

145
24.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUIMICA

LA ADMINISTRACION AMBIENTAL,
ENFRENTANDO EL RETO DEL SIGLO XXI.

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
INGENIERA QUIMICA
P R E S E N T A :
MARIA DEL REFUGIO RIVEROLL GIL

L



MEXICO, D. F.

1998.

265956

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Jurado Asignado:

Presidente: Prof. Eduardo Rojo y de Regil
Vocal Prof. Rodolfo Torres Barrera
Secretario: Prof. Miguel Ángel Valenzuela Piña
1er. Suplente: Prof. Celestino Montiel Maldonado
2do. Suplente: Prof. Víctor Manuel Luna Pabello

Sitio donde se desarrolló el tema:

Asociación Nacional de la Industria Química, A.C.

Nombre completo y firma del asesor del tema:

Ing. Miguel Ángel Valenzuela Piña

Nombre completo y firma del sustentante:

María del Refugio Riveroll Gil 

AGRADECIMIENTOS

A DIOS:

Por el privilegio de vivir y por darme la capacidad necesaria para cumplir mis metas

A MI MAMÁ:

Por darme la vida y acompañarme en cada momento, aún desde el cielo

A MI HERMANA:

Por estar conmigo en las buenas y las malas, acompañarme en el camino, y ayudarme con esta tesis

A CHARITO:

Por enseñarme lo que es realmente vivir, apoyarme en mis fracasos e impulsarme en mis triunfos

A MIGUEL ANGEL:

Por ser magnífico como persona y amigo y por aceptar el reto de dirigir mi tesis

A MIS MAESTROS Y A LA FACULTAD DE QUÍMICA:

Por el orgullo de ser un egresado de la U.N.A.M, y la oportunidad de ser Ingeniero Químico

A RICARDO:

Por apoyarme y darme las herramientas necesarias para concluir este calvario

A LAS CONSENTIDAS:

Por su amistad y cariño, por no permitirme flaquear y por demostrarme que los amigos no tienen edad

ÍNDICE

Introducción	1
Capítulo I	
Administración de los Negocios en la Industria Química	10
I.1 Propósitos Fundamentales de la Industria	10
I.2 El Enfoque de Sistemas Administrativos	14
I.2.1 Generalidades del Enfoque de Sistemas	15
I.2.2 Algunos Conceptos Clave del Enfoque General de Sistemas	18
I.2.3 Sistemas y Administración	21
Capítulo II	
Factores de Cambio	25
II.1 Factores Globales de Cambio	25
II.1.1 Realidad vs. Percepción	25
II.1.2 Legislación	26
II.1.3 Tecnología	26
II.1.4 Economía y Política	27
II.2 Factores de Cambio en el Entorno Actual	29
II.2.1 Gobierno (Legislación)	30
II.2.1.1 Federal	30
II.2.1.2 Estatal	34
II.2.1.3 Municipal	35
II.2.2 Clientes (Percepción y Tecnología)	35
II.2.2.1 Consumidores finales	35
II.2.2.2 Otros sectores industriales	36
II.2.3 Mercado (Economía y Política)	37
II.2.4 Comunidad (Percepción)	38
II.2.4.1 Personal	38
II.2.4.2 Vecinos	39
II.2.4.3 Medios de comunicación	40
II.2.4.4 Comunidad en general	41

Capítulo III	
La Administración Ambiental en la Industria Química Mexicana Actualmente	42
III.1 Respuesta a los Factores de Cambio en el Área Ambiental	42
III.1.1 Nivel I	42
III.1.2 Nivel II	43
III.1.3 Nivel III	43
III.1.4 Nivel IV	44
III.1.5 Nivel V	44
III.2 ¿Qué Pasa en la Industria Química?	49
III.3 Objetivo que Persiguen las Preguntas en la Encuesta	55
III.4 Análisis de la Información	61
III.5 Resultados	77
Capítulo IV	
Herramientas para el Cambