTIÓN DE LOS RECURSOS (6.0)

### 7.6.1 Provisión de recursos (6.1)

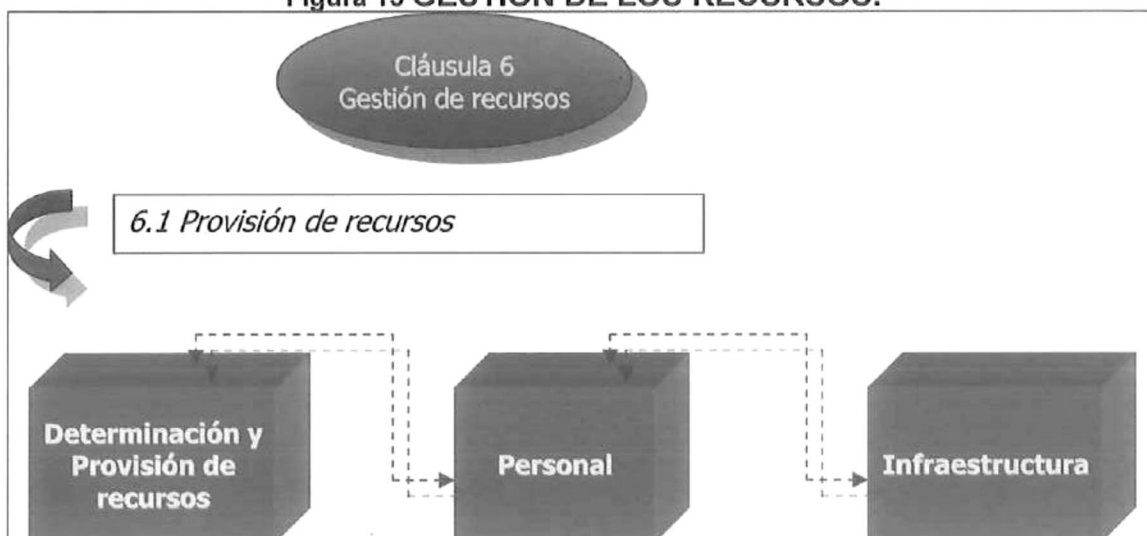
#### Requisitos

- ⊕ Determinar y proveer los recursos necesarios para el SGC.

#### Interpretación y aplicación:

La Figura 15 muestra la gestión de recursos necesaria para asegurar el adecuado funcionamiento del SGC y aumentar la satisfacción de cliente; se requiere el suministro de los recursos necesarios, incluyendo personal, infraestructura y medio de trabajo. Se recomienda incluyan criterios para la identificación y provisión oportuna de los recursos necesarios, así como su seguimiento.

Figura 15 GESTIÓN DE LOS RECURSOS.



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000.

### 7.6.2 Recursos Humanos (6.2)

#### Requisitos.

- ⊕ Determinar la competencia del personal
- ⊕ Proporcionar formación
- ⊕ Evaluar la eficacia de la formación
- ⊕ Asegurar la conciencia del personal, de las actividades que éstos hacen
- ⊕ Mantener registros apropiados de la educación, formación, habilidades y experiencia.

#### Interpretación y aplicación:

La base de las empresas es la gente, por lo que en este requerimiento se reconoce la necesidad de desarrollar al personal para que cuente con las habilidades, experiencia,

conocimientos necesarios para desempeñar sus funciones. La Figura 16 muestra algunos aspectos de la gestión de este recurso.

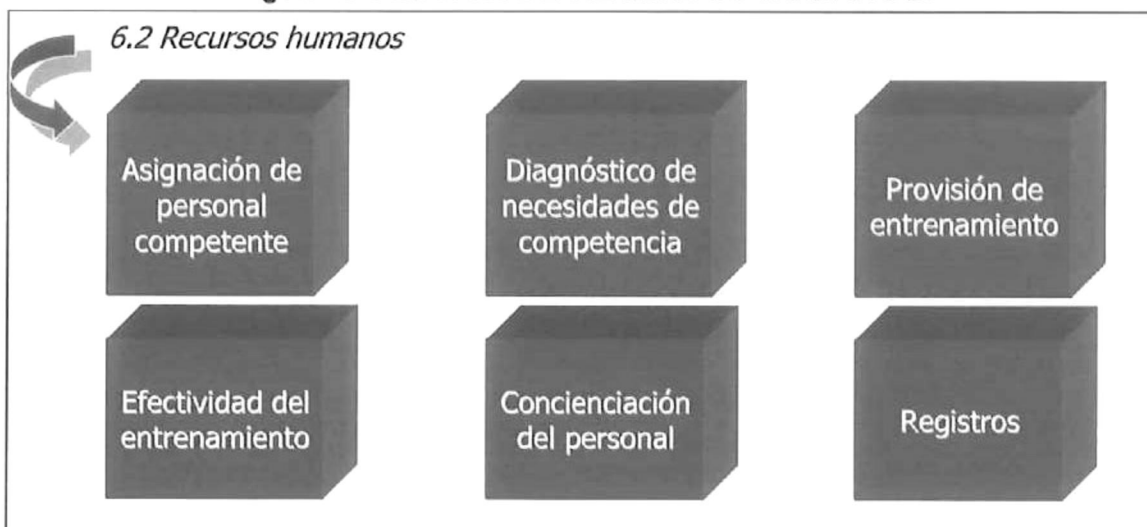
Para la aplicación de este requerimiento se requiere desarrollar procedimientos y actividades tales como:

- ✓ Definir los perfiles de puesto sobre la base de educación, experiencia, entrenamiento y habilidades, según sea requerido.
- ✓ Evaluar las competencias esperadas contra las competencias reales.
- ✓ Establecer planes de desarrollo para las diferencias encontradas, mediante actividades tales como:
  - Entrenamiento formal.
  - Entrenamiento dirigido.
  - Seminarios, diplomados, presentaciones.
  - Auto aprendizaje.
  - Evaluación del entrenamiento en función de las expectativas e impacto en la efectividad de la organización y del incremento de las competencias del personal.
  - Incluir en el entrenamiento programas de concienciación al personal sobre la importancia de alcanzar los objetivos y como el personal contribuye a su logro.
  - Mantener registros del entrenamiento.

#### Documentos a considerar:

- 📖 Procedimiento de selección e inducción de personal.
- 📖 Procedimiento de detección de necesidades de desarrollo de competencias.
- 📖 Procedimiento de desarrollo de competencias.
- 📖 Procedimiento de evaluación de efectividad.

**Figura 16 GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000.

### 7.6.3 Infraestructura (6.3)

#### Requisitos

- ⊕ Determinación de infraestructura necesaria para asegurar la conformidad del producto con los requerimientos especificados.
- ⊕ Mantenimiento de la infraestructura.

#### Interpretación y aplicación:

Entre los recursos de infraestructura que deben ser considerados para este requerimiento se incluye:

- Planta.
- Espacio de trabajo.
- Herramientas y equipos.
- Servicios de soporte.
- Tecnología de información y comunicación.
- Medios de transporte.

Tras la definición de la infraestructura se deben preparar planes de mantenimiento y evaluación periódica de las condiciones reunidas por estos recursos, para así asegurar su continuidad.

### 7.6.4 Ambiente de trabajo (6.4)

#### Requisitos.

- ⊕ Determinar el medio ambiente necesario para cumplir requisitos.
- ⊕ Gestionar el medio ambiente.

#### Interpretación y aplicación:

Existen condiciones del medio ambiente de trabajo que pueden influir en el cumplimiento de los requerimientos del producto, por ejemplo:

- ✓ Electroestática en componentes electrónicos.
- ✓ Limpieza e higiene en laboratorios o talleres de alimentos.
- ✓ Iluminación de espacios de trabajo.
- ✓ Alta temperatura en aulas de cómputo.

En estos casos la organización debe definir los parámetros y criterios óptimos para que se dé el trabajo y se puedan cumplir los requisitos tanto del cliente, como los de la organización y otros suscritos.

## 7.7 REALIZACIÓN DEL PRODUCTO (7.0)

### 7.7.1 Planificación de la realización del producto (7.1)

#### Requisitos:

- ⊕ Planificar y desarrollar los procesos necesarios para la realización del producto.
- ⊕ Planificar coherentemente con otros requisitos del SGC.

#### Interpretación y aplicación:

Este requerimiento requiere una operación efectiva de los procesos de realización del producto, para asegurar que éste cubra los requerimientos especificados. Para aplicar en forma efectiva este requerimiento se recomienda la preparación de un "plan de calidad" en el que se definan:

- ✓ Procesos de realización (prestación de servicio).
- ✓ Criterios de control para el proceso y para el producto.
- ✓ Identificación de las actividades de monitoreo del proceso, además de medición, inspección y prueba del producto.
- ✓ Identificación de la documentación relacionada, responsabilidades y dispositivos de medición.
- ✓ Registros a mantener.

Al planificar la realización del producto (prestación del servicio) se debe determinar cuando sea apropiado:

- ✓ Los objetivos de la calidad y los requisitos del producto.
- ✓ Procesos, documentos y proporcionar recursos específicos para el producto.
- ✓ Verificar, validar, seguir, inspeccionar y probar el producto, así como los criterios de aceptación del producto.
- ✓ Registros como evidencia del cumplimiento de requisitos del producto y su proceso de realización.

#### Documentos a considerar:

- 📖 Plan de calidad para cada producto, procesos incluidos en el SGC.

### 7.7.2 Procesos relacionados con el cliente (7.2)

#### Requisitos:

- ⊕ Determinar requisitos del producto proporcionados por el cliente.
- ⊕ Determinar los requisitos no establecidos por el cliente pero necesarios.
- ⊕ Determinar los requisitos legales y reglamentarios.
- ⊕ Determinar requisitos propios de la organización.
- ⊕ Revisar los requisitos del producto antes de aceptar contratos o pedidos.
- ⊕ Mantener registros originados de la revisión de requisitos del producto.
- ⊕ Confirmar requisitos del cliente, cuando éste no los proporcione.
- ⊕ Asegurar la modificación de requisitos, cuando éstos sean cambiados.
- ⊕ Asegurar que el personal es consciente de requisitos modificados.

- ⊕ Disposiciones eficaces de comunicación con el cliente.

### **Interpretación y aplicación:**

Este requerimiento alienta a las organizaciones a establecer un proceso mediante el cual se recopilan las necesidades y expectativas del cliente y son traducidos a requerimientos.

El primer paso a dar es identificar ¿Quién es el cliente?, ¿Cuáles son sus necesidades?, ¿Cuáles son sus expectativas?, ¿Qué requerimientos regulatorios son aplicables al producto?

El resultado de este proceso debe ser documentado en algún formato, sistema electrónico o cualquier otro medio. Ejemplos de medios a través de los cuales se especifican los requerimientos para el producto son: órdenes de clientes, pedidos, contratos, solicitudes de servicio, pedidos verbales, etc.

La revisión de requerimientos requiere que se establezca en la organización las responsabilidades al respecto, dado que la aceptación del pedido depende de la naturaleza de la organización y de sus métodos de trabajo. Tomando como ejemplo una compañía que trabaja bajo el esquema de fabricación bajo pedido, antes de que el área de ventas acepte el pedido y se comprometa con un tiempo de entrega, probablemente el área de ventas necesitaría someterlo a consulta de varias instancias, tales como:

- ✓ Compras / almacén, para verificar si hay suficiente materia prima;
- ✓ Producción, para verificar la disponibilidad de espacio en los trabajos de producción.

La comunicación con el cliente debe estar garantizada

### **Documentos a considerar:**

- 📖 Procedimientos para la recepción y definición de los requerimientos del cliente.

## **7.7.3 Diseño y desarrollo (7.3)**

### **Requisitos de la planificación y desarrollo.**

- ⊕ Planear y controlar el diseño y desarrollo del producto.
- ⊕ Determinar las etapas de diseño y desarrollo.
- ⊕ Determinar la revisión, verificación y validación.
- ⊕ Determinar las responsabilidades y autoridades
- ⊕ Gestionar las interfaces de los grupos de diseño y desarrollo.
- ⊕ Actualizar los resultados de la planificación.

### **Requisitos en elementos de entrada para el diseño y desarrollo.**

- ⊕ Determinar los elementos de entrada de requisitos del producto.
- ⊕ Mantener registros de elementos de entrada.
- ⊕ Revisar los elementos de entrada
- ⊕ Requisitos completos sin contradicciones.

**Requisitos de resultados del diseño y desarrollo.**

- ⊕ Resultados verificables respecto a elementos de entrada de diseño y desarrollo.
- ⊕ Aprobar los resultados de diseño y desarrollo antes de su liberación.

**Requisitos de revisión del diseño y desarrollo.**

- ⊕ Revisar sistemáticamente el diseño y desarrollo de acuerdo a lo planificado.
- ⊕ Incluir en las revisiones de diseño y desarrollo a representantes de funciones relacionadas.
- ⊕ Mantener registros de resultados de revisiones y de acciones derivadas

**Requisitos de verificación del diseño y desarrollo.**

- ⊕ Verificar el cumplimiento de los requisitos de entrada respecto a los resultados de diseño y desarrollo de acuerdo con lo planificado.
- ⊕ Mantener registros de resultados de la verificación y de acciones necesarias.

**Requisitos de validación del diseño y desarrollo.**

- ⊕ Validar si el producto resultante del diseño y desarrollo satisface los requisitos para su aplicación o uso previsto.
- ⊕ Validar antes de la entrega o implementación del producto (sí es factible).
- ⊕ Mantener registros de resultados de la validación y acciones necesarias.

**Requisitos del control de cambios de diseño y desarrollo.**

- ⊕ Identificar los cambios de diseño y desarrollo
- ⊕ Mantener registros de los cambios.
- ⊕ Revisar, verificar y validar los cambios.
- ⊕ Aprobar los cambios antes de su implementación.
- ⊕ Incluir evaluación de efectos de los cambios en partes constitutivas y en el producto.

**Interpretación y aplicación.**

Esta cláusula obliga el establecimiento de un proceso para asegurar que los resultados del diseño se traduzcan a productos que satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes o cualquier otra entidad interesada. Se espera que como parte de las actividades para el diseño de un producto, se asegure que se eliminen los riesgos potenciales para los usuarios del producto a ser diseñado, lo cual debe considerarse como información básica de entrada para el diseño.

**Las entradas del diseño son elemento de partida para este proceso, y debe considerarse aspectos tales como:**

- ✓ Necesidades y expectativas de clientes y usuarios.
- ✓ Información de proveedores.
- ✓ Requerimientos regulatorios y normatividad aplicable al producto a ser diseñado.
- ✓ Estándares internacionales.
- ✓ Datos referentes a la operación, instalación y aplicación del producto.
- ✓ Requerimientos de almacenamiento, manejo y entrega.

- ✓ Condiciones ambientales.

**En cuanto a las salidas a considerar se tienen las siguientes:**

- ✓ Especificaciones del producto a desarrollar y criterios de aceptación.
- ✓ Especificaciones para el proceso.
- ✓ Especificaciones de los materiales.
- ✓ Información de usuarios y consumidores.

**Se requiere coordinar actividades para evaluar lo avances y resultados del diseño, para lo cual es necesario considerar:**

- ✓ Revisión de los datos de entrada para asegurar que el diseño pueda ser ejecutado.
- ✓ Progreso y avance de las actividades de diseño.
- ✓ Evaluación de riesgos potenciales y modos de falla.
- ✓ Desempeño de los productos.

**La verificación del diseño incluye:**

- ✓ Comparación de los requerimientos de entrada de las especificaciones de salida.
- ✓ Desarrollo de métodos alternativos para comprobar los resultados del diseño.
- ✓ Aplicación de pruebas, simulaciones para verificar el cumplimiento de los requerimientos del producto.
- ✓ Evaluación contra experiencias pasadas en actividades y diseños similares.

**La validación del diseño incluye:**

- ✓ Validación de la ingeniería del producto.
- ✓ Validación del software.
- ✓ Pruebas según el uso intencionado del producto.

**Documentos a considerar:**

- 📖 Procedimientos para el control del diseño y desarrollo, incluyendo todos los controles antes mencionados.

## 7.7.4 Compras (7.4)

**Requisitos.**

- ⊕ Asegurar el cumplimiento de los requisitos del producto comprado.
- ⊕ Tipo y alcance de control sobre el proveedor y el producto comprado esta en función del impacto de éste en los procesos de realización o sobre el producto final.
- ⊕ Evaluar y seleccionar proveedores en función de la capacidad requerida.
- ⊕ Establecer criterios de selección evaluación y reevaluación de proveedores.
- ⊕ Mantener registros de evaluación y acciones derivadas.
- ⊕ Describir la información de compra detallada.

- ⊕ Inspeccionar si el producto comprado cumple los requisitos especificados.
- ⊕ Establecer las disposiciones para la verificación en las instalaciones del proveedor (cuando se convenga).
- ⊕ Establecer el método para liberación del producto.

### **Interpretación y aplicación:**

El proceso de compras debe asegurar que los requerimientos para el producto comprado se cumplan.

Dado lo anterior es necesario tomar en cuenta las siguientes consideraciones en el diseño de este proceso:

- ✓ Identificación de los “disparadores” del proceso de compra (generación de la necesidad).
- ✓ Creación de formatos adecuados para el registro de los requerimientos, con detalle de las especificaciones del producto a comprar.
- ✓ Canales de comunicación definidos con el proveedor para la coordinación y ejecución adecuada de los procesos de compras.
- ✓ Actividades de seguimiento (incluyendo la verificación del producto comprado) para asegurar que los requerimientos de la compra se cumplan.

Para seleccionar a un proveedor debe definirse un proceso y los criterios a seguir para tomar la decisión de la compra.

Criterios válidos para la evaluación de un proveedor en su proceso de selección incluyen:

- ✓ Experiencia.
- ✓ Desempeño con relación a competidores
- ✓ Evaluación de la calidad del producto, precios, servicio, respuesta ante emergencias y problemas, etcétera.
- ✓ Auditorías.
- ✓ Referencias.
- ✓ Servicio y transporte.
- ✓ Garantías.

### **Documentos a considerar:**

- 📖 Procedimiento de compras.
- 📖 Procedimiento para la selección de proveedores y evaluación de desempeño.
- 📖 Procedimiento de inspección de producto recibido.
- 📖 Procedimiento par el manejo de contingencias con el proveedor.

### 7.7.5 Producción y provisión del servicio (7.5)

#### Requisitos del control de la producción y prestación del servicio

- ⊕ Planificar la producción y prestación de servicio bajo condiciones controladas.
- ⊕ Requisitos de validación de procesos de producción y prestación de servicios.
- ⊕ Validar los procesos de producción y prestación de servicios, donde el producto no pueda verificarse mediante seguimiento o medición posterior.
- ⊕ Demostrar la capacidad de estos procesos para alcanzar resultados planificados.
- ⊕ Establecer disposiciones para procesos de producción y prestación de servicios.

#### Requisitos de identificación y rastreabilidad.

- ⊕ Identificar el producto a través de la realización del producto.
- ⊕ Identificar el estado del producto contra los requisitos de seguimiento y medición.
- ⊕ Controlar y registrar la identificación única del producto (cuando aplique).

#### Requisitos de propiedad del cliente.

- ⊕ Cuidar los bienes propiedad del cliente cuando estén bajo control de la organización.
- ⊕ Identificar, verificar, proteger y salvaguardar bienes propiedad del cliente.
- ⊕ Registrar y comunicar al cliente, los bienes de él, que se pierdan o deterioren.

#### Requisitos de preservación.

- ⊕ Preservar la conformidad del producto dentro del proceso y en la entrega.
- ⊕ Incluir la identificación, manipulación, embalaje, almacenamiento y protección del producto.
- ⊕ Preservar las partes constitutivas de un producto.

#### Interpretación y aplicación.

Esta cláusula se divide en sub-cláusulas, todas relacionadas con los controles a aplicar durante la producción y la provisión del servicio:

- ✓ Condiciones controladas para el proceso y servicio, incluyendo:
  - Información que describa las características del producto.
  - Instrucciones de trabajo, equipo adecuado y dispositivos de medición.
  - Medición y monitoreo.
  - Control de la liberación, entrega y actividades post-entrega.
- ✓ Validación de procesos especiales.
- ✓ Identificación y rastreabilidad:
  - Identificación del producto en todas las etapas de proceso.
  - Rastreabilidad cuando sea un requerimiento especificado.
  - Identificación del estado de inspección y prueba.
- ✓ Control de la propiedad del cliente.
  - Conservación durante el manejo, almacenamiento, control de los procesos de empaque y aplicación de medidas para la preservación del producto.

Para su aplicación se recomiendan las siguientes consideraciones:

- Definición de instructivos para cada actividad de producción y servicio.
- Identificación de los procesos especiales y validación de la capacidad de los mismos.

#### **Consideraciones en cuanto a los requerimientos de identificación y rastreabilidad:**

- Definir los medios adecuados para la identificación del estado de inspección y prueba, tales como etiquetas o áreas identificadas con leyendas tales como: "producto conforme", "producto en cuarentena", "producto no conforme".
- Definir el alcance de rastreabilidad que es posible aplicar para su producto, desarrolle los formatos mediante los cuales evidenciar las condiciones operativas bajo las cuales los productos fueron elaborados y defina la identificación mediante la cual se va a llevar la rastreabilidad.
- Identificar el producto por medios adecuados desde la recepción de los insumos hasta la entrega del producto terminado.

#### **Consideraciones en cuanto a los requerimientos para la propiedad del cliente:**

- Identificar los insumos, materiales, mercancías, propiedad intelectual y productos en general propiedad del cliente que son integrados en los procesos de realización.
- Definir acuerdos documentados con el cliente para el manejo de contingencias en el control de su propiedad.

#### **Consideraciones en cuanto a los requerimientos de conservación:**

- Definir especificaciones de manejo, almacenamiento y preservación para cada uno de los productos incluidos en el alcance del SGC.
- Definir procedimientos para el empaque y asegurarse de cumplir con todas las normativas, estándares, obligaciones y regulaciones aplicables (normas de etiquetado, por ejemplo).

#### **Documentos a considerar:**

- 📖 Procedimiento para el control de los procesos de producción y servicio.
- 📖 Procedimiento para la validación de procesos.
- 📖 Procedimiento para la identificación del producto y de su estado de inspección.
- 📖 Procedimiento de rastreabilidad.
- 📖 Procedimiento para el control de la propiedad del cliente.
- 📖 Procedimiento de manejo, almacenamiento, empaque, preservación y entrega.
- 📖 Especificaciones de manejo, almacenamiento y empaque.

### 7.7.6 Control de dispositivos de medición y monitoreo (7.6)

#### Requerimientos:

- ⊕ Determinar el seguimiento y medición a realizar y los dispositivos asociados para evidenciar la conformidad del producto con los requisitos.
- ⊕ Establecer procesos para asegurar que el seguimiento y medición se realizan en coherencia con los requisitos.
- ⊕ Calibrar o verificar el equipo de medición (cuando aplique)
- ⊕ Ajustar o reajustar el equipo de medición.
- ⊕ Identificar el estado de calibración.
- ⊕ Proteger el equipo contra ajustes.
- ⊕ Proteger el equipo contra daños y deterioro.
- ⊕ Evaluar y registrar la validez de resultados de mediciones de equipos no conformes.
- ⊕ Tomar acciones en el equipo y producto afectado.
- ⊕ Mantener registros de calibración y verificación.
- ⊕ Confirmar la capacidad de programas informáticos de actividades de seguimiento y medición.
- ⊕ Confirmar la capacidad de programas informáticos antes de usarse y cuando sea necesario

#### Interpretación y aplicación:

Para la aplicación de esta cláusula es fundamental la identificación de los dispositivos de medición. Si no se hace uso de ningún dispositivo de medición (esto es común para organizaciones de servicio), se deberá indicar la no aplicación de la cláusula.

#### Para llevar un control efectivo de los dispositivos, se recomienda:

- ✓ Preparación de la lista maestra de instrumentos de medición.
- ✓ Preparación de un programa de verificación y calibración.
- ✓ Establecer medios adecuados para la identificación del estado de calibración, tales como registros, etiquetas, entre otros.
- ✓ Calibrar los instrumentos por medio de un proveedor externo o bien hacerlo con recursos propios, asegurándose en ambos casos del uso de patrones válidos. En el caso del proveedor de calibraciones, los requerimientos dados en 7.4 son aplicables.
- ✓ Defina los controles para el manejo, almacenamiento de los dispositivos.

#### Documentos a considerar:

- 📖 Procedimientos para el control administrativo de los dispositivos de medición.
- 📖 Instructivos de verificación y calibración de dispositivos de medición.

## 7.8 MEDICIÓN ANÁLISIS Y MEJORA (8.0)

### 7.8.1 Generalidades (8.1)

#### Requisitos.

- ⊕ Planificar e implementar procesos de seguimiento, análisis y mejora.
- ⊕ Determinar métodos aplicables para la medición, análisis y mejora.

#### Identificación y aplicación:

Esta cláusula establece la importancia de la información como base para la toma de decisiones y de la mejora continua. Para obtener esta información se requiere la planeación e implantación de procesos de medición, análisis y mejoras para asegurar:

- ✓ Conformidad del producto.
- ✓ Conformidad y mejora continua del SGC.
- ✓ Identificación de técnicas estadísticas, según sea apropiado.

Algunos ejemplos de mediciones del desempeño de los procesos de la organización son:

- ✓ Medición y evaluación de los productos.
- ✓ Capacidad de los procesos.
- ✓ Cumplimiento a objetivos.
- ✓ Satisfacción del cliente.

Para una aplicación óptima de este requerimiento, se recomienda que se sigan los siguientes puntos:

- ✓ Evaluación periódica de los métodos de medición empleados.
- ✓ Uso de herramientas apropiadas para la comunicación de los resultados de estos procesos.
- ✓ El uso de técnicas estadísticas apropiadas para el entendimiento de la variación del desempeño del producto y de los procesos.

### 7.8.2 Seguimiento y medición (8.2)

#### 7.8.2.1 Satisfacción del cliente (8.2.1)

#### Requisitos.

- ⊕ Realizar seguimiento de la percepción del cliente
- ⊕ Determinar métodos para obtener y usar la información de la percepción.

#### Interpretación y aplicación:

En esta parte se debe desarrollar un método y la frecuencia para recolectar la información de la satisfacción del cliente, algunos métodos pueden ser:

- ✓ Encuestas de satisfacción de clientes.
- ✓ Retroalimentación directa por parte del cliente.
- ✓ Subcontratación de un despacho especializado.

### 7.8.2.2 Auditorías internas (8.2.2)

#### Requisitos.

- ⊕ Auditar internamente al SGC en intervalos planificados.
- ⊕ Planificar un programa de auditorías.
- ⊕ Definir los criterios, alcance, frecuencia y metodología de auditoría.
- ⊕ Asegurar la objetividad e imparcialidad de la auditoría al seleccionar auditores y al realizar auditorías.
- ⊕ Los auditores no deben auditar su propio trabajo.
- ⊕ Procedimiento de auditorías.
- ⊕ Definir las responsabilidades y requisitos para la planificación y realización.
- ⊕ Informar resultados de auditoría.
- ⊕ Mantener registros de auditoría.
- ⊕ Asegurar que se toman las acciones para eliminar las no conformidades y sus causas.
- ⊕ Verificar las acciones tomadas.
- ⊕ Informe de resultados de verificación.

#### Interpretación y aplicación.

Se debe de elaborar un procedimiento que defina todo el proceso de auditoría y que cumpla con los demás requisitos de este apartado. Entre otras cosas este procedimiento debe de incluir los periodos de tiempo o hacer una referencia de cómo se hace la programación de las auditorías.

Mediante este proceso se deberá determinar si el SGC es conforme con los requisitos de ISO 9001, los del cliente, legales y otros requisitos. Además se determinará si se ha implementado y se mantiene adecuadamente.

**Intervalos planificados.** La norma no especifica el tiempo, por lo que cada organización decide cual frecuencia, se recomienda que sea en periodos de entre 3 y 6 meses y que mínimo se realicen 2 auditorías anuales a todo el SGC.

**Programas de auditoría.** Este debe ser un documento que describa en todo un año o en varios años, las auditorías a realizarse, las fechas, el alcance de las mismas entre otras cosas.

**Criterios de auditoría.** Son los documentos, procedimientos, instrucciones etc. Que sirven como referencia de auditoría, es decir, es contra lo que se auditará a la organización.

**Alcance de auditoría.** Define a que áreas, documentos y procesos se realizará la auditoría. Se recomienda que mínimamente al año se audite el 100% de la norma y del SGA.

**Selección de auditores.** Se debe asegurar la objetividad e imparcialidad al momento de decidir quien será auditor, ser gente responsable, que no tenga conflicto con el área a auditar, no deberá auditar su propio trabajo y se recomienda que conozca el proceso a auditar.

Los resultados de la auditoría se recomiendan sean escritos en un reporte que se entregará a la dirección para su análisis; además se deberán mantener todos los registros asociados a la auditoría.

En la elaboración del proceso de auditorías se recomienda se base en lo establecido en la norma ISO 19011.2002 Auditorías internas.

### **7.8.2.3 Medición de los procesos (8.2.3)**

#### **Requisitos.**

- ⊕ Aplicar métodos de seguimiento y medición de procesos del SGC.
- ⊕ Demostrar la capacidad de los procesos para alcanzar resultados planificados.
- ⊕ Realizar acciones correctivas para asegurar la conformidad del producto.

#### **Interpretación y aplicación.**

Este requerimiento esta dirigido a la medición del desempeño de los procesos, principalmente los procesos de realización del producto, por lo que se recomienda el uso de una técnica estadística para llevar estas mediciones "día a día". Entre otras herramientas se pueden mencionar: Gráficos de control, histogramas, paretos.

### **7.8.2.4 Seguimiento y medición del producto (8.2.4)**

#### **Requisitos.**

- ⊕ Medir y seguir las características del producto.
- ⊕ Medir y seguir las características del producto de acuerdo con la planificación.
- ⊕ Mantener evidencia de la conformidad con criterios de aceptación.
- ⊕ Mantener registros donde se indique que persona autorizó la liberación del producto.
- ⊕ Liberar el producto y prestar el servicio hasta completar lo planificado o hasta que una autoridad o el cliente lo determine.

#### **Interpretación y aplicación.**

Este apartado se refiere a la importancia de llevar un control de los productos (servicios) que la organización realiza desde la entrada de los insumos hasta que se realiza el mismo. Las siguientes consideraciones han de ser tomadas para la adecuada aplicación de este requerimiento:

- ✓ Inspecciones indicadas en el plan de calidad, especificando las características del producto que se requiere medir.
- ✓ Desarrollar formatos para el registro de los resultados de las inspecciones.
- ✓ Defina los criterios de aceptación para las inspecciones a efectuar.
- ✓ Definir los responsables de autorizar la liberación del producto.

### 7.8.3 Control de producto no conforme (8.3)

#### Requisitos.

- ⊕ Asegurar la identificación y control del producto que no es conforme.
- ⊕ Procedimiento de producto no conforme.
- ⊕ Tomar acciones para eliminar la no conformidad.
- ⊕ Liberar producto por alguna autoridad definida o el cliente(cuando aplique)
- ⊕ Impedir el uso o aplicación del producto no conforme.
- ⊕ Mantener registro de las no conformidades y las acciones derivadas.
- ⊕ Verificar nuevamente un producto no conforme corregido.
- ⊕ Tomar acciones respecto a los efectos de no conformidades de productos ya entregados o en uso.

#### Interpretación y aplicación:

El producto (servicio) que no cumple con los requerimientos especificados NO debe ser USADO ni ENTREGADO.

Para dar un cumplimiento adecuado a esta cláusula se recomienda las siguientes acciones:

- ✓ Definición de medios para identificar el producto como no conforme: etiquetas, localizaciones, marcaje, registros.
- ✓ Definir la autoridad responsable de la liberación.
- ✓ Definir los criterios para tratar la no conformidad y para la toma de decisión sobre la disposición a dar dicho producto.

#### Documentos a considerar:

-  Procedimiento de control de producto no conforme.

### 7.8.4 Análisis de datos (8.4)

#### Requisitos.

- ⊕ Determinar, recopilar y analizar los datos que demuestren la idoneidad y eficacia del SGC
- ⊕ Incluir datos del resultado del seguimiento y medición.
- ⊕ Proporcionar información sobre la satisfacción del cliente.
- ⊕ Proporcionar información de la conformidad de los requisitos del producto.
- ⊕ Proporcionar información de las características y tendencias de procesos y productos.
- ⊕ Proporcionar información sobre proveedores.

#### Interpretación y aplicación:

Siguiendo con el enfoque de toma de decisiones sobre el SGC basado en hechos, esta cláusula alienta a las organizaciones a analizar datos de diferentes fuentes para determinar la efectividad del SGC.

Lo anterior aplica el uso de métodos válidos y técnicas estadísticas para fundamentar las decisiones tomadas.

Para la aplicación práctica de este requerimiento se recomienda que para los diferentes procesos del SGC se establezcan indicadores, se recolecte la información relevante, se establezcan criterios de toma de decisiones sobre los procesos, tales como tendencias en los datos e información externa (benchmarking, competencia) y se “ligue” el proceso de análisis con el proceso de mejora descrito en la cláusula 8.5.

### **7.8.5 Mejora (8.5)**

#### **7.8.5.1 Mejora continua (8.5.1)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Mejorar continuamente la eficacia del SGC

##### **Interpretación y aplicación:**

Siguiendo con el ciclo planear-hacer-verificar-actuar, esta cláusula establece la obligación de implantar acciones para la mejora continua.

En cuanto a estos procedimientos, los controles se resumen en:

- ✓ Definición de las fuentes para la generación de acciones.
- ✓ Definición de los planes de acción con responsables y fechas oportunas para su cierre.
- ✓ Implantación de controles.
- ✓ Registros.

Se recomienda el desarrollo de un formato adecuado para el registro de la información relacionada con los proyectos de mejora continua donde se plasme entre otras cosas:

- ✓ Nombre de proyecto de mejora.
- ✓ Responsable.
- ✓ Fecha de inicio y terminación.
- ✓ Actividades a realizar.
- ✓ Recursos necesarios
- ✓ Aprobación de proyecto de mejora.

#### **7.8.5.2 Acción correctiva.**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Tomar acciones para eliminar las causas de no conformidades.
- ⊕ Tomar acciones correctivas apropiadas a los efectos de las no conformidades.
- ⊕ Procedimiento de acciones correctivas.

##### **Interpretación y aplicación:**

Este apartado de la norma establece que cuando se presente alguna no conformidad, la organización deberá seguir un procedimiento, primero para encontrar las causas de la

no conformidad, tomar acciones para corregir la desviación, así como realizar actividades y cambios necesarios, para que la no conformidad no se vuelva a presentar.

Este procedimiento debe de:

- ✓ Revisar las no conformidades (incluyendo quejas de cliente)
- ✓ Determinar las causas de las no conformidades.
- ✓ Evaluar la necesidad de adoptar acciones para que las no conformidades no vuelvan a ocurrir.
- ✓ Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- ✓ Revisar las acciones correctivas tomadas.

Es importante señalar que para la solución efectiva de una no conformidad, se deberá atacar la causa raíz del problema, en éste sentido se recomienda el uso de herramientas como:

- ✓ Lluvia de ideas
- ✓ Diagrama de afinidad.
- ✓ Diagrama causa y efecto.
- ✓ Diagrama de árbol.

Así también se recomienda que la liberación de una acción correctiva se dé por una autoridad designada para ello, que verifique que realmente fueron efectivas las acciones tomadas o en su caso que solicite nuevas acciones hasta que se corrija el problema.

### **7.8.5.3 Acción preventiva.**

#### **Requisitos.**

- ⊕ Tomar acciones para eliminar las causas de no conformidades potenciales.
- ⊕ Tomar acciones correctivas apropiadas a los efectos de los problemas potenciales.
- ⊕ Procedimiento de acciones preventivas.

#### **Interpretación y aplicación:**

Semejante al apartado anterior, éste trata sobre las no conformidades *potenciales* que pudieran presentarse en la organización, así como el procedimiento que ésta debiera seguir, para eliminar esa posibilidad.

Al respecto este procedimiento debe considerar:

- ✓ Revisar las no conformidades (incluyendo quejas de cliente)
- ✓ Determinar las no conformidades potenciales y sus causas.
- ✓ Evaluar la necesidad de actuar para prevenir la ocurrencia de no conformidades.
- ✓ Registrar los resultados de las acciones tomadas.
- ✓ Revisar las acciones preventivas tomadas.

# CAPÍTULO VIII

## 8. ANÁLISIS DE LA NORMA ISO 14001:2004

### Resumen del capítulo.

Para conocer a profundidad la norma ISO 14001:2004 y poder proceder a una integración con la norma ISO 9001:2000, el siguiente capítulo revisa a detalle cada uno de las cláusulas y los requisitos de ésta norma ambiental; para esto se presenta el modelo de proceso propuesto por la misma, se revisa su alcance, definiciones y normativa de referencia asociada.

Para un mejor entendimiento, éste capítulo desglosa las cláusulas y los requisitos presentes de ISO 14001:2004 y en una interpretación de los mismos realizada por el autor, asimismo se muestra la aplicación posible a estos requisitos y en algunos casos, la manera en que se cumple con ellos. Además se menciona la documentación conveniente en el cumplimiento de esta norma.

### Introducción al capítulo.

En la actualidad la norma más utilizada a nivel mundial en la implementación de sistemas de gestión ambiental es la emitida por organización ISO, denominada ISO 14001:2004, que a su vez forma parte de una familia de normas sobre el mismo tema.

Este estándar presenta una plataforma similar a la de ISO 9001:2000, de ahí la importancia de analizarla a detalle para revisar sus puntos comunes, así como los específicos.

**Nota:** para abreviar la palabra *norma ISO 14001:2004*, se usará el término *norma* en este capítulo.

## 8.1 LA NORMA ISO 14001:2004.

ISO 14001 se denomina en México NMX-SSA-14001-IMNC-2004 y ha sido elaborada por el Comité Técnico de Normalización Nacional de Administración Ambiental en el subcomité 1, Sistemas de Administración Ambiental, IMNC/COTENNSAAM/SC 1. Esta norma cancela y reemplaza a la norma mexicana NMX-SSA-14001-IMNC-2002, se encuentra en la tercera edición y fue publicada por la Dirección General de Normas (DGN), que depende de la secretaría de Economía, en el Diario Oficial de la Federación<sup>55</sup>.

## 8.2 ELEMENTOS DE LA NORMA ISO 14001:2004.

La norma ISO 14001 en su versión del año 2004, presenta una estructura semejante a la de ISO 9001 del año 2000, en este sentido ambos comités técnicos trabajaron para hacer compatibles e integrables ambas normas, y lo podemos ver en la estructura de ISO 14001:2004 que se presenta a continuación.

1.0 Objeto y campo de aplicación

2.0 Normas para la consulta

3.0 Términos y definiciones.

4.0 Requisitos del sistema de gestión ambiental

4.1 Requisitos generales

4.2 Política ambiental

4.3 Planificación

4.3.1 Aspectos ambientales

4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos

4.3.3 Objetivos, metas y programas

4.4 Implementación y operación

4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad

4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia

4.4.3 Comunicación

4.4.4 Documentación

4.4.5 Control de documentos

4.4.6 Control operacional

4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias

4.5 Verificación

4.5.1 Seguimiento y medición

4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal

4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva

4.5.4 Control de registros

4.5.5 Auditoría interna

4.6 Revisión por la dirección.

---

<sup>55</sup> NMX-SSA-14001-IMNC-2004.

### 8.3 CARACTERÍSTICAS DE LA NORMA ISO 14001:2004.

- ✓ Indica 58 palabras DEBE que representan requerimientos de la norma
- ✓ Indica como requerimientos de documentación, 15 procedimientos obligatorios
- ✓ Indica como requerimiento de evidencia 9 Registros obligatorios

#### **Manual del sistema de gestión.**

A diferencia de la norma ISO 9001, la norma ISO 14001 no exige un manual del sistema, sin embargo el elemento 4.4.4 Documentación, hace referencia la documentación que soporte la descripción de los elementos principales de la norma, lo cual se presta a que estos elementos sean soportados en un manual del sistemas o en caso de contar con un manual de calidad bajo ISO 9001, estos elementos pueden ser soportados en este manual con sus aclaraciones pertinentes.

### 8.4 ELEMENTOS DE LA NORMA ISO 14001:2004.

#### **Objeto y campo de aplicación de ISO 14001 (1.0)**

Esta norma especifica los requisitos para un sistema de gestión ambiental (SGA).

Se aplica a aquellos aspectos ambientales que la organización identifica que puede controlar y en los que tiene influencia.

No se establecen criterios de desempeño ambientales específicos, por lo que cada organización debe revisar la legislación y sus requisitos para establecer estos criterios.

Esta norma mexicana aplica a cualquier organización que desee:

- ✓ Establecer, implementar, mantener y mejorar un SGA.
- ✓ Asegurar conformidad con su política ambiental.
- ✓ Demostrar conformidad con NMX-SSA-14001-IMNC-2004.

Cabe señalar que el grado de implementación depende de factores como la política ambiental, naturaleza de las actividades, productos y servicios, localización, y condiciones de operación.

#### **Normas para la consulta (2.0)**

No se citan referencias normativas

#### **Términos y definiciones (3.0)**

#### **Requisitos del sistema de gestión ambiental (4.0)**

A continuación de detallan los requisitos de la norma ISO 14001:2004 a partir del apartado 4.

### 8.4.1 Requisitos generales (4.1)

#### Requisitos.

- ⊕ Un sistema de gestión ambiental.
- ⊕ Alcance del sistema de gestión ambiental.

#### Interpretación y aplicación.

Es un requisito establecer, documentar, implementar, mantener y mejorar continuamente un SGA que cumpla con el resto de requisitos de la norma, es decir se cierra el candado obligando a cumplir el 100 % de los requisitos.

El alcance implica definir a que áreas, procesos, actividades y puestos de la organización, afectará el SGA. Este alcance se debe documentar, de tal manera que quede claro *hasta donde cubre el SGA*.

### 8.4.2 Política ambiental (4.2)

#### Requisitos.

- ⊕ Definir la política ambiental.

#### Interpretación y aplicación.

La norma exige en esta cláusula que la organización prepare y comunique una política ambiental que cubra con 10 puntos:

**Ser definida por la alta dirección.** Se recomienda que la política ambiental este firmada por la dirección.

**Ser apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios.** La política implica describir brevemente la naturaleza de la organización, sin que esto signifique poca información.

**Compromisos de la política de calidad.** Aquí la norma es muy clara, pues requiere de 4 puntos bien definidos en cuanto a compromiso por la mejora continua del sistema, por la prevención de la contaminación, por cumplir los requisitos legales y por otros requisitos relacionados con sus aspectos ambientales.

**Servir como marco de referencia de objetivos y metas ambientales.** Se requiere pues que los objetivos y metas ambientales sean congruentes con la política ambiental y viceversa, esto se logra haciendo referencia a los objetivos y metas.

**Ser documentada, implementada y mantenida.** En este sentido, se deberá preparar la política siguiendo los lineamientos del proceso de control de documentos de la organización, es decir que tenga código de documento y se controle por estado de revisiones. El que este implementada y mantenida se comprobará mediante la evidencia generada en el cumplimiento de los requisitos<sup>56</sup>.

---

<sup>56</sup> Cárdenas, Leonardo (2002). Implementación de ISO 14001, una visión macroscópica, pág. 84.

**Se comunica al personal de la organización.** Es responsabilidad de la dirección que la política llegue a las personas de la organización (que laboren en ella o en nombre de ella). Lo más conveniente es realizar una campaña de difusión, dar capacitación al respecto, hacer letreros o incluir la política en partes estratégicas como los gafetes de identificación.

**Esta a disposición del público.** Es importante que los esfuerzos de la organización respecto al medio ambiente se den a conocer y así obtener el apoyo y respaldo, pero también el ojo observador de la sociedad en general.

### 8.4.3 Planificación (4.3)

#### 8.4.3.1 Aspectos ambientales (4.3.1)

##### Requisitos.

- ⊕ Procedimiento de aspectos ambientales.
- ⊕ Documentar y mantener información sobre aspectos ambientales.
- ⊕ Asegurar que los aspectos ambientales significativos se consideren dentro del SGA.

##### Interpretación y aplicación.

Un aspecto ambiental puede o no tener un impacto ambiental, sin embargo es importante definir aquellos aspectos que pudieran producir un impacto significativo de los que no, por lo que después de identificar los aspectos ambientales se debe especificar que es un *aspecto ambiental significativo* para la organización, al respecto ISO 14001 no da un criterio para significativo.

Comencemos pues por ver la relación aspecto e impacto ambiental.

**Aspecto ambiental vs. Impacto ambiental.** Una confusión común se da entre estos dos términos, por lo que se debe aclarar bien la diferencia entre ambos, empezamos por observar que el aspecto ambiental es la causa y el impacto ambiental el cambio<sup>57</sup> (efecto).

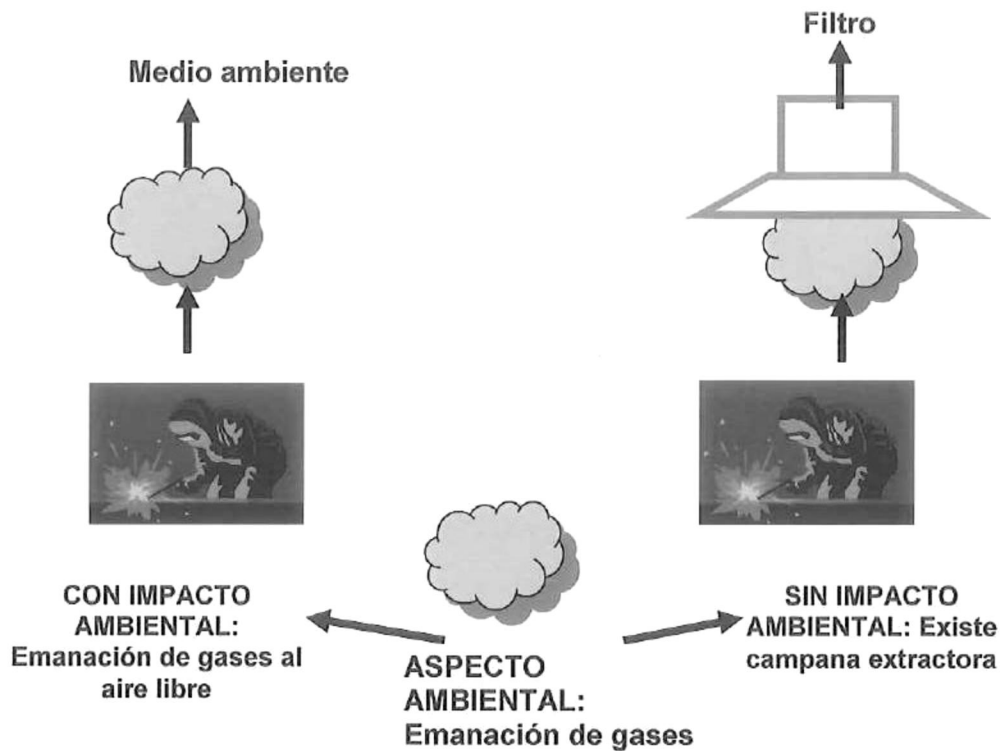
Ahora bien un aspecto ambiental significativo es el que puede generar un impacto ambiental significativo, ya sea adverso o benéfico, es decir son aquellos que sí cambian fuertemente la constitución del medio ambiente. Por lo contrario un aspecto ambiental no significativo, es aquel que no cambia fuertemente el medio ambiente. En otras palabras no genera un impacto ambiental significativo.

Otra consideración es que no todos los aspectos ambientales significativos tienen impacto ambiental, ya que si se tienen los medios, éste no afectará el medio ambiente por que se trata, dispone o controla. En la Figura 17 se aprecia un aspecto ambiental como lo es soldar; esta actividad puede generar un impacto ambiental, sin embargo si se utiliza el equipo y método de trabajo correcto, este aspecto ambiental no genera impacto ambiental significativo.

---

<sup>57</sup> Cárdenas, Leonardo (2002). Implementación de ISO 14001, una visión macroscópica, pág. 52

Figura 17 DIFERENCIA ENTRE IMPACTO Y ASPECTO AMBIENTAL.



Fuente: Elaboración propia.

#### 8.4.3.2 Requisitos legales y otros requisitos (4.3.2)

##### Requisitos.

- ⊕ Procedimiento de cumplimiento legal y otros requisitos.
- ⊕ Asegurar que requisitos legales y otros aplicables se consideran en el SGA.

##### Interpretación y aplicación.

ISO 14001 requiere que se identifique toda la regulación aplicable, por lo que no se debe de hacer ninguna excepción. Al respecto en México se tiene tres niveles de regulación:

**1. Legislación Federal**, se origina del Diario Oficial de la Federación y se puede encontrar en formato duro o electrónico.

Es importante identificar toda la legislación aplicable a la organización por medio de las normas generadas por SEMARNAP, INE, CNA, SSA, STPS, SCFI Y SE entre otros.

**2. Leyes y reglamentos estatales.** Normalmente esta legislación se encuentra en el *Periódico Oficial del Estado* y se refiere a la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección Ambiental del Estado (Este nombre varía entre estados). Además se deberá revisar los reglamentos estatales como de salubridad, provisión de servicios entre otros.

**3. Legislación Municipal.** Al igual que la legislación federal y estatal, la municipal puede tener reglamentos o bandos respecto al medio ambiente. Es importante pues, agotar esta posibilidad revisando la legislación del municipio donde se encuentre la organización, o donde tenga influencia.

**Actualización de requisitos legales.** Se debe tener las versiones actuales de leyes y reglamentos aplicables a la organización; lo anterior se puede lograr estableciendo un procedimiento que describa como hará la organización para mantenerse actualizada.

**Identificación de otros requisitos.** La organización puede definir como obligatorio aquellos requisitos recibidos de las partes interesadas, estos requisitos se agrupan en *los voluntarios* (normalmente promovida por la organización y la comunidad, ONG's, y otras partes interesadas) y en *los suscritos* comúnmente promovidos por asociaciones, cámaras, los corporativos entre otros.

#### **8.4.3.3 Objetivos, metas y programas (4.3.3)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Objetivos y metas ambientales documentados.
- ⊕ Objetivos y metas ambientales medibles.
- ⊕ Objetivos y metas ambientales coherentes con la política ambiental
- ⊕ Considerar los requisitos y los aspectos ambientales al establecer los objetivos y metas.
- ⊕ Considerar opciones tecnológicas, requisitos financieros, de operación y comerciales.
- ⊕ Programas para alcanzar los objetivos y metas ambientales.
- ⊕ Incluir en los programas responsabilidades, medios y plazos para lograrlos.

##### **Interpretación y aplicación.**

ISO 14001 no requiere de un procedimiento específico para este tema, sin embargo se recomienda contar con uno dado la cantidad de requisitos.

Los objetivos y metas ambientales deben de estar documentados, ser medibles cuando sea factible y coherentes con la política ambiental, incluyendo los cuatro compromisos de la política: prevención de la contaminación, cumplimiento de requisitos legales así como de otros requisitos.

#### **8.4.4 Implementación y operación (4.4)**

##### **8.4.4.1 Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad (4.4.1)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Asegurar disponibilidad de recursos necesarios para el SGA.
- ⊕ Definir, documentar y comunicar las funciones, responsabilidades y autoridades.
- ⊕ Designar representante de la dirección.

- ⊕ Definir las funciones, responsabilidades y autoridad del representante de la dirección.

### **Interpretación y aplicación.**

Se debe designar uno (o varios) representante de la dirección con la capacidad para determinar si el SGA cumple con los requisitos de ISO 14001. Esta persona (s) debe tener la autoridad y responsabilidad para manejar los recursos necesarios, y hacer cumplir los requisitos mediante la revisión de programas, procesos y reportes de auditoría entre otras fuentes. A su vez esta persona debe enviar un reporte a la alta dirección sobre el desempeño del SGA.

**Recursos.** Para el buen funcionamiento del SGA se requiere la disponibilidad de recursos humanos y habilidades especializadas, infraestructura de la organización, y los recursos financieros y tecnológicos necesarios, los cuales deben ser asegurados por la organización.

**Funciones, responsabilidad y autoridad.** Asimismo se debe definir, documentar y comunicar las funciones, responsabilidades y autoridades dentro del SGA. Para este punto se recomienda el uso de organigramas y un manual de funciones con la descripción del puesto, las características de los mismos, indicando a quien reporta y quienes son los subordinados de cada uno de los puestos de la empresa.

### **8.4.4.2 Competencia, formación y toma de conciencia (4.4.2)**

#### **Requisitos:**

- ⊕ Asegurar la competencia del personal respecto a impactos ambientales.
- ⊕ Mantener registros de la competencia del personal.
- ⊕ Identificar necesidades de formación respecto a los impactos ambientales significativos y al SGA.
- ⊕ Proporcionar formación respecto a los impactos ambientales significativos y al SGA.
- ⊕ Mantener registros de la formación proporcionada.
- ⊕ Procedimiento de toma de conciencia del personal que labora en o a nombre de la organización.

### **Interpretación y aplicación.**

Toda persona de la organización o que la represente, deberá ser competente en base a una educación, formación, o experiencia, referente a los posibles impactos ambientales significativos que puedan causar. De esta competencia se debe de generar registros, como son: certificados, diplomas, resultados de exámenes, entrenamientos, capacitación etc.

Para esto la organización debe identificar las necesidades de formación, proporcionar esta formación y mantener registros de los mismos.

Con la finalidad de clarificar esta obligación de la organización, se debe de establecer un procedimiento en el que se mencione como se realiza la concientización del personal respecto a:

- a) La importancia de la conformidad con la política ambiental, los procedimientos y requisitos del SGA.
- b) Los aspectos ambientales significativos, los reales o los potenciales que se puedan generar por las actividades de cada uno de este personal, así como los beneficios ambientales de un mejor desempeño ambiental.
- c) Sus funciones y responsabilidades en el logro de la conformidad con los requisitos del SGA.
- d) Las consecuencias potenciales de desviarse de los procedimientos.

Como se aprecia, este procedimiento implica una capacitación fuerte del personal que trabaja en la organización, así como el que trabaja en nombre de ella. Esta capacitación deberá ser intensa al implementar el SGA y constante en periodos determinados, donde regularmente se deberá evaluar que tan consiente es el personal. Esta evaluación pudiera lograrse mediante encuestas y/o exámenes, evaluación de resultados de auditoría y revisiones directivas.

#### **8.4.4.3 Comunicación (4.4.3)**

##### **Requisitos.**

Procedimiento de comunicación interna y con partes interesadas externas.

- ⊕ Decidir comunicar externamente o no información de aspectos ambientales significativos.
- ⊕ Documentar la decisión de comunicar externamente o no los AAS.
- ⊕ Establecer e implementar métodos para comunicar externamente.

##### **Interpretación y aplicación.**

Este punto contempla la comunicación necesaria para difundir información relevante del desempeño del SGA tanto interna como externamente a la organización.

Se deberá contar con un procedimiento de comunicación respecto a:

- ✓ La política ambiental (dentro de la organización y al público)
- ✓ Funciones, responsabilidades y autoridades del SGA.
- ✓ El desempeño del SGA incluyendo mejoras.
- ✓ Los resultados de auditoría.
- ✓ La comunicación externa como pueden ser quejas, sugerencias y comentarios.

Respecto a la decisión de comunicar hacia afuera de la organización del desempeño del SGA y sus impactos ambientales significativos, ésta se recomienda sea tomada por la alta dirección y documentarla mediante un escrito que especifique el por qué de la decisión, adicionalmente se recomienda que sea firmada por la dirección.

Cuando la decisión es comunicarla se deben implementar mecanismo de difusión de esta información como puede ser: cartas, reportes periódicos, páginas de internet, mantas, anuncios etc.

**Nota.** Cabe señalar que ISO 14001 plantea los requisitos de comunicación interna y externa en un solo punto (4.4.3) mientras que ISO 9001 lo maneja por separado.

#### **8.4.4.4 Documentación (4.4.4)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Documentar la política, objetivos y metas ambientales.
- ⊕ Documentar el alcance del sistema de gestión ambiental
- ⊕ Documentar los elementos del SGA, su interacción y referencias de documentos relacionados.
- ⊕ Documentos requeridos por ISO 14001 como son los registros.
- ⊕ Documentos determinados por la organización

##### **Interpretación y aplicación.**

Se debe documentar una política que este acorde con los objetivos y metas ambientales de la organización, esto indica normalmente el comienzo de un SGA como lo visto en el capítulo 8.4.3 *Planificación*. Sin embargo ISO 14001 no contempla el uso de un manual de gestión ambiental, pero sí el alcance del SGA. Revisando el inciso c) del elemento 4.4.4 documentación de ISO 14001, se encuentra que se debe documentar la descripción de los elementos principales del SGA y su interacción, así como la referencia a los documentos relacionados. Lo anterior hace evidente el uso de un manual ambiental donde se concentre toda esta información y que represente la referencia obligada del SGA como primer nivel documental.

Respecto a documentos de nivel 2, se requieren en ISO 14001 una serie de procedimientos indicados en la Tabla 13, de los cuales varios se repiten en la norma ISO 9001:2000 y que se mencionarán posteriormente.

Adicionalmente se deben incluir los registros requeridos por ISO 14001:2004 indicados en la Tabla 14. Finalmente la organización debe de determinar y generar los documentos necesarios incluyendo registros que aseguren la planificación, operación y control de procesos relacionados con aspectos ambientales significativos.

**Tabla 13 DOCUMENTOS REQUERIDOS POR ISO 14001:2004**

<b>Documentos</b>	<b>Elemento de la norma ISO 14001</b>
Política, objetivos y metas ambientales	4.3
Procedimiento de control de documentos.	4.4.5
Procedimiento de control de registros.	4.5.4
Procedimiento de competencia, formación y toma de conciencia	4.4.2
Procedimiento de auditorías internas.	4.5.5
Procedimiento de acciones correctivas.	4.5.3
Procedimiento de acciones Preventivas	4.5.3
Procedimiento de control de no conformidades	4.5.3
Procedimiento de aspectos ambientales	4.3.1
Procedimiento de requisitos legales	4.3.2
Procedimiento de evaluación del cumplimiento legal y otros	4.5.2
Procedimiento de comunicación	4.4.3
Procedimiento de control operacional.	4.4.6
Procedimiento de respuesta ante emergencias	4.4.7
Procedimiento de seguimiento y medición del desempeño	4.5.1
Procedimiento de aspectos ambientales significativos	4.4.6

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-SSA-14001-IMNC-2004.

**Tabla 14 REGISTROS REQUERIDOS POR ISO 14001:2004.**

<b>Registros</b>	<b>Elemento de la norma ISO 14001</b>
Registros de comprobación de la competencia del personal que trabaja en o a nombre de la organización.	4.4.2
Registros de la formación proporcionada por la organización a su personal.	4.4.2
Registros de la comunicación con partes interesadas externas	4.4.3
Registros de la decisión respecto a la comunicación o no acerca de los aspectos ambientales significativos a las partes interesadas externamente	4.4.3
Registros de uso y calibración o verificación.	4.5.1
Registros de los resultados de las evaluaciones periódicas al cumplimiento legal y otros requisitos,	4.5.2
Registros de acciones correctivas y preventivas tomadas.	4.5.3
Registros sobre los resultados de auditoría	4.5.5
Registros de la revisión por la dirección.	4.6

Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-SSA-14001-IMNC-2004.

#### 8.4.4.5 Control de documentos (4.4.5)

##### Requisitos.

- ⊕ Controlar los documentos del SGA y los requeridos por la norma.
- ⊕ Controlar los registros según el apartado 4.5.4 de la norma.
- ⊕ Procedimiento de control de documentos

##### Interpretación y aplicación.

Hemos visto en el punto anterior los documentos requeridos por la norma y por la organización, sin embargo es necesario el control de estos mediante un procedimiento que contemple entre otros puntos el:

- ✓ aprobar los documentos con relación a su adecuación antes de su emisión;
- ✓ revisar y actualizar los documentos cuando sea necesario, y aprobarlos nuevamente;
- ✓ asegurar que se identifican los cambios y el estado de revisión actual de los documentos;
- ✓ asegurar que las versiones pertinentes de los documentos aplicables están disponibles en los puntos de uso;
- ✓ asegurar que los documentos permanecen legibles y fácilmente identificables;
- ✓ asegurar la identificación y control de documentos externos.
- ✓ prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, mediante su control.

**Nota.** Este procedimiento es similar al requerido por la norma ISO 9001:2000.

#### 8.4.4.6 Control operacional (4.4.6)

##### Requerimientos.

- ⊕ Identificar y planificar las operaciones asociadas con aspectos ambientales significativos.
- ⊕ Procedimiento de control operacional.
- ⊕ Establecer criterios operacionales en los procedimientos.
- ⊕ Procedimiento (s) de aspectos ambientales significativos
- ⊕ Comunicación de procedimientos requisitos aplicables a proveedores.

##### Interpretación y aplicación.

Se debe identificar y planificar las operaciones asociadas con los aspectos ambientales significativos; a estas operaciones, Cárdenas (2002) las denomina *Críticas*<sup>58</sup>.

Estas actividades u operaciones críticas no se mencionan en la norma, sin embargo sirven para identificar y relacionar los aspectos ambientales significativos.

Una forma segura y sencilla de identificar actividades críticas es utilizando la tabla de análisis de actividades críticas por puesto, tal como lo menciona Cárdenas (2002) y que se ejemplifica en la Tabla 15, donde se muestra las actividades 1 y n, y su relación con los aspectos ambientales significativos 1,2 y 5.

<sup>58</sup> Cárdenas, Leonardo. Implementación de ISO 14001, una visión macroscópica, pág. 65.

Tabla 15 ANÁLISIS DE OPERACIONES CRÍTICAS POR PUESTO.

Aspecto ambiental significativo	Actividad 1	Actividad 2	Actividad n
AAS 1	X		
AAS 2			X
AAS 3			
AAS 4			
AAS 5	X		

Tabla elaborada a partir de la propuesta por Cárdenas, Leonardo (2002).

Al identificar estas operaciones, se deben de planificar de acuerdo con su política, objetivos y metas ambientales, para asegurar que se efectúan bajo condiciones específicas. En éste sentido la planificación involucra el desarrollo de procedimientos operativos o instrucciones de trabajo, las cuales son documentos que detallan la manera en que se lleva a cabo una operación o un proceso normalmente operativo.

**Elaboración de instrucciones de trabajo.** En el desarrollo de instrucciones de trabajo referentes a las operaciones críticas, se recomienda éstas se desarrollen en función de las actividades propias de cada puesto de trabajo y no en función de cada una de los aspectos ambientales significativos, ya que puede prestarse a confusiones cuando los operarios deben seguir distintas instrucciones. Al respecto se recomienda también el analizar cuantos puestos de trabajo realizan actividades similares y al respecto redactar las instrucciones de trabajo por actividad.

**Establecimiento de criterios operacionales en los procedimientos.** No existe en ISO 14001:2004 alguna definición de Criterio operacional u operativo, sin embargo según comenta Cárdenas (2002), *un criterio operativo<sup>59</sup> es aquel parámetro que puede ser binario, puntual o continuo que permite determinar si una actividad crítica se esta realizando en forma correcta o no. Estos criterios pueden ser mecánicos, sensibles, automáticos, electrónicos o de cualquier otro tipo.*

Como lo explica el mismo Leonardo Cárdenas, *un criterio operativo es cualquier parámetro como un instrumento de medición o una condición observable (recipiente tapado, empaques sellados etc.)* por lo que se debe establecer cuales son los valores que se considerarán óptimos de acuerdo a la realización correcta de la operación crítica.

Por último se requiere en éste apartado, procedimientos relacionados con aspectos ambientales significativos y la comunicación de los procedimientos aplicables a la organización. Respecto a este último se deberá analizar si algún proveedor o contratista realiza alguna actividad relacionada a un aspecto ambiental significativo de la organización, sí es el caso, se le comunicará los procedimientos aplicables que debe de

<sup>59</sup> Cárdenas, Leonardo. Implementación de ISO 14001, una visión macroscópica, pág. 69.

seguir. Claro esto se debe de asentar con el proveedor en algún documento, generalmente en el contrato.

Respecto al procedimiento de aspectos ambientales significativos, se debe elaborar un procedimiento donde se identifique los bienes y servicios que utiliza la organización relacionados a aspectos ambientales significativos.

#### **8.4.4.7 Preparación y respuesta ante emergencias (4.4.7)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Procedimiento de preparación y respuesta ante emergencias y accidentes.
- ⊕ Responder ante situaciones de emergencia y accidentes reales.
- ⊕ Prevenir o mitigar los impactos ambientales adversos.
- ⊕ Revisar periódicamente procedimiento de preparación y respuesta ante emergencias.
- ⊕ Realizar pruebas periódicas al procedimiento de preparación y respuesta ante emergencias.

##### **Interpretación y aplicación.**

Se debe elaborar uno o varios procedimientos donde se detalle la manera en que la organización identifica situaciones potenciales de emergencia y accidentes potenciales que pueden tener impactos en el medio ambiente. También se deberá especificar cómo la organización responderá ante estas situaciones.

Cuando se presente una situación de emergencia y accidentes reales, la organización debe responder en relación a sus propias necesidades particulares.

Este procedimiento debe ser revisado periódicamente y en su caso modificado debido a actualizaciones, cambios de procesos ó cuando se hayan presentado accidentes o situaciones de emergencia.

Evaluaciones periódicas a este procedimiento se deben de realizar cuando sea factible, en el que se incluyen simulacros de atención de emergencias y accidentes como pueden ser:

- ✓ Incendios
- ✓ Explosiones
- ✓ Derrames.
- ✓ Contaminación.

## 8.4.5 Verificación (4.5)

### 8.4.5.1 Seguimiento y medición (4.5.1)

#### Requisitos.

- ⊕ Procedimiento (s) de seguimiento y medición.
- ⊕ Incluir en el procedimiento la información para el seguimiento del desempeño, de los controles operacionales y conformidad con objetivos y metas ambientales.
- ⊕ Asegurar que los equipos de seguimiento y medición se utilicen, calibren, verifiquen.
- ⊕ Conservar los registros de uso, calibración y verificación de equipos de seguimiento y medición.

#### Interpretación y aplicación.

En este apartado de la norma, la organización deberá tener procedimientos referentes al seguimiento y medición de las características fundamentales de las operaciones que pueden tener un impacto ambiental significativo.

Al respecto ISO 14001:2004 no maneja una definición de *características fundamentales*.

Cárdenas (2002), define a esta característica clave<sup>60</sup> como *aquel elemento de una actividad crítica el cual si no es manejado adecuadamente puede causar un impacto ambiental*<sup>61</sup>.

La norma requiere que se siga y mida éstas características fundamentales, por lo que para cada operación crítica, se identifican los criterios operativos asociados, a su vez se determina la característica fundamental de esta operación y su forma de seguir y medir, para ejemplificar lo anterior se muestra en la Figura 18, la relación entre estos componentes.

Además la Tabla 16 muestra una manera sencilla de relacionar las operaciones críticas de una operación hasta el seguimiento que se debe de dar a la característica fundamental.

---

<sup>60</sup> Denominada característica clave según la norma ISO 9001:1996, en la versión 2004 aparece como característica fundamental.

<sup>61</sup> Cárdenas, Leonardo. Implementación de ISO 14001, una visión macroscópica, pág. 69.

**Figura 18 MEDICIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS CARACTERÍSTICAS FUNDAMENTALES DE LAS OPERACIONES CRÍTICAS.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-SSA-14001-IMNC-2004.

Los procedimientos de seguimiento y medición deben incluir la documentación de la información del desempeño ambiental, los controles operacionales y la conformidad con los objetivos y metas ambientales de la organización.

En este sentido estos documentos se deben de referenciar en este procedimiento e incluyen resultados de las mediciones de las características fundamentales, bitácoras, reportes etc.

Asimismo la norma requiere que se aseguren que los equipos de seguimiento y medición se utilicen, calibren y verifiquen; al respecto es necesario que la organización identifique sus equipos que utilizan sus empleados o personal que trabaja en su nombre, ya sea propiedad de ella o no, consultar los instructivos del equipo, reglamentos y legislación aplicable, patrones de trazabilidad, y mantener los registros como certificados de calibración y verificación.

Tabla 16 TABLA DE OPERACIONES CRÍTICAS.

Operación crítica	Criterio operativo	Característica fundamental	Medición de la característica fundamental	Seguimiento de la característica fundamental

Tabla elaborada a partir de la propuesta por Cárdenas, Leonardo (2002).

#### 8.4.5.2 Evaluación del cumplimiento legal (4.5.2)

##### Requisitos.

- ⊕ Procedimiento de evaluación del cumplimiento legal y otros requisitos.
- ⊕ Mantener registros del cumplimiento legal otros requisitos.

##### Interpretación y aplicación.

En el apartado 4.3.2 ISO 14001:2004 exigía la identificación de los requisitos legales a cumplir y otros requisitos a los que suscriba la organización. Ahora se cierra el ciclo al requerir que se evalúe el grado de cumplimiento de estos requisitos mediante un procedimiento que describa la forma en que se hará esta comparación:

*Lo que debe ser contra lo real.*

Al respecto se recomienda que estos periodos de evaluación sea de acuerdo a lo que dicte la legislación, las partes interesadas y de acuerdo a las fechas de revisión directiva, de tal manera que en estas revisiones ya se tenga el grado de cumplimiento de los requisitos. Normalmente este periodo abarca entre uno y tres meses entre evaluaciones.

En este sentido esta evaluación pudiera dar dos tipos de resultados: cumplimiento o no cumplimiento. Si se incumple algún requisito, se recomienda que se referencie en el procedimiento de seguimiento y medición, la implementación de acciones correctivas y preventivas según sea el caso. Esto se logra ligando el procedimiento de no conformidad, acciones correctivas y preventivas al de seguimiento y medición.

Lo anterior se aprecia en la Figura 19 donde también se indica qué después de ésta evaluación se deberán mantener los registros que demuestre el cumplimiento o incumplimiento de los requisitos.

Figura 19 EVALUACIÓN DE CUMPLIMIENTO LEGAL Y OTROS REQUISITOS.



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-SSA-14001-IMNC-2004.

#### 8.4.5.3 No conformidad, acción correctiva y acción preventiva (4.5.3)

##### Requisitos.

- ⊕ Procedimiento de no conformidades, acciones correctivas y preventivas.
- ⊕ Identificar y corregir no conformidades.
- ⊕ Tomar acciones para mitigar impactos ambientales.
- ⊕ Investigar las no conformidades
- ⊕ Evaluación de acciones preventivas
- ⊕ Registro de resultados de acciones preventivas y correctivas.
- ⊕ Revisión de la eficacia de las acciones preventivas y correctivas.
- ⊕ Tomar acciones apropiadas a la magnitud de los problemas e impactos ambientales.
- ⊕ Asegurar la incorporación de los cambios necesarios al SGA.

### **Interpretación y aplicación.**

Como primer punto se debe desarrollar un procedimiento referente a como la organización trata las no conformidades reales y potenciales, entendiendo como no conformidad el *incumplimiento de un requisito*<sup>62</sup>.

Este procedimiento debe incluir la manera en que se identificarán las No Conformidades (NC), como puede ser mediante inspección directa, auditorías internas o externas, quejas, sugerencias, o en el peor de los casos mediante emergencias o accidentes que se presenten.

Al identificar las NC, se deben de tomar acciones para corregir este incumplimiento así como para mitigar los impactos ambientales asociados. Para esto se comienza por investigar la NC, determinando sus causas mediante una o varias de las siguientes herramientas: Reunión con operadores, lluvia de ideas y/o con diagramas de causa efecto, diagramas de afinidad, de relación, de árbol etc.

Como resultado de este procedimiento se deben tomar acciones apropiadas a la NC que conduzcan a su corrección y su prevención.

Como todo procedimiento se deben de generar las evidencias suficientes mediante los registros apropiados, como pueden ser los reportes de acción correctiva, reportes de acción correctiva, planes de acción, cambios de procedimientos, etc.

Si como resultado de las acciones tomadas en contra de la NC involucra la modificación de algún procedimiento, instrucción o de cualquier documento del SGA, este cambio deberá incorporarse, comunicarse y registrarse según lo establecido en el control de documentos.

#### **8.4.5.4 Control de registros (4.5.4)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Procedimiento de control de registros.
- ⊕ Establecer y mantener registros como evidencia de cumplimiento de requisitos y prueba de los resultados logrados.

##### **Interpretación y aplicación.**

Es requisito contra con un procedimiento que contemple el control de registros mediante su identificación, almacenamiento, protección, recuperación, tiempo de retención especificado así como su disposición después de vencido el tiempo de retención.

**La identificación** se refiere al nombre del registro así como la clave o código del formato de registro.

**El almacenamiento** implica los medios en que se mantendrá un registro, y que puede ser en formato magnético, electrónico o duro, así mismo tiene que ver en la forma en que se almacena, como carpetas, archiveros, discos, papel etc.

---

<sup>62</sup> Instituto Mexicano de Normalización y Certificación. Norma mexicana NMX-SSA-14001-IMNC-2004, pág.3

La **protección** se refiere a como se mantendrá este registro para que no se deteriore, pierda, modifique.

El **tiempo de retención** indica el tiempo mínimo que se debe de retener un registro como evidencia de un cumplimiento dado. Este tiempo así como las características de control de registros mencionados se recomienda se concentren en un solo documento que se denomina *lista maestra de registro*. En el cual se especifica, quien es el responsable de generar, controlar, almacenar un registro, en que forma, en que orden, e que lugar, cuanto tiempo etc.

La **disposición** se refiere a que se debe de hacer con un registro dado al término de su tiempo de retención, como puede ser destrucción, almacenamiento en archivo muerto entre otros.

Por último este apartado nos indica que los registros deben de permanecer legibles, identificables y trazables.

**Legibles** implica que tanto el formato de registro y el contenido del mismo sea claro comprensible para las personas que lo utilizan y consultan, es decir no se debe de escribir con un lenguaje y escritura difícil.

**Identificables** se refiere a que el registro pueda encontrarse y localizarse con un nombre, clave y orden de almacenamiento dado, que facilite su identificación.

**Trazables** implica facilidad para seguir el origen y estado del registro, y pueda dar información precisa de quien lo genero, cuando, donde, información de la actividad etc.

#### **8.4.4.5 Auditoría interna (4.5.5)**

##### **Requisitos.**

- ⊕ Realizar a intervalos planificados auditorías internas al SGA.
- ⊕ Planificar, establecer implementar y mantener programas de auditoría
- ⊕ Procedimiento de auditoría
- ⊕ Asegurar la objetividad e imparcialidad en la selección de auditores y en la realización de auditorías.

##### **Interpretación y Aplicación.**

Como primer requisito se debe de elaborar un procedimiento que defina todo el proceso de auditoría y que cumpla con los demás requisitos de este apartado. Entre otras cosas este procedimiento debe de incluir los periodos de tiempo o hacer una referencia de cómo se hace la programación de las auditorías.

Mediante este proceso se deberá determinar si el SGA es conforme con los requisitos de ISO 14001, requisitos legales y otros requisitos. Además se determinará si se ha implementado y se mantiene adecuadamente.

La planificación de las auditorías se basará en las operaciones críticas de la organización, sus aspectos ambientales significativos y en resultados de auditorías previas, es decir se deberá concentrar los mayores esfuerzos en aquellas actividades

que si se desvía de lo establecido, pudiera implicar un impacto ambiental significativo adverso.

**Intervalos planificados.** La norma no especifica el tiempo, por lo que cada organización decide cual frecuencia, se recomienda que sea en periodos de entre 3 y 6 meses y que mínimo se realicen 2 auditorías anuales a todo el SGA.

**Programas de auditoría.** Este debe ser un documento que describa en todo un año o en varios años, las auditorías a realizarse, las fechas, el alcance de las mismas entre otras cosas.

**Criterios de auditoría.** Son los documentos, procedimientos, instrucciones etc. Que sirven como referencia de auditoría, es decir, es contra lo que se auditará a la organización.

**Alcance de auditoría.** Define a que áreas, documentos y procesos se realizará la auditoría. Se recomienda que mínimamente al año se audite el 100% de la norma y del SGA.

**Selección de auditores.** Se debe asegurar la objetividad e imparcialidad al momento de decidir quien será auditor, ser gente responsable, que no tenga conflicto con el área a auditar, no deberá auditar su propio trabajo y se recomienda que conozca el proceso a auditar.

Los resultados de la auditoría se recomiendan sean escritos en un reporte que se entregará a la dirección para su análisis; además se deberán mantener todos los registros asociados a la auditoría.

En la elaboración del proceso de auditorías se recomienda se base en lo establecido en la norma ISO 19011.2002 auditorías internas.

#### 8.4.6 Revisión por la dirección (4.6)

##### Requisitos.

- ⊕ La alta dirección debe revisar el SGA a intervalos planificados.
- ⊕ Evaluar oportunidades de mejora y necesidades de cambios al SGA.
- ⊕ Conservar los registros de las revisiones.
- ⊕ Incluir elementos de entrada para las revisiones.
- ⊕ Incluir en los resultados de la revisión, las decisiones ya acciones tomadas.

##### Interpretación y aplicación.

A intervalos especificados por la organización (específicamente la dirección), se deben de realizar revisiones al sistema de gestión ambiental para asegurar la conveniencia, adecuación y eficacia del mismo.

**Intervalos planificados.** ISO 14001 no especifica estos periodos, sin embargo se recomiendan revisiones entre cada tres o seis meses o en su caso adecuarse a las fechas donde se obtenga información de auditorías, revisión de cumplimiento legal y de otros requisitos, de tal manera que sea cíclico.

**Oportunidades de mejora.** Al evaluar el SGA, se debe de contemplar posibles acciones que redunden en la mejora e inclusive la necesidad de efectuar cambios como pueden ser cambios en la política, objetivos y metas ambientales.

**Registros de revisiones directivas.** Al efectuarse las revisiones debe quedar constancia de las mismas como puede ser minutas, reportes, lista de asistencia, planes de trabajo, solicitud de cambios a documentos etc.

A su vez, para llevar a cabo las revisiones directivas se debe contemplar cierta información que indica el grado de cumplimiento y estabilidad del SGA. Los elementos de entrada para las revisiones deben incluir:

- ✓ Resultados de auditorías, evaluaciones de cumplimiento de requisitos.
- ✓ Comunicaciones con partes interesadas.
- ✓ Desempeño ambiental.
- ✓ Grado de cumplimiento de objetivos y metas ambientales.
- ✓ Estado de acciones correctivas y preventivas.
- ✓ Seguimiento de acciones solicitadas por revisiones directivas anteriores.
- ✓ Cambios en general al SGA, incluyendo de requisitos.
- ✓ Recomendaciones para la mejora.

Por último, al revisar el desempeño del SGA, estas revisiones deben generar decisiones y acciones coherentes con el compromiso de mejora continua, es decir siempre hay oportunidad de mejora, por lo que debe haber estas acciones como pueden ser:

- ✓ Cambio a la política ambiental
- ✓ Cambio a los objetivos y metas ambientales.
- ✓ Cambios al sistema de gestión ambiental.
- ✓ Generación de planes de acción.
- ✓ Cambio o generación de programas ambientales.

# CAPÍTULO IX

## 9. SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.

### **Resumen del capítulo.**

En este capítulo, se verán conceptos respecto a la integración de los sistemas de gestión, los niveles y estrategias de integración que mencionan diferentes autores, así como ventajas que se tienen al implementar la integración de sistemas de gestión.

Por último se analiza los requisitos de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 y se determina por parte del autor, que elementos son integrables desde una perspectiva para organizaciones de educación superior.

### **Introducción al capítulo.**

En la actual economía global, los clientes demandan a sus proveedores productos y servicios de alta calidad y bajo costo; pero también los proveedores son llamados a probar una administración sana en sus aspectos ambientales.

Las organizaciones a nivel internacional han optado en el área de calidad y en medio ambiente, por sistemas de gestión administrativa independientes, como ISO 9001 y/o ISO 14001 respectivamente, como medio de cumplimiento de requisitos.

Hoy por hoy, la tendencia universal es la simplificación, por que contar con dos o más sistemas de gestión, que implican procedimientos y documentación por separado y por ende más costos y burocracia, cuando en la actualidad la familia de normas ISO 9001 e ISO 14001 presentan estructuras o plataformas similares, que facilitan la integración de los sistemas resultantes en uno solo (Sistemas Integrados de Gestión SIG).

## 9.1 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN.

Un *Sistemas Integrados de Gestión SIG* según Wilkinson & Dale (1999) *resulta cuando dos o más sistemas de gestión están ligados de tal manera que la independencia de uno esta perdida.*

## 9.2 NIVELES DE INTEGRACIÓN.

La integración de sistemas de gestión puede tomar lugar en diferentes maneras o niveles según Wilkinson & Dale (1999).

- Nivel 1. Involucra el logro de una integración en toda una compañía del sistema de gestión de la calidad (SGC) de la norma ISO 9001.
- Nivel 2. La integración de sistemas se logra sobre una combinación de elementos comunes entre Sistema de Gestión de la Calidad y un Sistema de Gestión Ambiental.
- Nivel 3. Esta Integración involucra unir Sistema de Gestión de la Calidad y uno de Gestión Ambiental con otros Sistemas de Gestión.
- Nivel 4. Involucra la integración de todos los Sistemas de Gestión, lo que sugiere un verdadero SIG.

## 9.3 ALTERNATIVAS DE ESTRATEGIAS DE INTEGRACIÓN.

Para Karapetrovic & Willborn (1998), existen 4 estrategias para la integración nivel 2, es decir, el resultante de integrar un sistema de gestión de la calidad y uno de gestión ambiental como puede ser bajo ISO 9001 e ISO 14001, dichas estrategias se muestran a continuación:

1. Implementar primero un sistema de gestión de la calidad bajo ISO 9001, dejar que madure el sistema (mas de un año<sup>63</sup>) y posteriormente integrar un sistema de gestión ambiental bajo ISO 14001 al ya existente, ver Figura 20.

**Figura 20 ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE UN SGA A UN SGC YA EXISTENTE.**



<sup>63</sup> Se considera prudente 1 año en un sistema de gestión estable y más de un año para un sistema maduro.

- Implementar un sistema de gestión ambiental bajo ISO 14001, dejar que madure el sistema más de un año y posteriormente integrar un sistema de gestión de la calidad bajo ISO 9001 al ya existente, ver Figura 21.

**Figura 21 ESTRATEGIA DE INTEGRACIÓN DE UN SGC A UN SGA YA EXISTENTE.**



- Implementación e integración simultánea. Esta integración conlleva implementar simultáneamente el sistema de gestión de la calidad y el de gestión ambiental e integrando ambos sistemas en uno solo. Esta estrategia requiere mayor atención y conocimiento en ambas normas en un inicio, y que, al no tener ninguna referencia anterior en SG, hace más complicada la integración, de manera visual esta integración se aprecia en la Figura 22.

**Figura 22 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN E INTEGRACIÓN SIMULTÁNEA.**



- En organizaciones que ya cuenten con los 2 sistemas de gestión, pero que trabajan separadamente, la integración se facilita debido al conocimiento y experiencia adquirida. En estos casos lo más recomendable es integrar ambos SG y evitar redundancias de procedimientos similares, ver Figura 23.

**Figura 23 ESTRATEGIA DE IMPLEMENTACIÓN SEPARADO Y POSTERIOR INTEGRACIÓN.**



### 9.4 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE GESTIÓN.

En un estudio sobre SIG en el Reino Unido, Douglas & Glen (2000), se refieren algunos beneficios sobre una muestra de 28 empresas con sistemas integrados de gestión, en la que más de la mitad de los encuestados, manifiestan beneficios observados con la implementación de un SIG, un 71 % manifiesta que experimentaron reducción de costos con SIG y un 82 % de tales empresas experimentaron mayor efectividad interna y externa, ver Tabla 17.

**Tabla 17 BENEFICIOS CON SISTEMAS INTEGRADOS DE GESTIÓN.**

Beneficios de la integración	SI		NO	
	%	cantidad	%	cantidad
Menos procedimientos	82	23	18	5
Menos burocracia	86	24	14	4
Audidores multifuncionales	89	25	11	3
Facilidad de manejo sistemas de gestión	82	23	18	5
Mayor efectividad-interna y externa	82	23	18	5
Mejor comunicación entre el Staff	61	17	39	11
Mejoramiento de la imagen con clientes	50	14	50	14
Reducción de costos	71	20	29	8

Tabla elaborada a partir de Douglas & Glen (2000).

**Otras ventajas pueden ser:**

- Facilita la planificación integral.
- Facilita la asignación de recursos.
- Ayuda al establecimiento de objetivos complementarios.
- Facilita la evaluación de la eficacia global de una organización.
- Facilidad para auditar el sistema de gestión contra los requisitos de ISO 9001 e ISO 14001 en conjunto o por separado.
- Norma ISO 19011 que unifica los requisitos de auditoría para SGC y SGA.
- Reducción de tiempos de auditorías.

**Desventajas de la integración de sistemas de gestión.**

- Es relativamente nuevo ISO 14001 para algunas empresas.
- En algunas empresas no es requisito un sistema de gestión ambiental.
- Los organismos de certificación no promocionan la integración.
- Implica contar con personal capacitado en SGC y SGA.
- No se cuenta con certificado para ambas normas integradas, solo por separado.
- Mayor costo de certificación donde se desee contar con los 2 certificados.
- No todos los procedimientos requeridos en ISO 9001 e ISO 14001 son integrables. De 2000 del 2007.

## 9.5 EL POR QUÉ INTEGRAR SISTEMAS DE GESTIÓN.

La necesidad de ser más competitivo, obliga a las organizaciones a innovar y buscar respecto a la manera en que se administran los recursos. En este sentido los SIG brindan una gran oportunidad de administrar más recursos desde una perspectiva global de toda la empresa y no en bloques o por temática.

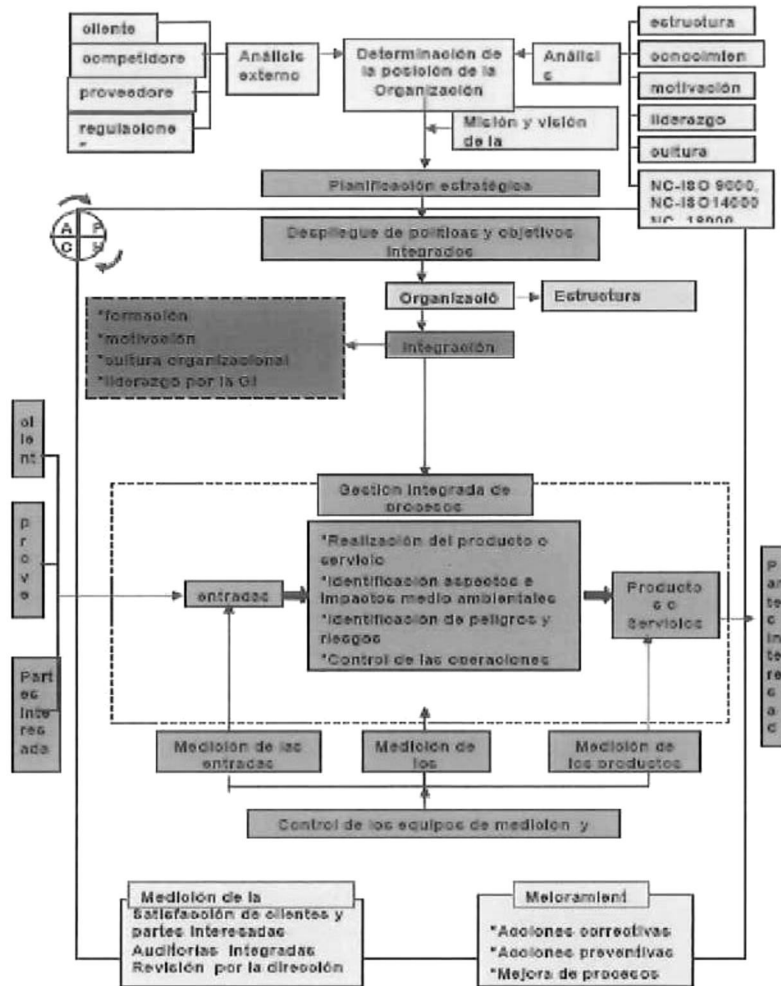
González, Aleida<sup>64</sup> indica que los SIG, permiten a las empresas perfeccionar su trabajo desde el punto de vista de los procesos estratégicos, claves y de apoyo. También señala que la tendencia es integrar SIG al sistema de dirección empresarial. Ella propone un modelo de integración para una empresa que se dedica a la reparación automotriz en Cuba; el modelo se aprecia en la Figura 24.

Jonker & Klaver (1998), determinan que la decisión de integrar o no sistemas de gestión, esta enfocada sobre los intereses de la organización, por lo que se debe determinar una estrategia para lograr que la integración realmente suceda. Cuando esta estrategia es débil, el resultado pudiera ser políticas paralelas, descontento interno y externo a la organización y desperdicios de recursos.

---

<sup>64</sup> González, Aleida (2006). *Modelo para lograr la integración de la gestión de la calidad, medioambiente y seguridad y salud ocupacional*. Convención Científica y Tecnológica CUJAE; La Habana Cuba.

### 9.6 MODELOS DE INTEGRACIÓN.



**Figura 24 MODELO DE INTEGRACIÓN GONZÁLEZ GONZÁLEZ.**

Fuente: González González Alcida (2007). Facultad de Ingeniería Industrial, Cujae, Cuba.

## 9.7 ANÁLISIS DE LAS CLÁUSULAS DE LAS NORMAS ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.

Para poder llevar a cabo la integración se realiza un análisis de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 respecto a la correspondencia entre capítulos de ambas normas. La Tabla 18 muestra la correspondencia entre los capítulos y cláusulas de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, esta correspondencia se presenta alineando en el mismo renglón los capítulos de ambas normas.

**Tabla 18 CORRESPONDENCIA ENTRE CAPÍTULOS Y CLÁUSULAS DE ISO 9001 E ISO 14001.**

NMX-CC-9001-IMNC-2000		NMX-SAA-14001-IMNC-2004	
Descripción	Elemento	Elemento	Descripción
<b>Sistema de gestión de la calidad</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>Requisitos del sistema de gestión ambiental</b>
Requisitos generales	4.1	4.1	Requisitos generales
<b>Requisitos de la documentación</b>	<b>4.2</b>		
Generalidades	4.2.1	4.4.4	Documentación
Manual de calidad	4.2.2		
Control de documentos	4.2.3	4.4.5	Control de documentos
Control de registros	4.2.4	4.5.4	Control de registros
<b>Responsabilidad de la dirección</b>	<b>5</b>		
Compromiso de la dirección	5.1		
Enfoque al cliente	5.2	4.3.1	Aspectos ambientales
Política de calidad	5.3	4.2	Política ambiental
<b>Planificación</b>	<b>5.4</b>	<b>4.3</b>	<b>Planificación (título)</b>
Objetivos de la calidad	5.4.1	4.3.3	Objetivos, metas y programas
planificación del sistema de gestión de la calidad	5.4.2	4.3.3	Objetivos, metas y programas
<b>Responsabilidad, autoridad y comunicación</b>	<b>5.5</b>		
Responsabilidad y autoridad	5.5.1	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
Representante de la dirección	5.5.2	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
Comunicación interna	5.5.3	4.4.3	Comunicación
<b>Revisión por la dirección</b>	<b>5.6</b>		
Generalidades	5.6.1	4.6	Revisión por la dirección
Información para la revisión	5.6.2	4.6	Revisión por la dirección
Resultados de la revisión	5.6.3	4.6	Revisión por la dirección
<b>Gestión de los recursos</b>	<b>6</b>		
Provisión de recursos	6.1	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad
<b>Recursos humanos</b>	<b>6.2</b>		
Generalidades	6.2.1	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
Competencia, toma de conciencia y formación	6.2.2	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia
Infraestructura	6.3	4.4.1	Recursos, funciones responsabilidad y autoridad

Ambiente de trabajo	6.4		
<b>Realización del producto</b>	<b>7</b>	<b>4.4</b>	<b>Implementación y operación</b>
Planificación de la realización del producto	7.1	4.4.6	Control operacional
<b>Procesos relacionados con el cliente</b>	<b>7.2</b>		
Determinación de los requisitos	7.2.1	4.3.1 4.3.2	Aspectos ambientales Requisitos legales y otros
Revisión de los requisitos relacionados con el producto	7.2.2		
Comunicación con el cliente	7.2.3	4.4.3	Comunicación
<b>Diseño y desarrollo</b>	<b>7.3</b>		
Planificación del diseño y desarrollo	7.3.1	4.4.6	Control operacional
Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	7.3.2	4.4.6	Control operacional
Resultados del diseño y desarrollo	7.3.3	4.4.6	Control operacional
Revisión del diseño y desarrollo	7.3.4	4.4.6	Control operacional
Verificación del diseño y desarrollo	7.3.5	4.4.6	Control operacional
Validación del diseño y desarrollo	7.3.6	4.4.6	Control operacional
Control de los cambios del diseño y desarrollo	7.3.7	4.4.6	Control operacional
<b>Compras</b>	<b>7.4</b>		
Proceso de compras	7.4.1		
Información de las compras	7.4.2		
Verificación de los productos comprados	7.4.3		
<b>Producción y prestación del servicio</b>	<b>7.5</b>		
Control de la producción y de la prestación del servicio	7.5.1		
Validación de los procesos de la producción y la prestación del servicio	7.5.2		
Identificación y trazabilidad	7.5.3		
Propiedad del cliente	7.5.4		
Preservación del producto	7.5.5		
Control de los dispositivos de seguimiento y medición	7.6	4.5.1	Seguimiento y medición
<b>Medición, análisis y mejora</b>	<b>8</b>	<b>4.5</b>	<b>Verificación</b>
Generalidades	8.1	4.5.1	Seguimiento y medición
<b>Seguimiento y medición</b>	<b>8.2</b>		
Satisfacción del cliente	8.2.1		
Auditoría interna	8.2.2	4.5.5	Auditoría interna
Seguimiento y medición de los procesos	8.2.3	4.5.1 4.5.2	Seguimiento y medición Evaluación del cumplimiento legal
Seguimiento y medición del producto	8.2.4	4.5.1 4.5.2	Seguimiento y medición Evaluación del cumplimiento legal
Control del producto no conforme	8.3		
Análisis de datos	8.4		
<b>Mejora (título solamente)</b>	<b>8.5</b>		
Mejora continua	8.5.1		
Acción correctiva	8.5.2	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva
Acción preventiva.	8.5.3	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.
		4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias.

Fuente: Elaboración propia a partir de las normas mexicanas NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001.IMNC-2004.

A partir del análisis de las cláusulas de ambas normas y que se muestran en la Tabla 18, se desprende un porcentaje de cláusulas con intersección entre ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004, la Tabla 19 muestra que el 68.6 % de las cláusulas de ISO 9001 tienen relación con las cláusulas de ISO 14001; a su vez la norma ISO 14001 presenta un 94.4 % de relación de las cláusulas con respecto a ISO 9001. Esto se puede entender ya que ISO 14001 tiene menos cláusulas (18 en total) e ISO 9001 tiene mayor cantidad, por lo que es más extenso (51 cláusulas en total).

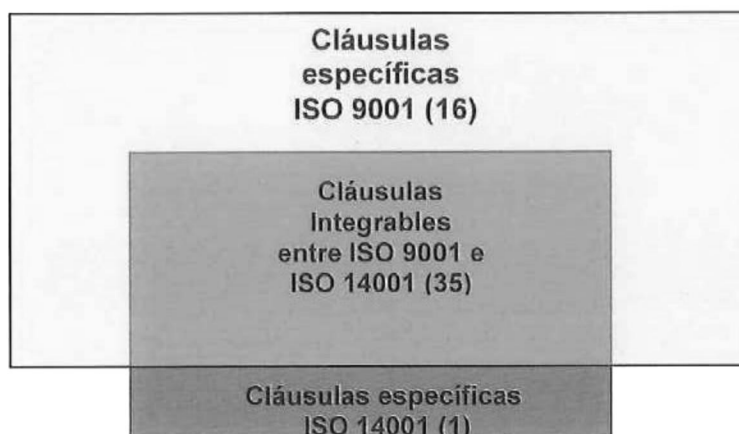
**Tabla 19 CLÁUSULAS CON INTERSECCIÓN ENTRE ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.**

	ISO 9001:2000	ISO 14001:2004
<b>Cláusulas</b>	51	18
<b>Intersección</b>	35	17
<b>Porcentaje</b>	68.6 %	94.4 %

Fuente: Elaboración propia a partir de las normas mexicanas NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001.IMNC-2004.

La Figura 25 muestra las cláusulas específicas para ambas normas, así como las cláusulas integrables a partir de la norma ISO 9001.

**Figura 25 CLÁUSULAS INTEGRABLES DE LA NORMA ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.**



Fuente: Elaboración propia a partir de las normas mexicanas NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001.IMNC-2004.

## 9.8 ANÁLISIS DE LOS REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.

En el punto 9.7, se observó la correspondencia entre las cláusulas de ambas normas, ahora corresponde analizar los requisitos también de ambas normas, para revisar cuales de ellos presentan una viabilidad de integración.

Para ver la relación entre estos requisitos se presenta la Tabla 20, donde se aprecian punto por punto, los requisitos alineados en un mismo renglón y que representan requisitos integrables.

Tabla 20 CORRESPONDENCIA ENTRE REQUISITOS DE LAS NORMAS ISO 9001 E ISO 14001.

NMX-CC-9001-IMNC-2000			NMX-SAA-14001-IMNC-2004		
Requisitos	Descripción	Elemento	Elemento	Descripción	Requisitos
	<i>Sistema de gestión de la calidad</i>	4	4	<i>Requisitos del sistema de gestión ambiental</i>	
1	Requisitos generales	4.1	4.1	Requisitos generales	1
	<i>Requisitos de la documentación (título)</i>	4.2			
1	Generalidades	4.2.1	4.4.4	Documentación	1
	Manual de calidad	4.2.2			
3	Control de documentos	4.2.3	4.4.5	Control de documentos	3
3	Control de registros	4.2.4	4.5.4	Control de registros	3
	<i>Responsabilidad de la dirección</i>	5			
1	Compromiso de la dirección	5.1			
1	Enfoque al cliente	5.2	4.3.1	Aspectos ambientales	1
1	Política de calidad	5.3	4.2	Política ambiental	1
	<i>Planificación</i>	5.4	4.3	<i>Planificación</i>	
2	Objetivos de la calidad	5.4.1	4.3.3	Objetivos, metas y programas	3
1	planificación del sistema de gestión de la calidad	5.4.2	4.3.3	Objetivos, metas y programas	2
	<i>Responsabilidad, autoridad y comunicación</i>	5.5			
1	Responsabilidad y autoridad	5.5.1	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	1
2	Representante de la dirección	5.5.2	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	2
1	Comunicación interna	5.5.3	4.4.3	Comunicación	1
	<i>Revisión por la dirección</i>	5.6			
3	Generalidades	5.6.1	4.6	Revisión por la dirección	3
1	Información para la revisión	5.6.2	4.6	Revisión por la dirección	1
1	Resultados de la revisión	5.6.3	4.6	Revisión por la dirección	1

Requisitos	Descripción	Elemento	Elemento	Descripción	Requisitos
	<b>Gestión de los recursos</b>	<b>6</b>			
1	Provisión de recursos	6.1	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	1
	<b>Recursos humanos</b>	<b>6.2</b>			
1	Generalidades	6.2.1	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia	1
1	Competencia, toma de conciencia y formación	6.2.2	4.4.2	Competencia, formación y toma de conciencia	5
1	Infraestructura	6.3	4.4.1	Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	1
1	Ambiente de trabajo	6.4			
	<b>Realización del producto</b>	<b>7</b>	<b>4.4</b>	<b>Implementación y operación</b>	
4	Planificación de la realización del producto	7.1	4.4.6	Control operacional	
	<b>Procesos relacionados con el cliente</b>	<b>7.2</b>			
1	Determinación de los requisitos	7.2.1	4.3.1 4.3.2	Aspectos ambientales Requisitos legales y otros	2
3	Revisión de los requisitos relacionados con el producto	7.2.2	4.3.1	Aspectos ambientales	2
1	Comunicación con el cliente	7.2.3	4.4.3	Comunicación	1
	<b>Diseño y desarrollo</b>	<b>7.3</b>			
3	Planificación del diseño y desarrollo	7.3.1	4.4.6	Control operacional	1
3	Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	7.3.2	4.4.6	Control operacional	1
2	Resultados del diseño y desarrollo	7.3.3	4.4.6	Control operacional	1
1	Revisión del diseño y desarrollo	7.3.4	4.4.6	Control operacional	1
1	Verificación del diseño y desarrollo	7.3.5	4.4.6	Control operacional	1
1	Validación del diseño y desarrollo	7.3.6	4.4.6	Control operacional	1
2	Control de los cambios del diseño y desarrollo	7.3.7	4.4.6	Control operacional	1
	<b>Compras</b>	<b>7.4</b>			
4	Proceso de compras	7.4.1	4.4.6	Control operacional	1
2	Información de las compras	7.4.2	4.4.6	Control operacional	1
1	Verificación de los productos comprados	7.4.3	4.4.6	Control operacional	1
	<b>Producción y prestación del servicio</b>	<b>7.5</b>			
2	Control de la producción y de la prestación del servicio	7.5.1	4.4.6	Control operacional	1
2	Validación de los procesos de la producción y la prestación del servicio	7.5.2	4.4.6	Control operacional	1

	Identificación y trazabilidad	7.5.3			
	Propiedad del cliente	7.5.4			
	Preservación del producto	7.5.5	4.4.6	Control operacional	1
5	Control de los dispositivos de seguimiento y medición	7.6	4.5.1	Seguimiento y medición	4
	<b>Medición, análisis y mejora</b>	<b>8</b>	<b>4.5</b>	<b>Verificación</b>	
1	Generalidades	8.1	4.5.1	Seguimiento y medición	1
	<b>Seguimiento y medición)</b>	<b>8.2</b>			
	Satisfacción del cliente	8.2.1			
6	Auditoría interna	8.2.2	4.5.5	Auditoría interna	5
1	Seguimiento y medición de los procesos	8.2.3	4.5.1 4.5.2	Seguimiento y medición Evaluación del cumplimiento legal	1 1
2	Seguimiento y medición del producto	8.2.4	4.5.1 4.5.2	Seguimiento y medición Evaluación del cumplimiento legal	2 1
3	Control del producto no conforme	8.3			
1	Análisis de datos	8.4	4.5.1	Seguimiento y medición	1
	<b>Mejora</b>	<b>8.5</b>			
1	Mejora continua	8.5.1			
3	Acción correctiva	8.5.2	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva	3
3	Acción preventiva.	8.5.3	4.5.3	No conformidad, acción correctiva y acción preventiva.	3
			4.4.7	Preparación y respuesta ante emergencias.	1

Fuente: Elaboración propia a partir de las normas mexicanas NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001-IMNC-2004.

La Tabla 21 presenta el porcentaje de requisitos integrables entre ambas normas tal como se muestra en la Tabla 20, por ejemplo se aprecia que el 64.5 % de los requisitos de ISO 9001 son integrables con los de ISO 14001. Por otra parte 74.2 % de los requisitos de ISO 14001 son integrables con ISO 9001.

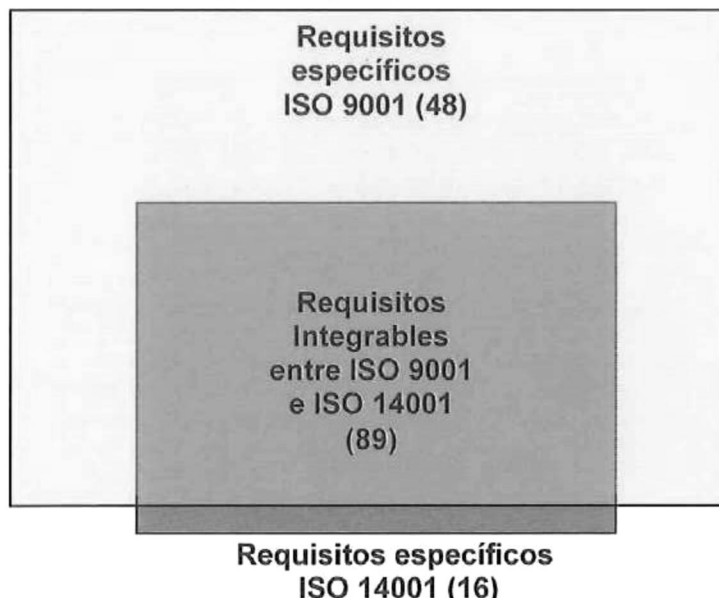
**Tabla 21 REQUISITOS CON INTERSECCIÓN ENTRE ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.**

	ISO 9001:2000	ISO 14001:2004
<b>Requisitos totales</b>	137	62
<b>Intersección</b>	89	46
<b>Porcentaje</b>	64.5 %	74.2 %

Fuente: Elaboración propia a partir de las normas mexicanas NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001.IMNC-2004.

La Figura 26 muestra visualmente los requisitos, en el primer caso 48 son específicos a ISO 9001 que si se suman a los 89 con intersección con ISO 14001, estos suman la totalidad de requisitos (137). En el caso de ISO 14001, se observan 16 requisitos específicos a esta norma, además de los 46 con relación a ISO 9001 suman los 62 requisitos que presenta ISO 14001.

**Figura 26 INTEGRACIÓN DE REQUISITOS DE LA NORMA ISO 9001:2000 E ISO 14001:2004.**



Fuente: Elaboración propia a partir de las normas mexicanas NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001.IMNC-2004.

# CAPÍTULO X

## 10. METODOLOGÍA DE INTEGRACIÓN

### **Resumen del capítulo.**

En este capítulo se presenta información del sistema actual de gestión de la calidad de la Facultad de Ingeniería Ensenada. A partir de esta información se propone una metodología de integración de un sistema de gestión ambiental como lo pide la norma ISO 14001 a uno ya existente en gestión de la calidad bajo la norma ISO 9001. Esta propuesta de metodología aplica a la Facultad de Ingeniería Ensenada, otras unidades académicas de la U.A.B.C, y otras universidades.

### **Introducción al capítulo.**

La integración de sistemas de gestión es viable por la alineación que presentan algunos requisitos de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004. A continuación se presenta la metodología propuesta para llevar a la práctica la integración de los requisitos de ambas normas.

## 10.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE ENSENADA.

La Facultad de Ingeniería de Ensenada (FIE) de la Universidad Autónoma de Baja California, cuenta desde el año 2002 con un certificado de un sistema de gestión de la calidad implementado bajo la norma ISO 9001:2000, el cual tiene como alcance los procesos de prestación de servicio de los laboratorios de: Civil, Computación, Comunicaciones, Comunicaciones ópticas, Electrónica básica, Máquinas y herramientas, Mecatrónica, Producción y métodos, Redes, y usos múltiples. Estos laboratorios se emplean en el desarrollo de prácticas educativas y proyectos externos en el sector productivo en el área de Ing. Civil, electrónica, computación e industrial, dando servicio a más de 1300 alumnos.

### **Antecedentes del Sistema de Gestión de la Calidad de la FIE**

En el año 2002 y como parte de una iniciativa institucional dentro de la UABC, se inició con el desarrollo de un sistema de gestión de la calidad en la Facultad de Ingeniería Ensenada; en un principio se contrató a una compañía de consultoría para el desarrollo de la documentación y el entrenamiento del personal; al poner en marcha el sistema se tenía como entidad certificadora a TÜV de México, con la que se logró el certificado. Posteriormente se contrató a QS Mexiko AG, con la que hasta el año 2007 se trabajó como casa certificadora.

### **10.1.1 Documentación del sistema de gestión de la calidad.**

#### **Manual de calidad.**

El manual de calidad, es el documento en el que se manifiesta la política y objetivos de la institución con respecto a la calidad, además describe los principales procedimientos administrativos y operativos de los 10 laboratorios involucrados<sup>65</sup>, así como de áreas de apoyo como la Dirección, Subdirección, Administración, Vinculación y Gestión de Calidad.

Se encuentra en la revisión número 10 y está dividido en 8 capítulos, los cuales están alineados con la norma ISO 9001:2000.

#### **Procedimientos.**

Son los documentos que describen de manera general uno o varios procesos, así como la interacción de éste con otros procesos. Este tipo de documento contiene información como:

- Nombre de la organización y logo
- Nombre del procedimiento
- Clave
- Revisión

<sup>65</sup> Para Mayo 2007, se contaba con 10 laboratorios certificados en la Facultad de Ingeniería Ensenada.

- Fecha de Efectividad
- Referencia
- Número de página
- Objetivo
- Alcance
- Definiciones
- Definición de Procedimiento
- Registros
- Referencia
- Distribución

### **Instrucciones de trabajo (Procedimientos Operativos)**

Son los documentos que describen de manera más específica una actividad, se caracterizan por lo detallado que es la descripción de la actividad a seguir.

Este tipo de documento contiene información como:

- Nombre de la organización y logo
- Nombre del procedimiento
- Clave
- Revisión
- Fecha de Efectividad
- Referencia
- Número de página
- Objetivo
- Alcance
- Definiciones
- Recursos
- Descripción de la instrucción
- Registros
- Referencia
- Distribución

### **Registros.**

Es la información que soporta la evidencia de una actividad desempeñada. Los registros no están sujetos a control del estado de revisión y su medio puede ser formato electrónico o formato duro (papel).

## 10.2 METODOLOGÍA PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL BAJO ISO 14001:2004 A UNO YA EXISTENTE DE GESTIÓN DE LA CALIDAD BAJO ISO 9001:2000, MODELO TLAPA MENDOZA.

### 10.2.1) DESIGNACIÓN DE COMITÉ DE IMPLEMENTACIÓN.

**10.2.1.1 Nombramiento del representante de la dirección (Responsable del proyecto).** Ambas normas exigen que se nombre un representante de la dirección, el cual tendrá como función para el proyecto la implementación del sistema integral de gestión. En este punto se recomienda en organizaciones pequeñas, mantener a la misma persona que ocupa dicha posición para el Sistema de Gestión de la Calidad SGC. Cuando la organización o la carga de trabajo es demasiado grande se recomienda nombrar a una persona exclusiva para llevar a cabo el proyecto (esta persona pudiera ser el representante de la dirección para ambas normas. Otra consideración es designar a una persona con conocimientos en ambos sistemas y con la responsabilidad-autoridad suficiente para llevar el cometido.

**10.2.1.2 Selección de auditores internos.** Dentro del SGC, hay un grupo de personas con la capacitación suficiente para realizar auditorías al sistema de gestión de la calidad, se recomienda pues, que estas mismas personas sean seleccionadas para conformar también el grupo de auditores al sistema de gestión ambiental, es decir, que auditen al sistema integral de gestión. Este grupo de personas representan un *avance importante* en la integración del SGA al SGC, ya que con los conocimientos adquiridos sobre el SGC y la norma ISO 9001, éstos aportarán su experiencia al incorporar otro sistema de gestión (ambiental).

**10.2.1.3 Conformación del comité de integración.** Se procede a formar un comité de integración el cual será el encargado de realizar la integración del sistema de gestión ambiental al de calidad. En este sentido, se recomienda que en este comité se encuentren auditores internos y personal miembro del SGC. Los cuales con su conocimiento y experiencia, generarán la documentación necesaria y los procedimientos que permitan la integración.

**10.2.1.4 Capacitación del comité de integración.** Para el desarrollo del SIG, se comienza por la capacitación del personal de dicho comité sobre ISO 14001, dado que es relativamente nuevo, lo que implica el esfuerzo para la sensibilización respecto a sus actividades y los posibles impactos ambientales asociados.

### 10.2.2) PRIMERA AUTOEVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN.

**10.2.2.1 Determinar requisitos regulatorios aplicables a la organización.** Para realizar la autoevaluación se comienza por determinar cuales son los requisitos regulatorios aplicables a la organización; se revisa la reglamentación federal, estatal y municipal. En este paso se recomienda el desarrollo de un procedimiento para realizar esta revisión, tal como lo pide ISO 14001. Entre la reglamentación y legislación

aplicable se debe de revisar la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).

**10.2.2.2 Determinar requisitos ambientales de los clientes.** La organización puede tener varios tipos de clientes, desde internos hasta externos, por lo que se comienza por definir quienes son los clientes de la organización. Los clientes internos en una institución educativa pueden ser, los profesores, los estudiantes, junta de gobierno etc.

**Los clientes externos en una institución educativa** pueden ser también los estudiantes potenciales, los actuales y los egresados, el sector productivo, el gobierno y en general, la sociedad.

De estos clientes se deberá investigar que tipo de requisitos ambientales existen si es que los hay.

**10.2.2.3 Realizar auditoría de impacto ambiental.** Se realiza una auditoría de los impactos ambientales de la organización con respecto a las regulaciones aplicables.

**10.2.2.4 Evaluar el sistema de gestión actual.** El siguiente punto implica revisar el estado actual del sistema de gestión existente bajo ISO 9001:2000, esta evaluación se realiza para determinar que grado de implementación se tiene. Aquí se debe considerar una revisión directiva de todos los indicadores de la organización, resultados de auditorías, estatus de quejas-sugerencias etc.

**10.2.2.5 Determinación de la brecha.** En este punto se determina la diferencia entre lo que se tiene que cumplir según la reglamentación aplicable y lo que realmente realiza la organización. Los resultados pueden ser brecha positiva y negativa. En el caso de brecha positiva implica que se cumple con los requerimientos y en el caso de brecha negativa, la organización no está cumpliendo los requerimientos reglamentarios.

### **10.2.3) DESARROLLO DE LAS POLÍTICAS, OBJETIVOS Y METAS AMBIENTALES.**

**10.2.3.1 Redacción de la política ambiental.** La dirección de la organización cuenta ya con un estatus del sistema de gestión y además sabe cuales son los requisitos y regulaciones ambientales que aplican y donde no se cumple con éstas. A partir de aquí la dirección tiene los elementos necesarios para fijar su política ambiental, la cual debe ser apropiada a la naturaleza, magnitud e impactos ambientales de sus actividades, productos y servicios. Para lograr una integración eficaz, se recomienda que la política ambiental se integre a la política actual de calidad de la organización.

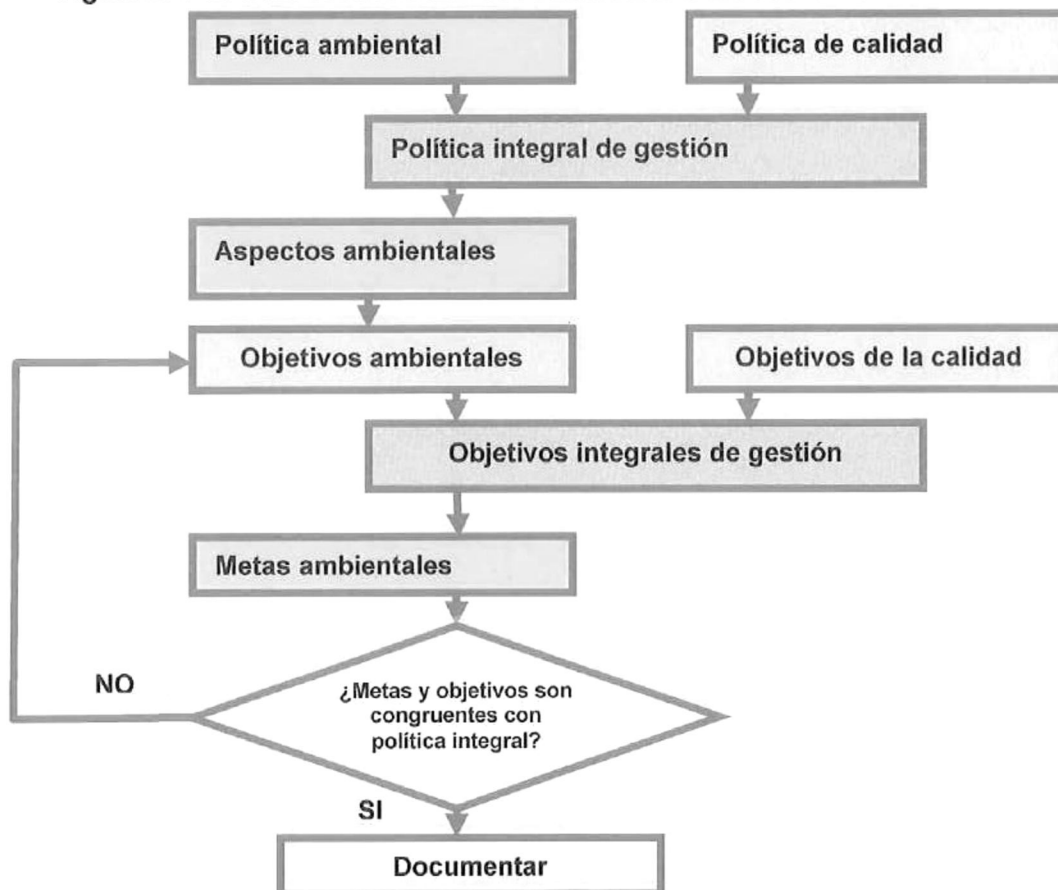
**10.2.3.2 Redacción de aspectos ambientales.** Con la política ambiental integrada a la de calidad, se tiene ya el rumbo que se le dará a la organización. El siguiente paso es redactar los aspectos ambientales, para esto se deberá apoyar en un procedimiento para la identificación de las mismas, tal como lo pide la norma ISO 14001. En este punto se recomienda utilizar la metodología propuesta por Cárdenas (2002).

**10.2.3.3 Redacción de los objetivos ambientales.** La organización ya conoce cuales son sus impactos ambientales significativos y los no significativos, además sabe cual

es el estado que guardan los requisitos legales en cuanto a su cumplimiento. El siguiente paso es redactar los objetivos ambientales los cuales se recomienda fuertemente que estén alineados a los aspectos ambientales significativos; es decir, en base a cada uno de los aspectos ambientales significativos, redactar los objetivos ambientales. Así también se recomienda redactar los objetivos de acuerdo a los requisitos legales. Estos objetivos se incorporarán a la lista de objetivos de calidad ya existentes. Ver en anexos un ejemplo de redacción de objetivos ambientales a partir de aspectos ambientales.

**10.2.3.4 Redacción de las metas ambientales.** Conociendo los objetivos ambientales a cumplir se comienza a redactar las metas ambientales, las cuales deben hacerse para cada área de la organización que pueda influir en el desempeño ambiental. Bajo este enfoque no se limitará a las áreas operativas, sino también en las áreas administrativas y de soporte. Al redactar las metas, éstas deben ser congruentes con la política y los objetivos de la organización, especialmente en la prevención de la contaminación. En la Figura 27 se indica los pasos para redactar la política, objetivos y metas ambientales y como éstos se integran a los de calidad ya existentes. Cabe señalar que al redactar las metas se deberán revisar si éstas son realmente congruentes con la política y objetivos previamente fijados.

Figura 27 PLANEACIÓN DEL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL.



Fuente: Elaboración propia.

## 10.2.4) GENERACIÓN DE PLAN DE INTEGRACIÓN.

**10.2.4.1 Redactar plan de integración.** Al tener como base la política, aspectos, objetivos y metas ambientales fusionados al sistema de gestión de la calidad, se procede a generar un plan de integración, el cual contempla los requisitos similares, compatibles, así como los específicos. Aquí se recomienda realizar un esquema donde queden alineados los requisitos integrables y se incluya también los no integrables.

**Requisitos similares;** Se encuentra que algunos requisitos en ambas normas son similares ya que presentan la misma estructura y sólo varía en la orientación a la calidad o al medio ambiente, de tal manera que al cumplir con ISO 9001 implica la base para cumplir con ISO 14001; un sólo procedimiento orientado a cubrir las 2 normas es suficiente, lo que evita el doble control.

Algunos de estos requisitos son:

- Procedimiento de control de documentos
- Procedimiento de control de registros
- Procedimiento de auditoría interna
- Procedimiento de competencia, formación y toma de conciencia
- Procedimiento de revisión por la dirección

**Requisitos compatibles;** Estos requisitos en ambas normas son afines y presentan viabilidad de integración mediante la incorporación de ambos bajo un esquema general, con cierta independencia entre ambos, algunos requisitos identificados como compatibles se enlistan en la Tabla 22.

**Tabla 22 REQUISITOS COMPATIBLES.**

ISO 14001- 2004		ISO 9001-2000	
Requisitos generales	4.1	4.1	Requisitos generales
Política ambiental	4.2	5.3	Política de la calidad
Aspectos ambientales	4.3.1	5.2 7.2	Enfoque al cliente Procesos relacionados con el cliente.
Requisitos legales y otros requisitos	4.3.2	5.2 7.2.1	Enfoque hacia el cliente Determinación de los requisitos relacionados con el producto
Objetivos, metas y programas	4.3.3	5.4.1 5.4.2 8.5.1	Objetivo de la calidad Planificación del SGC Mejora continua
Recursos, funciones, responsabilidad y autoridad	4.4.1	5.5.1 5.5.2 6.1 6.3	Responsabilidad y autoridad Representante de la dirección Provisión de recursos Infraestructura
Comunicación	4.4.3	5.5.3 7.2.3	Comunicación interna Comunicación con el cliente
Documentación	4.4.4	4.2.1	(Requisitos de la documentación)

Control operacional	4.4.6	7.1 7.2 7.3. 7.4. 7.5.1 7.5.2 7.5.5	Planificación de la realización del producto Procesos relacionados con el cliente Diseño y desarrollo Compras Control de la producción y de la prestación del servicio Validación de los procesos de la producción y prestación del servicio Preservación del producto
Seguimientos y medición	4.5.1	7.6 8.1 8.2.3 8.2.4 8.4	Control de los dispositivos de seguimiento y de medición (Medición, análisis y mejora) Seguimientos y medición de procesos Seguimientos y medición del producto Análisis de datos
Evaluación del cumplimiento legal	4.5.2	8.2.3 8.2.4	Seguimientos y medición de procesos Seguimientos y medición del producto
No conformidad, acción correctiva y preventiva	4.5.3	8.3 8.4 8.5.2 8.5.3	Control del producto no conforme Análisis de datos Acción correctiva Acción preventiva

Fuente: Elaboración propia.

**Requisitos específicos;** algunos requisitos de ambas normas no presentan una relación entre sí, lo que se identifica como requisitos específicos a cada norma y que se deberán manejar por separado. Algunos requisitos específicos son:

- ✓ Procedimiento de respuesta ante emergencias.
- ✓ Evaluación del cumplimiento legal.

#### **Casos de Requisitos similares en ISO 9001 e ISO 14001.**

**Control de documentos.** Al contar con un procedimiento de control de documentos para el SGC, este se modifica para que abarque el control de documentos para la gestión ambiental, dando como resultado un único procedimiento de control de documentos.

#### **Casos de Requisitos compatibles en ISO 9001 e ISO 14001.**

**Política ambiental y política de la calidad;** ambas políticas se ubican en el apartado de responsabilidad de la dirección del manual de gestión integral, se comunican a la organización y son revisadas en cuanto a su adecuación.

### **Caso de Requisitos específicos en ISO 9001 e ISO 14001.**

**Respuesta ante emergencias.** Este procedimiento se considera específico a ISO 14001 y no se integra a otro procedimiento de ISO 9001, sin embargo se encuentra referenciado en el manual de gestión integral y se controla según el procedimiento de control de documentos.

**10.2.4.2 Generar cronograma de actividades.** Para cada uno de los requisitos se deberá fijar actividades de realización con responsable, fecha de inicio y terminación, recursos requeridos. Se recomienda pues el uso de metodologías de administración de proyectos como el método PERT.

**10.2.4.3 Generar plan de revisión del proyecto.** Para cada una de las actividades indicadas o a intervalos establecidos en el plan de integración y en el cronograma de actividades, se deberá realizar una revisión y evaluación del avance de la integración, la cual se recomienda sea dirigida por el representante de la dirección o el responsable del proyecto, además que se encuentre presente la dirección de la organización.

## **10.2.5) DESARROLLO DE LA DOCUMENTACIÓN DEL SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN.**

**10.2.5.1 Redacción de Manual Integral de Gestión MIG.** Es importante señalar que ISO 14001 no requiere de un manual de gestión ambiental, sin embargo se debe documentar una serie de requisitos que pide esta norma, lo que hace manifiesto el aprovechamiento del manual existente de la calidad bajo ISO 9001 como plataforma para incorporar el sistema de gestión ambiental.

Los manuales de gestión de la calidad comúnmente están redactados con la misma numerología de la norma ISO 9001, es decir, cada uno de los apartados de la norma está detallado en 8 capítulos en el manual de gestión de la calidad y en el mismo orden facilitando su referencia. En el caso de ISO 14001, todos los requisitos están incluidos en el apartado 4, solo que como se vio en el capítulo 9 de este trabajo, alrededor de un 74 %, son requisitos integrables a ISO 9001; éstos requisitos se incorporarán en el manual existente, indicando que también aplica al sistema de gestión ambiental, incluyendo a que punto de la norma ISO 14001 se refiere.

Los requisitos específicos de la norma ISO 9001, se mantienen en el orden actual; mientras que los requisitos específicos de ISO 14001 se incluyen en el capítulo 4 del MIG, tal como se enumeran en la norma, con la exclusión de los puntos integrables. Para comprender mejor este orden que debiera contener el manual de gestión integral, vemos en la Tabla 23 el contenido propuesto del mismo.

Tabla 23 CONTENIDO DEL MANUAL DE GESTIÓN INTEGRAL.

Manual de Gestión Integral		Normas de gestión.	
Descripción	Capítulo	Elemento ISO 9001	Elemento ISO 14001
Perfil de la Facultad de Ingeniería Ensenada	1		
Alcance	2		
Términos y definiciones	3		
<b>Sistema de gestión de la calidad</b>	4	4	4
Requisitos generales	4.1	4.1	4.1
<b>Requisitos de la documentación</b>	4.2	4.2	
Generalidades	4.2.1	4.2.1	4.4.4
Manual de gestión integral	4.2.2	4.2.2	
Control de documentos	4.2.3	4.2.3	4.4.5
Control de registros	4.2.4	4.2.4	4.5.4
<i>Aspectos ambientales</i>	4.3.1	4.3.1	
<b>Responsabilidad de la dirección</b>	5	5	
Compromiso de la dirección	5.1	5.1	
Enfoque al cliente	5.2	5.2	4.3.1
Política integral de gestión	5.3	5.3	4.2
<b>Planificación</b>	5.4	5.4	4.3
Objetivos integrales de gestión	5.4.1	5.4.1	4.3.3
planificación del sistema de gestión integral	5.4.2	5.4.2	4.3.3
<b>Responsabilidad, autoridad y comunicación</b>	5.5	5.5	
Responsabilidad y autoridad	5.5.1	5.5.1	4.4.1
Representante de la dirección	5.5.2	5.5.2	4.4.1
Comunicación interna	5.5.3	5.5.3	4.4.3
<b>Revisión por la dirección</b>	5.6	5.6	
Generalidades	5.6.1	5.6.1	4.6
Información para la revisión	5.6.2	5.6.2	4.6
Resultados de la revisión	5.6.3	5.6.3	4.6
<b>Gestión de los recursos</b>	6	6	
Provisión de recursos	6.1	6.1	4.4.1
<b>Recursos humanos</b>	6.2	6.2	
Generalidades	6.2.1	6.2.1	4.4.2
Competencia, toma de conciencia y formación	6.2.2	6.2.2	4.4.2
Infraestructura	6.3	6.3	4.4.1
Ambiente de trabajo	6.4	6.4	
<b>Realización del producto</b>	7	7	4.4
Planificación de la realización del producto y control operacional	7.1	7.1	4.4.6
<b>Procesos relacionados con el cliente</b>	7.2	7.2	
Determinación de los requisitos legales, del producto y otros.	7.2.1	7.2.1	4.3.2
Revisión de los requisitos legales relacionados con el producto y otros.	7.2.2	7.2.2	4.3.2
Comunicación con el cliente y con las partes interesadas.	7.2.3	7.2.3	4.4.3

<b>Diseño y desarrollo</b>	7.3	7.3	
Planificación del diseño y desarrollo	7.3.1	7.3.1	4.4.6
Elementos de entrada para el diseño y desarrollo	7.3.2	7.3.2	4.4.6
Resultados del diseño y desarrollo	7.3.3	7.3.3	4.4.6
Revisión del diseño y desarrollo	7.3.4	7.3.4	4.4.6
Verificación del diseño y desarrollo	7.3.5	7.3.5	4.4.6
Validación del diseño y desarrollo	7.3.6	7.3.6	4.4.6
Control de los cambios del diseño y desarrollo	7.3.7	7.3.7	4.4.6
<b>Compras</b>	7.4	7.4	
Proceso de compras	7.4.1	7.4.1	
Información de las compras	7.4.2	7.4.2	
Verificación de los productos comprados	7.4.3	7.4.3	
<b>Producción y prestación del servicio</b>	7.5	7.5	
Control de la producción y de la prestación del servicio	7.5.1	7.5.1	
Validación de los procesos de la producción y la prestación del servicio	7.5.2	7.5.2	
Identificación y trazabilidad	7.5.3	7.5.3	
Propiedad del cliente	7.5.4	7.5.4	
Preservación del producto	7.5.5	7.5.5	
Control de los dispositivos de seguimiento y medición	7.6	7.6	4.5.1
<b>Medición, análisis y mejora</b>	8	8	4.5
Generalidades	8.1	8.1	4.5.1
<b>Seguimiento y medición</b>	8.2	8.2	
Satisfacción del cliente	8.2.1	8.2.1	
Auditoría interna	8.2.2	8.2.2	4.5.5
Seguimiento y medición de los procesos y del cumplimiento legal	8.2.3	8.2.3	4.5.1 4.5.2
Seguimiento y medición del producto y del cumplimiento legal.	8.2.4	8.2.4	4.5.1 4.5.2
Control del producto no conforme	8.3	8.3	
Preparación y respuesta ante emergencias.	8.3.1	8.3.1	4.4.7
Análisis de datos	8.4	8.4	
<b>Mejora (título)</b>	8.5	8.5	
Mejora continua	8.5.1	8.5.1	
Acción correctiva	8.5.2	8.5.2	4.5.3
Acción preventiva.	8.5.3	8.5.3	4.5.3

Fuente: Elaboración propia a partir de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004

### 10.2.5.2 Redacción de los procedimientos integrales de gestión.

**Procedimiento de control de documentos.** En este punto se debe considerar el procedimiento actual de control de documentos, revisarse y de ser necesario realizar adecuaciones que permitan el control de los documentos integrales y específicos.

**Procedimiento de control de registros.** Este procedimiento se puede considerar para hacerse pequeños cambios y ajustarse a los documentos ISO 14001:2004.

**Procedimiento competencia formación y toma de conciencia.** Este procedimiento no es obligatorio para la norma ISO 9001:2000, sin embargo para ISO 14001:2004 si lo es. Se recomienda generar este procedimiento cubriendo los aspectos de medio ambiente y de calidad.

**Procedimiento de auditorías internas.** En este punto se considera como base el procedimiento actual de auditorías de calidad y solo se realizan pequeñas modificaciones para que queden cubiertos los requisitos de ISO 14001:2004.

**Procedimiento de acciones correctivas.** El sistema de gestión de la calidad según ISO 9001:2000 exige este procedimiento al igual que ISO 14001:2004.

**Procedimiento de acciones preventivas.** Al igual que el procedimiento de acciones correctivas, éste procedimiento también es exigido por ambas normas; se deberá aprovechar el procedimiento actual y en su caso ajustarlo para incluir la gestión ambiental.

**Procedimiento de control de no conformidades.** ISO 14001 exige un procedimiento de control de no conformidades, las cuales por su naturaleza se recomienda se manejen separado a las no conformidades respecto al cumplimiento de la calidad del producto/servicio.

**Procedimiento de producto no conforme.** En este procedimiento se recomienda se maneje solo las no conformidades referentes al producto no conforme.

**Procedimiento de prestación de servicio.** Este procedimiento describe la forma en que se presta el servicio a clientes (externos) en la organización; para ISO 14001, no es un requisito tenerlo, sin embargo se recomienda tenerlo, revisarlo y contemplar actividades de prestación de servicio y sus aspectos ambientales relacionados.

La Tabla 24 muestra los procedimientos propuestos para el desarrollo de un sistema integral de gestión, caso Facultad de Ingeniería Ensenada, nótese en la primera columna los procedimientos requeridos por la norma ISO 9001:2000 (6 procedimientos obligatorios) y cuatro procedimientos sugeridos para la operación que realiza la Facultad. En la segunda columna se aprecian los 14 procedimientos requeridos por ISO 14001:2004.

Por último en la tercera columna también de la Tabla 24, se proponen los procedimientos que debe de contener el Sistema Integral de Gestión, de los cuales 7 son integrados con los de gestión de la calidad, 3 son propuestos para la operación de la FIE y al final 6 procedimientos específicos para la norma ISO 14001:2004.

Tabla 24 PROCEDIMIENTOS PROPUESTOS PARA UN SIG, CASO FIE.

Procedimientos FIE del sistema de gestión de la calidad bajo ISO 9001:2000	Procedimientos ISO 14001:2004	Procedimientos SIG propuestos	
Control de documentos.	Control de documentos.	*Control de documentos.	
Control de registros	Control de registros	*Control de registros	
Competencia, formación y toma de conciencia	Competencia, formación y toma de conciencia	*Competencia, formación y toma de conciencia	
Auditorías internas	Auditorías internas	*Auditorías internas	
Acciones correctivas	Acciones correctivas	*Acciones correctivas	
Acciones preventivas	Acciones Preventivas	*Acciones preventivas	
Control de producto/servicio no conforme	Control de no conformidades	*Control de no conformidades	
Prestación del servicio.		Prestación del servicio	
Inspección y prueba	Aspectos ambientales	Aspectos ambientales (y significativos)	
Reparación o baja de equipo no conforme	Requisitos legales	Requisitos legales	
	Comunicación	Comunicación	
	Control operacional	Control operacional	
	Respuesta ante emergencias	Respuesta ante emergencias	
	Seguimiento y medición del desempeño ambiental	Seguimiento y medición del desempeño ambiental	
	Aspectos ambientales significativos	Inspección y prueba	
		<b>Reparación o baja de equipo no conforme</b>	
Requisitos ISO 9001	Requisitos ISO 14001	Procedimientos FIE	*Procedimientos integrados

Fuente: Elaboración propia.

### 10.2.5.3 Redacción de los procedimientos específicos de gestión.

Otros procedimientos que se deberán redactar son:

- ✓ Procedimiento de aspectos ambientales.
- ✓ Procedimiento de requisitos legales.
- ✓ Procedimiento de comunicación.
- ✓ Procedimiento de control operacional.
- ✓ Procedimiento de respuestas ante emergencias.
- ✓ Procedimiento de seguimiento y medición del desempeño ambiental.

### 10.2.5.4 Redacción de los procedimientos generales de la Institución.

Además de los procedimientos exigidos tanto por ISO 9001 e ISO 14001, se recomienda para instituciones de educación superior, la redacción de otros procedimientos que ayuden a la organización a llevar mejor el sistema integral de gestión:

- ✓ Procedimiento de inspección y prueba de equipo.
- ✓ Procedimiento de reparación o baja de equipo no conforme

### 10.2.5.5 Redacción de la documentación integral de apoyo.

En este paso de la generación de documentos, se contempla crear documentos que complementen a los ya existentes del SGC, como pueden ser: instrucciones de trabajo, ayudas visuales, manuales de uso/operación etc.

En el caso de instrucciones de trabajo, se puede apoyar en el formato actual del SGC y de ser necesario generar los que requiera el nuevo sistema de gestión ambiental.

Las ayudas visuales son documentos que presentan fotos, diagramas, dibujos y/o esquemas, para facilitar al responsable el llevar a cabo sus actividades. Al respecto se recomienda que éstas sean lo más claras posible e indiquen una descripción breve de la imagen mostrada.

Algunos ejemplos de ayudas visuales pueden ser:

- ✓ Uso de una máquina fresadora.
- ✓ Metodología de limpieza de una máquina.
- ✓ Recolección de residuos peligrosos de laboratorio.
- ✓ Cambio de batería.

### 10.2.5.6 Generar formatos de registro.

Los registros son los documentos que evidencian que se realizó una actividad y son un requisito especial en ambas normas como medida de comprobación de lo que la organización hace contra lo que debe de hacer. En este sentido es muy importante que se generen y conserven todos los registros aplicables.

Se debe revisar los registros que se llevan actualmente en el SGC, y en base en éstos, generar los formatos de registro para el sistema integral de gestión.

Algunos registros que debe de incluir el Sistema Integral de Gestión son:

- ✓ Control de documentos.
- ✓ Acciones correctivas/preventivas.

- ✓ Revisiones directivas.
- ✓ Auditorías internas.

#### **10.2.5.7 Aprobación de los procedimientos integrales, específicos y generales.**

Al contar con la documentación necesaria para el SIG, se procede a revisar y en su caso, aprobar esta documentación. Dado que la integridad del SIG se debe de mantener con la documentación, se recomienda que en esta revisión y aprobación estén incluidos, la dirección de la organización y los responsables de área y del Sistema de gestión ambiental. Para la elaboración, revisión y aprobación se recomienda que se genere una lista maestra para cada nivel documental donde se indique para cada documento quien es el responsable de generar, revisar y aprobar dicho documento y sus cambios.

Así pues el responsable de revisar puede ser el jefe de área y/o el coordinador de gestión integral, y en la aprobación se puede incluir al director de la organización (recomendable).

#### **10.2.6) CAPACITACION INTENSA SOBRE EL SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN.**

Al tener redactado la totalidad de los documentos del sistema de gestión integral y antes de implantarlo, se recomienda realizar un entrenamiento sobre la nueva forma de trabajo, conocer el manual, los procedimientos, los formatos de registros y en general cuales serán las nuevas actividades que se desarrollarán en la organización. Se recomienda pues ensayar en el uso del manual, los procedimientos, instrucciones y en el llenado de formatos.

#### **10.2.7) DEJAR MADURAR EL SISTEMA DE GESTIÓN INTEGRAL.**

Con la documentación desarrollada y el entrenamiento realizado, se deja trabajar el nuevo sistema integral de gestión.

#### **10.2.8) SEGUNDA AUTOEVALUACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN**

##### **10.2.8.1 Capacitación sobre auditorías de calidad y ambientales.**

Para la evaluación del sistema de gestión integral, se recomienda realizar una auditoría, para esto se deberá realizar una capacitación sobre el tema bajo la norma ISO 19011 *Auditorías internas*.

**10.2.8.2 Planear la auditoría interna.** Se recomienda realizar la auditoría entre el tercer y sexto mes de implementación, con la finalidad de generar evidencia de las actividades. Cabe señalar que la fecha de auditoría deberá ser aprobada por la dirección, en consideración de las múltiples actividades de la organización y con la finalidad de no afectar la operatividad de la misma. En el caso de instituciones educativas se recomienda realizar las auditorías en los periodos de no impartición de clases.

##### **Selección del equipo auditor.**

El sub-proceso del equipo auditor tiene como finalidad el seleccionar a los miembros adecuados del equipo de acuerdo a los objetivos y alcance de la auditoría a efectuar.

Cuando la auditoría se ha declarado factible, se debe de designar a un equipo auditor tomando en cuenta la habilidad necesaria para lograr los objetivos de la auditoría. Cuando hay solo un auditor, éste debe realizar todos los deberes aplicables al líder.

El responsable de la gestión del programa de auditoría y/o el líder de la auditoría, de común acuerdo y, si es necesario, los auditados, deben identificar los recursos necesarios.

**El tamaño y composición del equipo auditor, debe establecerse de acuerdo a las siguientes consideraciones:**

- a) Los objetivos de la auditoría, el alcance, el criterio, y estimación del tiempo a consumir.
- b) Las habilidades necesarias del equipo auditor para lograr los objetivos de la auditoría.
- c) Los requisitos de los organismos de acreditación/certificación, como sean aplicables.
- d) La necesidad de asegurar la independencia del equipo auditor de las actividades a ser auditadas, evitando el conflicto de intereses y obtener la objetividad.
- e) La habilidad de los miembros de equipo auditor de desempeñarse eficazmente con los auditados y trabajar en equipo.
- f) El idioma de la auditoría y el entendimiento de las características sociales y culturales de los auditados a través de las propias habilidades del auditor o a través del apoyo de un experto técnico.

**10.2.8.3 Realizar la auditoría interna.** El éxito de una auditoría depende de su apego al plan específico y a la lista de verificación, previamente definidos.

Las buenas relaciones y el control (a nivel auditor líder) son de suma importancia. El auditor líder establece el tono y la dirección de la auditoría. El auditor líder determina el grado de variación requerido y establece los límites de profundidad de la indagación requerida para obtener datos representativos de los controles y las condiciones del sistema de la calidad.

**10.2.8.4 Preparar informe de auditoría.**

Los hallazgos de la auditoría deben ser concentrados en un documento llamado informe de auditoría en el cual se manifiesta el resultado del proceso de auditoría. El informe debe de ser preparado de tal modo que suministre una clara descripción de los eventos que se presentaron durante la auditoría.

La presentación del informe de auditoría puede realizarse en distintos formatos, pero independientemente de ello se debe manifestar el contenido de la auditoría, el informe de auditoría debe cumplir con los siguientes puntos:

- Incluir el alcance y objetivo de la auditoría.
- Indicar los lugares y fechas en las cuales la auditoría fue ejecutada.
- Identificar la documentación de referencia contra la cual la auditoría fue conducida (norma ISO 9001 e ISO 14001, manual de gestión integral, etc.).

- Incluir la referencia del plan de auditoría y los detalles de la lista de verificación.
- Identificar a los miembros del equipo auditor y al auditor líder especificando cualquier responsabilidad especial de los elementos.
- Identificar al personal de la organización auditada con el cual se tuvo contacto en el transcurso de la auditoría.
- El resumen de las no conformidades de la auditoría debe ser detallado, fácil de leer y comprensible.
- Identificar las no-conformidades con detalle, y la solicitud de acción correctiva correspondiente.
- Indicar el motivo por el cual se llegó a omitir algún elemento de la auditoría y las limitaciones encontradas en el transcurso de la misma.
- En la sección de resumen se debe establecer una declaración de juicio del equipo auditor sobre el cumplimiento total y/o la capacidad del sistema de lograr los objetivos definidos de la calidad.
- Suministrar detalles de la acción de seguimiento que se hará por parte del equipo auditor.

### **10.2.9) REVISIÓN DE RESULTADOS DE AUDITORÍA INTERNA.**

#### **10.2.9.1 Realización de acciones correctivas/preventivas donde aplique.**

Al contar con los resultados de la auditoría se deberán realizar las acciones correctivas/preventivas donde se encontraron desviaciones del sistema integral de gestión, para esto se deberá seguir las actividades descritas en el procedimiento correspondiente.

#### **10.2.9.2 Revisión de acciones correctivas/preventivas aplicadas.**

Al realizar las acciones correctivas, se deberá revisar la efectividad de las mismas, lo cual comúnmente esta descrito en el procedimiento de acciones correctivas y/o preventivas de la organización.

**10.2.9.3 Decidir si ya está lista la organización para la certificación.** En base a los resultados de la auditoría, la efectividad de las acciones correctivas y preventivas realizadas, se deberá evaluar si la organización esta preparada para solicitar la certificación sobre ISO 14001, *Recordemos que la organización ya cuenta con la certificación en ISO 9001.* Esta decisión recaerá en la dirección, la cual se basará en los objetivos de la organización, infraestructura, requerimientos de partes interesadas y capacidad económica.

### **10.2.10) SELECCIONAR ORGANISMO CERTIFICADOR.**

**10.2.10.1 Obtener lista de organismos certificadores.** Cuando se decide por la certificación se recomienda que sea el mismo organismo certificador de la organización el que audite al sistema de gestión ambiental integrado al de calidad. Sin embargo esta decisión lleva también consideraciones económicas, por lo que se recomienda obtener una lista de organismos certificadores, la cual se puede obtener de la Dirección General de Normas o en la Entidad Mexicana de Acreditación.

**10.2.10.2 Cotizar servicios de auditoría de certificación.** Al tener la lista de organismos certificadores, se deberá cotizar el servicio, indicando el sector al que pertenece la organización, número de empleados, cantidad y tipo de procesos, tipo de documentación manejada y si es un sitio o será una certificación multisitios.

**10.2.10.3 Seleccionar organismo certificador adecuado a la organización.**

La selección del certificador es una decisión estratégica que depende de factores tales como:

- A1) Esquemas de acreditación disponibles
- A2) Costo.
- A3) Prestigio de la compañía.
- A4) Logística/disponibilidad/confiabilidad.
- A5) Experiencia en el sector/referencias.
- A6) Condiciones.

**Selección del esquema de acreditación.** La selección del esquema de acreditación es también una decisión estratégica la cual depende principalmente del mercado que se pretende cubrir con la certificación. Algunos esquemas reconocidos son:

- ✓ UKAS (Reino Unido).
- ✓ ANSI/RAB (Usa).
- ✓ RVA (Bélgica/Holanda).
- ✓ EMA (México)

**10.2.11) PREPARACIÓN PARA AUDITORÍA DE CERTIFICACIÓN.**

**10.2.11.1 Fijar fecha de auditoría.** Al haber seleccionado al organismo certificador y el esquema de la certificación, se deberá decidir si se realiza la auditoría al sistema de gestión ambiental en el mismo periodo en que se realiza la auditoría al sistema de gestión de calidad. Si se optó por la misma casa certificadora, se recomienda que la auditoría de certificación de ISO 14001 sea en la misma fecha en que se audita a la organización bajo ISO 9001, lo cual en un principio parece difícil, sin embargo al manejar la información y actividades de manera integral, se contempla también la gestión integral.

**10.2.11.2 Informar a todos los empleados acerca de la auditoría.** Es importante que todos los empleados conozcan el objetivo, la fecha y la manera en que se llevará a cabo la auditoría de certificación bajo ISO 14001 y/o la auditoría de seguimiento/recertificación bajo ISO 9001, con la finalidad de sensibilizar y obtener respaldo.

**10.2.12) AUDITORÍA DE CERTIFICACIÓN.**

Durante la auditoría se deberá proporcionar toda la información que sea solicitada, así como la evidencia de actividades. Es importante señalar que solamente la información que es verificable puede ser evidencia de auditoría. La evidencia de auditoría debe ser registrada.

**Los métodos para recopilar información incluyen:**

- Entrevistas.
- Actividades de observación/caminata.
- Revisión de documentos.

### **10.2.13) ACCIONES CORRECTIVAS.**

**10.2.13.1 Realizar acciones correctivas.** Al tener los resultados de la auditoría, se deberán realizar las acciones correctivas que se originen por las desviaciones o posibles desviaciones del sistema de gestión. Para esto la casa certificadora entregará un formato de acción correctiva, el cual deberá ser contestado y enviado al organismo certificador.

**10.2.13.2 Confirmar acciones correctivas con el organismo certificador.** Al enviar las acciones correctivas el organismo certificador indicará si estas son efectivas y suficientes, si así lo fuera, se está listo para la certificación mediante una recomendación que se emite por este organismo al comité técnico.

Si el organismo indica que las acciones correctivas no son suficientes o efectivas, se deberá buscar nuevos mecanismos de cumplimiento. Deberá enviarse de nuevo las acciones correctivas propuestas antes del plazo fijado.

**10.2.13.3 Recibir certificado.** Al haberse corregido las no conformidades del sistema de gestión (si las hubo), el organismo certificador esta listo para recomendar la certificación de la organización, la cual deberá recibir su certificado normalmente en inglés y en español indicando el alcance de los procesos certificados así como el periodo de vigencia.

### 10.3 MODELO DE SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN TLAPA MENDOZA.

En base a la metodología propuesta de integración y a las normas NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001-IMNC-2004, se propone el modelo de sistema integrado de gestión Tlapa Mendoza el cual se muestra en la Figura 28 MODELO DE SISTEMA INTEGRADO DE GESTION, TLAPA MENDOZA. Figura 28 y que se describe a continuación.

**Responsabilidad de la dirección.** Este modelo contempla al igual que ISO 9001, la responsabilidad de la dirección como actividad de inicio.

**Política Integral de Gestión.** Como segunda actividad, corresponde a la dirección fijar cual será la política que integre la gestión de la calidad y la gestión ambiental. Recordemos que la política sirve como referencia para toda la organización, por lo que deberá ser correctamente transmitida y verificada en cuanto a su comprensión.

**Planificación.** Ambas normas manejan la planeación tanto de las actividades de desarrollo del producto/prestación del servicio como las referentes a la planificación de la gestión ambiental. En el caso de ISO 9001 se puede mencionar en este punto la elaboración de planes de calidad, y en el caso de la gestión ambiental implica la identificación requisitos legales, la determinación de los objetivos, metas y programas ambientales.

**Gestión de los recursos.** Para la consecución exitosa de lo que se planeó anteriormente respecto a la gestión integral, será necesario que la organización identifique las necesidades de recursos tanto humanos, técnicos y de infraestructura, así como que proporcione estos recursos a tiempo, en el lugar y cantidad correcta.

**Implementación y operación.** Este punto del modelo implica actividades que impactan en ambas normas como lo es la determinación de funciones, responsabilidades y autoridades. A su vez se requiere que se asegure la competencia, formación y toma de conciencia respecto a la magnitud de los efectos de sus actividades.

También se considera la implementación de sistemas de comunicación tanto internos como externos en la recolección de información de clientes y de partes interesadas como puede ser la sociedad, gobierno, socios, confederaciones etc.

Dentro de este punto también se maneja la documentación necesaria que soporte el sistema integral de gestión, de acuerdo a ambas normas.

**Realización del producto.** Implica propiamente la realización de las actividades principales de la organización, considerando la planificación hecha para el cumplimiento de los requisitos de ambas normas, los requisitos legales y otros a los que se suscriba la organización.

**Seguimiento y medición.** Este punto busca obtener datos e información de características claves del proceso, producto y/o servicio, mediante la determinación y uso de técnicas y equipos de medición, así como por evaluaciones y auditorías al SIG.

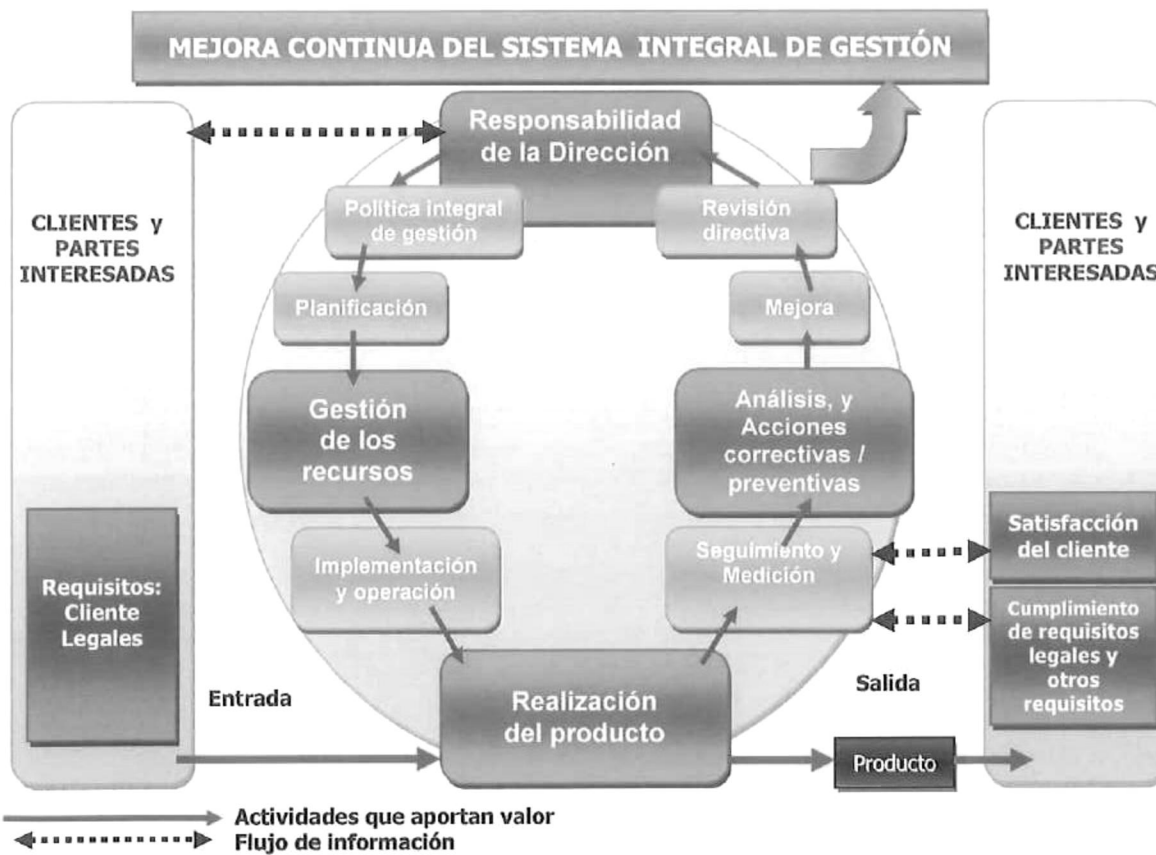
**Análisis y acciones correctivas/preventivas.** Al obtener datos e información sobre las características claves que son monitoreadas, se procede analizar y en su caso generar acciones correctivas y/o preventivas según aplique.

**Mejora.** A partir de la etapa anterior se desprende una serie de actividades para buscar la mejora de los procesos, productos y del desempeño ambiental.

**Revisiones directivas.** Este punto sirve para analizar desde una perspectiva global todas las características relevantes del SIG. Esta revisión la realiza la dirección e incluye la toma de decisiones respecto a la mejora del sistema.

**Mejora continua del Sistema Integral de Gestión.** Como parte de un ciclo de mejora continua, el SIG, deberá revisarse constantemente siempre en busca de la mejora de sus procesos y como objetivo final, el aumento de la satisfacción de clientes y partes interesadas, así como el cumplimiento de los requisitos, ya sean de clientes, legales, contractuales y demás que la organización suscriba.

**Figura 28 MODELO DE SISTEMA INTEGRADO DE GESTION, TLAPA MENDOZA.**



Fuente: Elaboración propia a partir de la norma NMX-CC-9001-IMNC-2000 y NMX-SAA-14001-IMNC-2004.

# CAPÍTULO XI

## 11. ANÁLISIS DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN, CASO FIE.

### Resumen del capítulo.

El presente capítulo muestra un análisis realizado a los costos de implementación y operación, así como las horas-hombre estimadas para un sistema de gestión de la calidad, un sistema de gestión ambiental y un sistema integral de gestión bajo las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004. El análisis se realiza a partir de los datos de la Facultad de Ingeniería Ensenada e incluye una comparación entre la gestión de la calidad y la ambiental integrada a un solo sistema y por separado.

### Introducción al capítulo.

Hoy por hoy, la tendencia es la simplificación y en el caso de sistemas de gestión no es la excepción. Se ha visto en capítulos anteriores la importancia de los sistemas de gestión, tanto de la calidad como ambiental, en la lucha por mayor competitividad y productividad de las organizaciones; también se destaca la viabilidad que presenta la integración de sistemas de gestión en uno solo, lo que se traduce en menor burocracia y ahorro de tiempo al no repetir procesos y requisitos tanto en ISO 9001 como ISO 14001. Sin embargo ¿Cuál es el beneficio en la reducción de horas-hombre? ¿Cuánto beneficio económico se obtiene al integrar sistemas de gestión?

Para responder a estas preguntas se analiza en el siguiente capítulo, el costo y la mano de obra necesaria para la implementación y operación de un sistema de gestión de la calidad bajo ISO 9001:2000 en la Facultad de Ingeniería Ensenada. A partir de estos datos, se estima también el costo y horas-hombre necesarios para un sistema de gestión ambiental, así como un sistema integral de gestión.

## 11.1 ANÁLISIS DE COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN y OPERACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN.

Para analizar los costos de un SIG, se comienza determinando los costos de implementación de un sistema de gestión de la calidad ya establecido en la FIE, tal como se muestran en la Tabla 25, y que corresponden al año 2006.

Además la Tabla 26 muestra los costos de implementación de un sistema de gestión ambiental basados en la experiencia, y tomando como referencia la implementación de ISO 9001 en la FIE, en el mismo lugar y año. La información se presenta desglosando la capacitación, el costo del certificado, la papelería, el costo del coordinador de gestión y las auditorías internas-externas.

**Nota:** todos los costos que se presentan son anuales, aproximados, y se encuentran basados en los datos de la Facultad de Ingeniería Ensenada, por lo que puede variar de una organización a otra en función del tamaño, alcance del sistema, cantidad de personal y otras consideraciones. Además los costos no incluyen la mano de obra del personal de la Facultad de Ingeniería Ensenada a excepción del coordinador de gestión, quien realiza exclusivamente esta función en comparación con el resto del personal que tiene otras actividades asignadas e incluidas en la operación normal de la Universidad.

Respecto a los costos de capacitación, éstos solo se muestran para el primer año (costo de implementación) sin embargo, cabe señalar que estos costos disminuyen o desaparecen a partir del segundo año de operación y conforme madura el SIG.

**Tabla 25 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SGC BAJO ISO 9001:2000.**

Descripción	Costo
Capacitación*	40,000.00
Certificado**	14,670.00
Papelería***	15,000.00
Coordinador de gestión****	68,000.00
Auditoría interna*****	4,000.00
Auditoría externa (tercera parte)*****	15,000.00
<b>Costo total anual.</b>	<b>156,670.00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

\*Costo que representa la capacitación al personal en la implementación de un SGC.

\*\*Costo anual de certificación en ISO 9001, proporcional al costo de tres años.

\*\*\*Costo de la papelería anual utilizada en la operación del SGC.

\*\*\*\*Costo de mano de obra del coordinador de gestión de la calidad.

\*\*\*\*\*Costo de realizar auditorías internas al SGC.

\*\*\*\*\*Costo que implica realizar una auditoría externa de tercera parte por el organismo certificador.

Tabla 26 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SGA BAJO ISO 14001:2004.

Descripción	Costo
Capacitación*	50,000.00
Certificado**	14,670.00
Papelería***	15,000.00
Coordinador de gestión****	68,000.00
Auditoría interna*****	4,000.00
Auditoría externa (tercera parte)*****	15,000.00
<b>Costo Total Anual.</b>	<b>166,670.00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

\*Costo que representa la capacitación a personal en la implementación de un SGA.

\*\*Costo anual de certificación en ISO 14001 proporcional al costo por tres años.

\*\*\*Costo de la papelería utilizada en la implementación y mantenimiento del SGA.

\*\*\*\* Costo de mano de obra del coordinador de gestión ambiental.

\*\*\*\*\*Costo de realizar auditorías internas al SGA.

\*\*\*\*\*Costo que implica realizar una auditoría externa de tercera parte por el organismo certificador.

**Tabla 27 COSTO DE UN SGA Y UN SGC IMPLEMENTADOS POR SEPARADO (ALTERNATIVA A)**

Descripción	Costo
Capacitación*	50,000.00
Certificado**	29,333.00
Papelería***	30,000.00
Coordinador de gestión****	136,000.00
Auditoría interna*****	8,000.00
Auditoría externa (tercera parte)*****	30,000.00
<b>Costo Total Anual.</b>	<b>283,333.00</b>

\*Es el costo que representa la capacitación al personal en la implementación de un SGA y considerando que el SGC ya se encuentra implementado en la FIE.

\*\*Costo anual de certificación en ISO 14001 e ISO 9001 proporcional al costo por tres años.

\*\*\*Costo de la papelería utilizada en la implementación y mantenimiento del SGA y un SGC.

\*\*\*\* Costo de mano de obra del coordinador de gestión ambiental más el coordinador de gestión de la calidad.

\*\*\*\*\*Costo de realizar 4 auditorías internas (2 al SGA y 2 al SGC)

\*\*\*\*\*Costo que implica realizar 2 auditorías externas de tercera parte por el organismo certificador, una al SGA y otra al SGC.

### El sistema integral de gestión.

En la Tabla 28 se muestran los costos de operación de un sistema integral de gestión, basándose en datos del costo para un SGC ya implementado en la Facultad de Ingeniería Ensenada.

Para la obtención del costo de operación, se determinó los requisitos del SGA que no están cubiertos por el SGC actual; se obtuvo del análisis del capítulo 9 que el porcentaje de requisitos que no se integran de ISO 14001 a los de ISO 9001 corresponde al 26 %, es decir, con el SGC ya implementado en la FIE se cubre un 74 % de los requisitos del SGA, lo que implica un 26 % restante de los requisitos que se tienen que gestionar.

**Tabla 28 COSTO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN (ALTERNATIVA B)**

Descripción	Costo
Capacitación (*)	50,000.00
Certificado ISO 9001 e ISO 14001(**)	29,333.00
Papelería(***)	18,900.00
Coordinador de gestión(****)	85,680.00
Auditoría interna(*****)	4,000.00
Auditoría externa de tercera parte (*****)	30,000.00
<b>Costo Total Anual.</b>	<b>217,913.00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

\*Dado que ya se cuenta con el SGC, solo se incluye el costo de la capacitación en el sistema de gestión ambiental.

\*\* Al contar con el costo anual del certificado en ISO 9001, se agrega el costo anual del certificado ISO 14001.

\*\*\*La papelería que se contempla ya incluye la que se maneja con el Sistema de Gestión de la Calidad, por lo que se agregó un 26 % más, por los costos de la papelería que se incluirá al incorporar el SGA.

\*\*\*\* Se contempla el costo del coordinador de gestión de la calidad y ambiental en la misma figura y con la capacitación requerida, agregando un 26 % más, por la gestión de los requisitos específicos de ISO 14001.

\*\*\*\*\* Los costos de auditoría al SIG serían por 2 auditorías y no por 4 si se manejaran por separado las normas.

\*\*\*\*\* En el caso de auditorías externas se contempla 2 por año e implica una para el certificado de ISO 9001 y otra para el certificado de ISO 14001.

### 11.1.1 Evaluación económica de alternativas.

A continuación se realiza una comparación económica entre la alternativa A, que contempla el costo de implementación y mantenimiento por 5 años de un SGC y un SGA por separado, y la alternativa B que contempla el costo de implementar y mantener en el mismo periodo de tiempo un Sistema Integral de Gestión en la FIE.

Para la realizar esta comparación se toman los datos obtenidos de la Tabla 27 y Tabla 28 de este trabajo y considerando una tasa de inflación de 3.98% según el Banco de México<sup>66</sup> (2007).

**Tabla 29 COSTOS DE IMPLEMENTACIÓN.**

Descripción	Alternativa A SGA y SGC separados	Alternativa B SIG: SGA y SGC integrados
Capacitación*	50,000.00	50,000.00
Certificado ISO 9001 e ISO 14001**	29,333.00	29,333.00
Papelería***	30,000.00	18,900.00
Coordinador de gestión****	136,000.00	85,680.00
Auditoría interna*****	8,000.00	4,000.00
Auditoría externa de tercera parte*****	30,000.00	30,000.00
<b>Costo Total Anual.</b>	<b>283,333.00</b>	<b>217,913.00</b>

**Tabla 30 ANÁLISIS DE COSTOS DE SISTEMAS DE GESTIÓN.**

Solo ISO 9001	Solo ISO 14001	Alternativa A Sistemas de gestión separados	Alternativa B Sistema Integral de gestión	Diferencia
156,670.00	166,670.00	283,333.00	217,913.00	<b>65,420.00</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Facultad de Ingeniería Ensenada, año 2006.

#### Comparación de costo de implementación

Las dos alternativas presentan costos de implementación en diferentes aspectos y que están indicados en la Tabla 29.

A su vez la Tabla 30 muestra el concentrado de los costos de implementación, donde destaca la diferencia a favor del SIG correspondiente a \$65,420 aproximadamente, un 23 % menos de costos de implementación si se manejan de manera integrada y no por separado.

<sup>66</sup> Información obtenida del Banco de México en Julio 2007. [www.banxico.org.mx](http://www.banxico.org.mx)

Después de haber determinado el costo de implementación, es necesario determinar el costo anual de operación (a partir del primer año) de cada una de las dos alternativas y poder realizar la comparación, determinando cual de éstas representa el menor costo, los datos se indican en la Tabla 31.

**Tabla 31 COSTO ANUAL DE OPERACIÓN**

<b>Descripción</b>	<b>Alternativa A SGA y SGC separados</b>	<b>Alternativa B SIG: SGA y SGC integrados</b>
Certificado ISO 9001 e ISO 14001*	29,333.00	29,333.00
Papelería**	30,000.00	18,900.00
Coordinador de gestión***	136,000.00	85,680.00
Auditoría interna****	8,000.00	4,000.00
Auditoría externa de tercera parte*****	30,000.00	30,000.00
<b>Costo Total Anual.</b>	<b>233,333.00</b>	<b>167,913.00</b>

Dado que el costo de capacitación se incluye en la implementación, no se toma en cuenta en la determinación del costo anual de operación.

\*Al contar con el costo del certificado en ISO 9001, se agrega el costo del certificado ISO 14001 proporcional al costo de 3 años.

\*\*La papelería necesaria para la alternativa A, significa utilizar el doble de la requerida por el SGC; mientras que la alternativa B incluye la del SGC actual, agregando solo un 26 % más, por los costos de la papelería que se incluirá al incorporar el SGA.

\*\*\*La alternativa A contempla un coordinador para cada SG, mientras que la B contempla el costo del coordinador de gestión de la calidad y ambiental en la misma figura, agregando un 26 % más, por la gestión de los requisitos específicos de ISO 14001, aunque este costo puede variar.

\*\*\*\*El número de auditorías internas para el SIG (alternativa B) serían 2, por otro lado la alternativa A (SG separados) contempla 4 auditorías internas.

\*\*\*\*\* En el caso de auditorías externas se contempla 2 por año e implica una para el certificado de ISO 9001 y otra para el certificado de ISO 14001, en ambas alternativas.

### Alternativa A vs. Alternativa B.

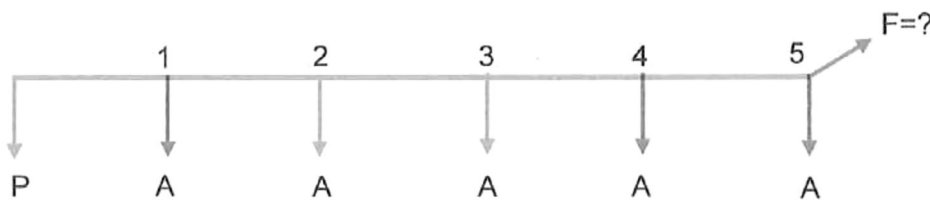
Tomando como referencia los costos de implementación y operación de ambas alternativas, se procede a determinar la mejor, es decir, la que representa el menor costo. Para lograr lo anterior, se realiza un análisis de alternativas utilizando el método de valor futuro y los datos de la Tabla 32.

**Tabla 32 CONCENTRADO DE COSTOS.**

Descripción	Alternativa A SGA y SGC separados	Alternativa B SGA y SGC integrados
Costo inicial (P)	283,333.00	217,913.00
Costo anual de operación (A)	233,333.00	167,913.00
<b>Costo total en valor futuro a 5 años</b>	<b>1,607,688.35</b>	<b>1,173,977.2</b>

#### 11.1.1.1 Análisis de costo de la alternativa A

**Figura 29 DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA ALTERNATIVA A.**



Siendo

$P=283,333$        $A=233,333$        $F=\text{El valor buscado}$

Entonces:

$$F = 233,333 (F/A, 3.98\%, 5) + 283,333(F/P, 3.98\%, 5)$$

Valor futuro de las 5 anualidades (A)

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

$$F = 233,333 \left[ \frac{(1 + 0.0398)^5 - 1}{0.0398} \right]$$

$$F = 1,263,301.76$$

Valor futuro en el año 5 del costo inicial (P)

$$F = P (1 + i)^n$$

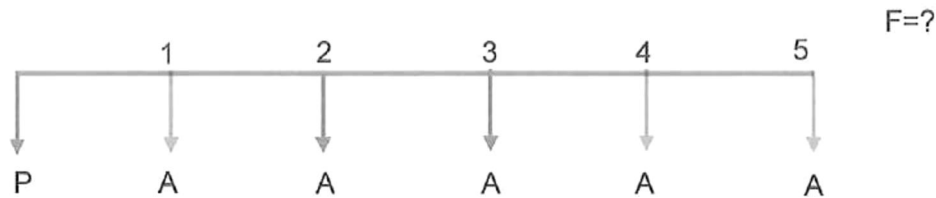
$$F = 283,333 (1 + 0.0398)^5$$

$$F = 344,386.58$$

$$\text{Costo total de alternativa A} = 1,263,301.76 + 344,386.58 = 1,607,688.35$$

### 11.1.1.2 Análisis de costo de la alternativa B

Figura 30 DIAGRAMA DE FLUJO DE CAJA ALTERNATIVA B.



Siendo:

$$P=217,913$$

$$A=167,913$$

$$F=\text{El valor buscado}$$

$$F= 167,913 (F/A, 3.98\%, 5) + 217,913(F/P, 3.98\%, 5)$$

Valor futuro de las anualidades (A)

$$F = A \left[ \frac{(1+i)^n - 1}{i} \right]$$

$$F = 167,913 \left[ \frac{(1 + 0.0398)^5 - 1}{0.0398} \right]$$

$$F = 909,107.53$$

Valor futuro en el año 5 del costo inicial (P)

$$F = P (1 + i)^n$$

$$F = 217,913 (1 + 0.0398)^5$$

$$F = 264,869.65$$

$$\text{Costo total de alternativa A} = 909,107.53 + 264,869.65 = \mathbf{1,173,977.2}$$

#### Conclusión de la evaluación económica.

Mediante la evaluación de alternativas se determinó que económicamente B es la mejor, debido a que presenta un menor costo tanto de implementación como de operación respecto a la alternativa A, mostrando un ahorro por el orden de \$ 433,711 en una proyección de 5 años.

## 11.2 ANÁLISIS DE HORAS-HOMBRE NECESARIAS PARA UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN.

### Horas-hombre necesarias para el Sistema de Gestión de la Calidad.

A continuación se presenta un análisis de las horas estimadas utilizadas en la operación del sistema de gestión de la calidad bajo ISO 9001:2000 de la Facultad de Ingeniería Ensenada. Nótese en la Tabla 33 que se requieren aproximadamente 8800 horas-hombre en un año. Cabe señalar que este tiempo puede variar según la carga de trabajo asignada a cada persona y según las necesidades de la organización, representando una aproximación en horas-hombre totales necesarias para el año 2006, y sin diferenciar entre posiciones jerárquicas.

**Tabla 33 HORAS-HOMBRE NECESARIAS PARA UN SGC.**

Función	Horas-Hombre anuales
Coordinador de ISO 9001*	1040
Representante de la dirección**	260
Jefe de laboratorios (10)***	2600
Auxiliar de laboratorio (3)****	3900
Coordinador de vinculación*****	520
Audidores*****	480
<b>Horas Totales por año.</b>	<b>8800</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos de la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

\*Horas estimadas a partir de un promedio de 20 horas por semana, durante 52 semanas en un año.

\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales por 52 semanas.

\*\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales por cada uno de los 10 jefes de laboratorio, durante 52 semanas en un año.

\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 25 horas semanales por cada uno de los 3 auxiliares de laboratorio durante 52 semanas.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 10 horas semanales por 52 semanas.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 8 horas auditor por 30 auditores en 2 auditorías por año.

### Horas-hombre necesarias para el Sistema de Gestión Ambiental.

En la Tabla 34 se muestra las horas-hombre estimadas como necesarias en la operación de un sistema de gestión ambiental bajo la norma ISO 14001:2004, tomando como base las horas necesarias para un sistema de gestión ya existente en la Facultad.

**Tabla 34 HORAS-HOMBRE NECESARIAS PARA UN SGA.**

<b>Función</b>	<b>Horas-Hombre anuales</b>
Coordinador de ISO 14001*	1040
Representante de la dirección**	260
Jefe de laboratorios (10)***	2600
Auxiliar de laboratorio (3)****	3900
Coordinador de vinculación*****	520
Audidores*****	480
<b>Horas Totales por año.</b>	<b>8800</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos estimados de un sistema de gestión implementado en la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

\*Horas estimadas a partir de un promedio de 20 horas por semana, durante 52 semanas en un año.

\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales por 52 semanas.

\*\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales por cada uno de los 10 jefes de laboratorio, durante 52 semanas en un año.

\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 25 horas semanales por cada uno de los 3 auxiliares de laboratorio durante 52 semanas.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 10 horas semanales por 52 semanas.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 8 horas auditor por 30 auditores en 2 auditorías por año.

**Horas-hombre necesarias para la operación por separado de un SGA y un SGC.**

Respecto a la operación de los dos sistemas de gestión por separado, la Tabla 35 muestra un aproximado de 17080 horas-hombre necesarias para ambos sistemas, lo que representa casi el doble de horas respecto a un solo sistema de gestión. Lo anterior considerando el doble de personal para dos sistemas de gestión.

**Tabla 35 HORAS-HOMBRE NECESARIAS EN UN SGA Y UN SGC POR SEPARADO.**

Función	Horas-Hombre anuales
Coordinador de ISO 9001*	1040
Coordinador de ISO 14001*	1040
Representante de la dirección(calidad)**	260
Representante de la dirección(ambiental)**	260
Jefe de laboratorios (10)***	5200
Auxiliar de laboratorio (6)****	7800
Coordinador de vinculación*****	1040
Auditores*****	960
<b>Horas Totales por año.</b>	<b>17600</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos estimados de un sistema de gestión implementado en la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

\*Horas estimadas a partir de un promedio de 20 horas por semana y 52 semanas en un año.

\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales por 52 semanas.

\*\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales en gestión de la calidad y 5 horas semanales en gestión ambiental por cada uno de los 10 jefes de laboratorio durante 52 semanas en un año.

\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 25 horas semanales para 6 auxiliares de laboratorio, durante 52 semanas. Cabe señalar que se consideran 3 auxiliares de laboratorio por cada sistema de gestión.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 20 horas semanales por 52 semanas.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 8 horas auditor por 30 auditores, en 2 auditorías por año en gestión de la calidad y 2 auditorías por año en gestión ambiental.

### Horas-hombre necesarias para la operación de un Sistema Integral de Gestión.

Respecto a las horas-hombre necesarias para un sistema integrado de gestión en la Facultad de Ingeniería Ensenada y tomando como base las horas aproximadas necesitadas para el sistema de gestión de la calidad en el año 2006, así como el 26 % requisitos específicos para la norma ISO 14001:2004 respecto a los requisitos ya cubierto con la norma ISO 9001:2000, se observa en la Tabla 36 un total aproximado de 11,142.2 horas-hombre necesarias para la implementación, mantenimiento y mejora de un SIG.

**Tabla 36 HORAS-HOMBRE NECESARIAS EN UN SISTEMA INTEGRAL DE GESTIÓN.**

Horas Hombre	Horas hombre anuales
Coordinador de Gestión Integral*	1,310
Representante de la dirección(calidad y medioambiente)**	327
Jefe de laboratorios (10)***	3,276
Auxiliar de laboratorio (6)****	4,914
Coordinador de vinculación*****	655.2
Auditores*****	660
<b>Horas Totales por año.</b>	<b>11,142.2</b>

Fuente: Elaboración propia a partir de datos estimados de un sistema de gestión implementado en la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

\*Horas estimadas para el coordinador a partir de un promedio de 20 horas por semana en gestión de la calidad más un 26 % en gestión ambiental de los requisitos específicos para la norma ISO 14001 durante 52 semanas en un año.

\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales en gestión de la calidad más un 26 % en gestión ambiental por 52 semanas.

\*\*\*Horas estimadas a partir de 5 horas semanales en gestión de la calidad más un 26% en gestión ambiental por cada uno de los 10 jefes de laboratorio durante 52 semanas en un año.

\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 25 horas semanales en gestión de la calidad para 3 auxiliares de laboratorio más un 26 % para la gestión ambiental durante 52 semanas en un año.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir del SGC considerando 10 horas semanales por 52 semanas más un 26% de las actividades de gestión ambiental que no entran dentro del SGC.

\*\*\*\*\*Horas estimadas a partir de 11 horas auditor por 30 auditores, en 2 auditorías por año en gestión integral.

**Tabla 37 ANÁLISIS DE HORAS-HOMBRE NECESARIOS PARA SISTEMAS DE GESTIÓN.**

Solo ISO 9001	Solo ISO 14001	ISO 9001 e ISO 14001 separados.	Sistema Integral de gestión	Diferencia
8,800	8,800	17,600	11,142.2	6457.8

Fuente: Elaboración propia a partir de datos estimados de un sistema de gestión implementado en la Facultad de Ingeniería Ensenada año 2006.

### **Comparación.**

A partir de la Tabla 37 y en base a las horas aproximadas necesarias para la implementación, mantenimiento y mejora, tanto de un sistema de gestión de la calidad y un ambiental, se observa una diferencia de 6457.8 horas-hombre de diferencia respecto a la implementación de manera integrada contra la operación de manera separada de ambos sistemas de gestión; esto representa cerca de un 36.7 % menos de horas-hombre.

### 11.3 SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN CASO FCQI TIJUANA.

Recientemente la UABC presenta un avance en cuanto a sistemas integrados de gestión como es el caso de la Facultad de Ciencias Químicas e Ingeniería Tijuana<sup>67</sup>, que se encuentra incorporando un SGA bajo ISO 14001:2004 al SGC ya existente bajo ISO 9001:2000; esta actividad se realiza en parte por la compañía SIDI consultores a un costo de \$50,000.00 y en parte por personal de esa Facultad.

Respecto a la posibilidad de aplicar la metodología propuesta en el capítulo 10 de este trabajo, se envió dicha propuesta al representante de la dirección de la FCQI Tijuana, el M.C. Raudel Ramos Olmos, quien verificó la viabilidad de la misma para su aplicación en dicha Facultad y además sugiere lo siguiente:

- ✓ Para la realización de auditorías ambientales, emplear personal con conocimiento en legislación ambiental.
  
- ✓ Dentro de los requisitos regulatorios revisar LGEEPA Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus reglamentos, LGPGIR Ley General de Prevención y Gestión Integral de Residuos y su reglamento, Ley de protección al ambiente del estado de Baja California y sus reglamentos. Reglamentos de protección al ambiente municipal, Normas Oficiales Mexicanas aplicables de descargas de agua residual, residuos peligrosos, emisiones a la atmósfera, y de la STPS.

Con la verificación de viabilidad y visto bueno de un experto en sistemas de gestión, se sustenta aún más la propuesta de integración de este trabajo, con la posibilidad de realizar esta metodología sin costo extra (consultoría externa) de los mencionados en este capítulo, es decir un ahorro de \$50,000.00.

---

<sup>67</sup> Información proporcionada por el representante de la dirección de la FCQI Tijuana, M.C. Raudel Ramos.

## RESUMEN DE HALLAZGOS.

### Preguntas de investigación.

<p><b>Pregunta # 1</b> ¿Qué tipo de estrategias de integración de sistemas de gestión existen?</p>	<p>Existen 4 tipos de estrategias de integración propuestos por Karapetrovic, S. &amp; Willborn, W. (1998):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. implica desarrollar un SGC, dejar madurarlo e integrar después un SGA.</li> <li>2. Se desarrolla un SGA, se deja madurar y posteriormente se le integra un SGC.</li> <li>3. Se implementan e integran al mismo tiempo un SGC y un SGA.</li> <li>4. Se implementan por separado un SGA y un SGC, posteriormente ya maduros, se integran.</li> </ol>
<p><b>Pregunta # 2</b> ¿Qué tipo de requisitos tiene ISO 9001 e ISO 14001?</p>	<p>Mediante un análisis de los requisitos se encontró en ambas normas 3 grupos de requisitos:</p> <p><b>Similares.</b> Presentan la misma estructura en ambas normas, al cumplir con una norma se cumple la otra.</p> <p><b>Compatibles.</b> Son afines y presentan viabilidad de integración mediante la incorporación de ambos bajo un esquema general, con cierta independencia entre ellos.</p> <p><b>Específicos.</b> No presentan una relación entre sí, lo que se identifica como requisitos específicos a cada norma y que se deberán manejar por separado.</p>
<p><b>Pregunta # 3</b> ¿Cómo se pueden integrar los requisitos de ISO 9001 e ISO 14001 para el caso FIE?</p>	<p>Se encontró que un 74 % de los requisitos de ISO 14001:2004 son integrables a ISO 9001:2000, por lo que se procedió a realizar una matriz de relación entre ambas normas, partiendo como sistema de gestión de la calidad como ancla.</p>
<p><b>Pregunta # 4</b> ¿Qué metodología de integración aplica a la FIE?</p>	<p>No existe una metodología específica de integración, por lo que se procedió a desarrollar una metodología compuesta por una serie de actividades que se consideran lógicas para integrar un SGA a un SGC ya existente (Estrategia 1)</p>
<p><b>Pregunta # 5</b> ¿Qué tipo de procedimientos integrales aplican a la FIE?</p>	<p>Se rechaza H5B y no se rechaza H5A debido a que se desarrollaron 10 procedimientos, tomando como base los actuales de la FIE e integrando los requisitos del sistema de gestión ambiental a los mismos.</p>

## Respuesta a hipótesis.

<p><b>Hipótesis 1A H1A</b> Es viable integrar un sistema de gestión ambiental a un sistema de calidad ya existente en la FIE.</p> <p><b>Hipótesis 1B H1B</b> No Es viable integrar un sistema ambiental a un sistema de calidad ya existente en la FIE</p>	<p>Se rechaza H1B y no se rechaza H1A, ya que se encontró una estrategia aplicable de integración recomendada por Karapetrovic, S. &amp; Willborn, W. (1998), denominada estrategia 1.</p>
<p><b>Hipótesis 2A H2A</b> Son aplicables a la FIE los requisitos de ISO 9001 e ISO 14001</p> <p><b>Hipótesis 2B H2B</b> No son aplicables a la FIE los requisitos de ISO 9001 e ISO 14001</p>	<p>Se rechaza H2B y no se rechaza H2A, ya que se encontró que de los 137 requisitos de ISO 9001:2000, 135 son aplicables a la FIE, es decir un 98.5%. Por su parte de los 62 requisitos que presenta ISO 14001:2004, aplican el 100% de éstos a la FIE:</p>
<p><b>Hipótesis 3A H3A</b> Al menos el 30 % de los requisitos en ambas normas son integrables</p> <p><b>Hipótesis 3B H3B</b> Menos del 30 % de los requisitos en ambas normas son integrables</p>	<p>Se rechaza H3B y no se rechaza H3A, encontrándose que un 74 % de los requisitos de ISO 14001:2004 son integrables a ISO 9001:2000. Por otra parte un 64 % de los requisitos de ISO 9001:2000 son integrables con los requisitos de ISO 14001:2004.</p>
<p><b>Hipótesis 4A H4A</b> Es posible desarrollar una metodología de integración para la FIE</p> <p><b>Hipótesis 4B H4B</b> No es posible desarrollar una metodología de integración para la FIE</p>	<p>Se rechaza H4B y no se rechaza H4A, ya que se desarrolló una metodología de integración para la FIE y validada por el representante de la dirección de la FCQI Tijuana.</p>
<p><b>Hipótesis 5A H5A</b> Es viable integrar los procedimientos de la FIE con los del sistema Ambiental</p> <p><b>Hipótesis 5B H5B</b> No es viable integrar los procedimientos de la FIE con los del sistema ambiental</p>	<p>Se rechaza H5B y no se rechaza H5A debido a que se desarrollaron 10 procedimientos, tomando como base los actuales de la FIE e integrando los requisitos del sistema de gestión ambiental a los mismos.</p>

## CONCLUSIONES

La necesidad de ser más competitivo obliga a las organizaciones a innovar y buscar métodos para administrar los recursos de una manera más eficiente. Al respecto los SIG brindan una gran oportunidad de administrar más recursos desde una perspectiva global en toda la empresa, y no en bloques o por temática como resulta cuando se tienen implementados varios sistemas de gestión por separados en la misma organización, ya que existe una interdependencia entre todas las funciones que conforman a una organización.

Respecto al análisis de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 se puede concluir lo siguiente:

- A. Las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 presentan una alta popularidad en el mundo con cerca de 900,000 organizaciones certificadas en diciembre 2006.
- B. La norma ISO 9001:2000 presenta 137 requisitos identificados en 51 cláusulas.
- C. La norma ISO 14001:2004 presenta 62 requisitos identificados en 18 cláusulas.
- D. Las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 presentan una plataforma de alta compatibilidad entre sí.

Respecto al análisis de la integración de los sistemas de gestión de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 se puede concluir lo siguiente:

- E. El porcentaje de requisitos integrables de ISO 9001 con los de ISO 14001 es alrededor de 64 %, mientras que un 36 % son requisitos específicos a la norma ISO 9001:2000
- F. El porcentaje de requisitos integrables de ISO 14001:2004 con los de ISO 9001:2000 es de 74 % de los requisitos, mientras que un 26% son específicos a la norma ISO 14001:2004.

Respecto al análisis de los costos en la *implementación* y operación de sistemas de gestión de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 se puede concluir lo siguiente:

- G. El costo anual aproximado de *implementación* para la Facultad de Ingeniería Ensenada de un SGC es de \$ 156,670.00, mientras que un SGA es de \$ 166,670.
- H. El costo anual estimado para la Facultad de Ingeniería Ensenada de un SGC y SGA *implementados* por separado es de \$ 283,333.00.
- I. El costo anual estimado de *implementación* para la Facultad de Ingeniería Ensenada de un Sistema Integrado de Gestión formado por un SGC y SGA es de \$ 217,913.00.

- J. La diferencia a favor del SIG en cuanto al costo aproximado de *implementación* corresponde a \$ 65,420.00 en un año.
- K. El costo de operación anual de un SGA y un SGC por separado es de \$233,333.00 mientras que de un SIG es de \$ 167,913.00
- L. La implementación y operación de un SIG presenta un menor costo respecto si se implementa y opera por separado un SGA y un SGC, mostrando un ahorro por el orden de \$ 433,711 en una proyección de 5 años.

Respecto al análisis de los costos en la implementación y operación de sistemas de gestión de las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004 se puede concluir lo siguiente:

- M. Las horas totales anuales estimadas de operación para la Facultad de Ingeniería Ensenada de un SGC son 8,800 horas-hombre, al igual que un SGA con 8,800 horas-hombre.
- N. Las horas totales anuales estimadas de operación para la Facultad de Ingeniería Ensenada de un SGC y SGA implementados por separado son 17,080 horas-hombre.
- O. Las horas totales anuales estimadas de operación para la Facultad de Ingeniería Ensenada de un Sistema Integrado de Gestión formado por un SGC y SGA es de 11,007 horas-hombre.
- P. La diferencia a favor del SIG en cuanto a horas totales anuales estimadas de operación corresponde a 6,073 horas-hombre.

## RECOMENDACIONES

El presente trabajo brinda una serie de recomendaciones a las autoridades de instituciones de educación superior y en especial de las Facultades e Institutos de la UABC.

Se recomienda a las autoridades educativas de la UABC:

1. En organizaciones que ya cuentan con un sistema de gestión de la calidad y uno ambiental, se recomienda fuertemente la integración de éstos, con la finalidad de evitar la redundancia de trabajo y actividades requeridas por las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.
2. Implementar o mantener un sistema de gestión ambiental en las organizaciones donde no lo haya; lo anterior como medida de compromiso por la protección ambiental y congruencia con el plan de desarrollo institucional 2007-2010 así como del cumplimiento de las regulaciones aplicables.
3. Implementar o mantener un sistema de gestión de la calidad en aquellas organizaciones donde no lo haya, para buscar la mejora continua de los procesos, así como aumentar la satisfacción de los clientes.
4. En organizaciones que ya cuentan con un sistema de gestión de la calidad y uno ambiental, se recomienda fuertemente la integración de éstos, con la finalidad de evitar la redundancia de trabajo y actividades requeridas por las normas ISO 9001:2000 e ISO 14001:2004.
5. Gestionar y proporcionar los recursos necesarios para la implementación, mantenimiento y mejora de sistemas de gestión.

Recomendaciones a los profesionales:

5. Fomentar la implementación, mantenimiento y mejora de sistemas de gestión en sus organizaciones, con sus clientes y proveedores.
6. Actualizar sus conocimientos de manera general y en especial respecto a sistemas de gestión, ya que éstos evolucionan rápidamente.

## SUGERENCIAS PARA TRABAJOS FUTUROS

El tema de los sistemas de gestión tiene mucho todavía por desarrollar y ofrecer, tan solo la tendencia indica que se estará ampliando todavía más a diferentes sectores productivos o no, ya que la necesidad de eficiencia en los recursos es una realidad. En este contexto la integración de sistemas parece ser una ayuda valiosa, por lo que se recomienda los siguientes temas para trabajar a futuro:

- ✓ La integración de la gestión de salud e higiene laboral a la gestión de la calidad, su impacto, beneficios y desventajas.
- ✓ La integración de la gestión de la calidad, medio ambiente y salud e higiene laboral en un solo sistema de gestión, que permita administrar y controlar toda una organización a nivel macro.
- ✓ La integración de todos los sistemas de gestión aplicables a una organización, que le permita ahorrar recursos, evitando repetición de trabajo.
- ✓ En el aspecto académico, se recomienda estudiar la posibilidad de integración de diferentes esquemas de acreditación de programas educativos, a los sistemas de gestión de calidad, salud e higiene laboral, y del medio ambiente.

## COMENTARIOS FINALES

Los sistemas de gestión de la calidad y ambientales presentan en la actualidad una gran popularidad por los beneficios que han experimentado las organizaciones en todo el mundo. Sin embargo la tendencia indica que la gestión ambiental va en aumento natural por la exigencia de los clientes y otras partes interesadas en este tema. Al respecto, las organizaciones que ya cuentan con un sistema de gestión de la calidad, presentan una *ventaja importante* sobre aquellas organizaciones que no lo tienen. Esta ventaja consiste en un número aproximado de 74 % de los requisitos que exige ISO 14001, ya cubiertos en su totalidad o en parte por el SGC.

Hoy más que nunca las universidades tienen una responsabilidad histórica de formar recurso humano de calidad, con valores, y respeto a sus semejantes y al medio ambiente que lo rodea. La gestión integral de la calidad y del medio ambiente dentro de las universidades sirve como ejemplo de congruencia y coherencia en función del papel que juegan estas instituciones y la educación que se imparte en ellas.

Se espera que este trabajo sirva como referencia de aplicación a todas aquellas organizaciones que ya cuenten con ISO 9001 y que deseen incorporar la gestión ambiental con ISO 14001. De la misma manera se espera sirva a aquellas organizaciones que comienzan por implementar ya sea uno u otro sistema de gestión.

## ARTÍCULOS DE REVISTAS.

**Wilkinson, G. y Dale, B.G.** (1999). *Integrated management system: an examination of concept and theory*. The TQM Magazine, 95-104.

**Jonker & Klaver** (1998). *Integration: a methodological perspective*. Quality World, 22-23

**Douglas, A. & Glen, D.** (2000). *Integrated management system in small and medium enterprises*. Total Quality Management, 686-690.

**Karapetrovic, S. & Willborn, W.** (1998). *The system's view for clarification of quality vocabulary*. International Journal of Quality and Reliability Management, 99-120.

**Shaw, Ollie** (2004). *Hot tips for implementing an integrated management system*. IEE Engineering Management, 10-13.

**Jørgensen, Tine; Remmen, Arne; Mellado, Dolores** (2006). *Integrated management systems; three different levels of integration*. Journal of Cleaner Production, 713-722.

**Vildan, Korul** (2005). *Guide to the implementation of ISO 14001 at airports*. Journal of Air Transportation, 50-68

**Zeng S. X.; Tam, C. M.; Deng, Z. M. & Tam, Vivian** (2003). *Closure to ISO 14000 and the Construction Industry: Survey in China*, 107-115.

**Wilson, Robert** (2006). *Basics on integrating ISO 14000 and ISO 9000*. Pollution Engineering [serial on the Internet]. 2001 [cited 2006 Aug. 14]; 33(8)

**Gonzalez, Aleida** (2006). *Modelo para lograr la integración de la gestión de la calidad, medioambiente y seguridad y salud ocupacional*. Convención Científica y Tecnológica CUJAE; La Habana Cuba.

**Kit-Fai Pun & Ip-Kee Hui** (2002). *Integrating the safety dimension into quality management systems: a process model*. Total Quality Management, 373- 391.

**De Oliveira, Carlos & Coelho Matias** (2002). *The integration of the standards systems of quality management, environmental management and occupational health and safety management*. International Journal of Production Research, 3857-3866.

**Carter, Adrian** (1999). *Integrating Quality, Environment, Health and Safety Systems with Customers and Contractors*. GMI Theme Issue: ISO 14001: case Studies and practical Experiences.

**Knodel, Thomas & Steve Abernathy** (). *Guidance for a fully integrated health, safety and environment management system*. Environmental Geosciences. 157- 158.

**Wilkinson, G. & Dale, B.G.** (1999). *Models of management systems standards: a review of the integration issues*. International Journal of Management Review 279-298.

**Renzi, M. & Cappelli, L.** (2000). *Integration between ISO 9000 and ISO 14000: opportunities and limits*. Total quality Management. 849-856

## BIBLIOGRAFÍA.

**Abramson, Robert & Halset, Walter** (1998). *Programación para la mejora del rendimiento en las empresas*. Guía para gerentes y consultores.

**Badia, Albert** (2002). *Calidad: modelo ISO 9001 versión 2000* primera edición. Ediciones Deusto, Bilbao España. ISBN 84-234-1982-7.

**Cárdenas, Leonardo** (2002). *Implementación de ISO 14001, una visión macroscópica*. Ediciones Castillo, Monterrey N. L., México. ISBN 970-20-0080-7.

**Cascio, Joseph; Woodside, Gayle & Mitchell, Philip** (1999). *Guía ISO 14000*. Editorial McGraw Hill.

**Clements, Richard** (1997). *Guía completa de las normas ISO 14000*. Editorial Gestión 2000.

**Comité Técnico de Normalización Nacional de Sistemas de Gestión de la Calidad y Evaluación de la Conformidad CTNN9** (2005). *Norma mexicana PROY-NMX-CC-9000-IMNC-2005*. IMNC, México D. F.

**Evans, James & Lindsay, William** (2004). *Administración y control de la calidad* cuarta edición. International Thomson Editores, México. ISBN 968-7529-67-9.

**Hernández Roberto, Fernández Carlos, Baptista Pilar** (2003). *Metodología de la investigación* tercera edición. Editorial McGraw-Hill, México. ISBN 970-10-3632-8.

**Hernández, Roberto; Fernández, Carlos & Baptista, Pilar** (2003). *Metodología de la investigación*. Editorial McGraw Hill, México D. F.

**Instituto Mexicano de Normalización y Certificación** (2001). *NMX-CC-9000-IMNC-2000 / ISO 9000:2000* primera edición, IMNC, Distrito Federal México

**Instituto Mexicano de Normalización y Certificación** (2001). *NMX-CC-9001-IMNC-2000 / ISO 9001:2000* primera edición, IMNC, Distrito Federal México.

**Instituto Mexicano de Normalización y Certificación** (2001). *NMX-CC-9004-IMNC-2000 / ISO 9004:2000* primera edición, IMNC, Distrito Federal México.

**Instituto Mexicano de Normalización y Certificación** (2004). *NMX-SAA-14001-IMNC-2004 / ISO 14001:2004* tercera edición, IMNC, Distrito Federal México.

**Rodríguez, Joaquín** (2004). *Introducción a la Administración con Enfoque de Sistemas*. Editorial Ecafsa.

**Senlle, Andrés; Martínez, Eduardo & Martínez, Nicolás** (2001). *ISO 9000:2000 Calidad en los servicios*. Gestión 2000.

**Blank, Leland & Tarquin, Anthony** (2004). *Ingeniería económica*. Mc Graw Hill

## OTRAS REFERENCIAS.

**CONANP** (2000). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*. Diario Oficial de la Federación. México D.F.

**Consejo de especialistas para la educación** (2006). *Los retos de México en el futuro de la educación*. Pág. 16.

**El Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable Complexus** (2004). *Declaratoria sobre el Decenio de las Naciones Unidas de la Educación para el Desarrollo Sustentable 2005-2014*. VI Reunión Anual del Complexus, Universidad Autónoma de Coahuila.

**El Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable Complexus** (2004). *Foro de discusión en educación superior y desarrollo sustentable*. Universidad Tecnológica de León, León, Guanajuato México.

**Espinoza, Fortunato** (2007). *Breve historia de la Facultad de Ingeniería Ensenada*.

**Frost, Roger** (2006). *Do consumers really care about ISO 9001:2000 certification?. ISO Management Systems*.

**International Standard Organization** (2000). *ISO Strategic plan for 2005-2010, Standards for a sustainable world*. ISO Strategic plan for 2005-2010, Standards for a sustainable world

**International Standard Organization** (2002). *Application of the ISO 14000 family. Environmental Management*, pág. 1.

**International Standard Organization** (2002). *Benefits of the ISO14000 family of International Standards*. Environmental Management, pág. 4-5.

**International Standard Organization** (2002). *ISO and the environment*. Environmental Management, pág. 2-3.

**Ramos, Raudel** (2007). *Entrevista al representante de la dirección de la FCQI Tijuana*.

**Reader's Digest** (2007). *Top 100 de Universidades en México*. Guía universitaria 2007. 40-50.

**SEMARNAT/SEP** (2002). *Compromiso nacional por la década de la educación por el desarrollo sustentable*.

**UABC** (2007). *Plan de desarrollo Institucional 2007-2010*. 147-151

## TESIS CONSULTADAS.

**García, Blanca** (2005). *Propuesta y análisis de un modelo que permita describir y correlacionar las variables que determinan la rotación del personal obrero en la industria maquiladora de exportación*. Instituto Politécnico Nacional. Ensenada B. C.

**Gómez, José** (2005). *Un modelo para los sistemas integrales de gestión para las empresas mexicanas*. Instituto Politécnico Nacional. México D. F.

**Hernández, Alfonso** (2005). *Diseño e implantación de un sistema de calidad*. Instituto Politécnico Nacional. México D. F.

**López, Luis** (2005). *Modelo de mejora del sistema para la gestión de la seguridad y medio ambiente en una empresa de manufactura y servicio de equipo eléctrico*. Instituto Politécnico Nacional. México D. F.

**Sánchez, José** (2005). *Estrategias para la formación de una cultura de calidad en las instituciones de educación superior: el caso del centro universitario de ciencias económico administrativas de la universidad de Guadalajara*. Instituto Politécnico Nacional. México D. F.

## WEBGRAFÍA.

**Los retos de México en el futuro de la educación** (<http://www.sep.gob.mx/wb2/sep/>)

**Secretaría de Economía** (<http://normas.economia.gob.mx/normasiso9000> ).

**Principios Operativos de ISO 9001** ([www.iso.org](http://www.iso.org))

**¿Dónde quedó ISO 18000?** ([www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar))

**American society for quality** ([www.asq.org](http://www.asq.org))

**Sistemas integrados de gestión** ([www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar))

**Sistemas de gestión** ([www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar))

**El sistema de gestión de calidad como herramienta de cambio**, Lic. Ana María Vázquez ([www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar))

**Hacia la integración de sistemas** ([www.estrucplan.com.ar](http://www.estrucplan.com.ar))

<http://www.bajacalifornia.gob.mx/>

## ANEXOS

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO
Uso de energía eléctrica para equipos de oficina, lámparas y equipo de laboratorio.	1. Reducir el consumo de energía eléctrica.
Uso de papel y material de oficina.	2. Reducir el consumo de papel. 3. Utilizar cartuchos de impresión y de copiado recargables.
Uso de baterías en equipos de oficina y de laboratorio.	4. Uso de baterías recargables.
Uso de agua en baños, y en limpieza de utensilios de laboratorio	5. Reducir el consumo de agua 6. Tratar el agua residual antes de descargarla.
Uso de químicos para prácticas de laboratorio	7. Reducir las emisiones de gases. 8. Disponer residuos peligrosos. 9. Utilización de hojas de seguridad para material químico. 10. Asegurar la integridad de los usuarios de los laboratorios mediante equipo de seguridad personal. 11. Capacitar al personal sobre riesgos químicos y de primeros auxilios.

**Anexo 1 DESARROLLO DE OBJETIVOS AMBIENTALES A PARTIR DE ASPECTOS AMBIENTALES (ejemplo).**

ASPECTO AMBIENTAL	OBJETIVO AMBIENTAL	METAS AMBIENTALES	ACTIVIDADES	RESPONSABLE	MEDIOS	COSTOS
Uso de papel y material de oficina.	1. Reducir el consumo de papel.	1.1 Implementar campaña de reducción del consumo de papel	1.1.1 Diseñar campaña de difusión.	Representante de la dirección	Ver plan de trabajo.	\$ 3,000.00
		1.2 Aumentar el uso de hojas recicladas	1.1.2 Implementar campaña de reducción del consumo de papel.	Coordinador de gestión	Ver plan de trabajo.	\$ 10,000.00
	2. Utilizar cartuchos de impresión y copiado recargables.					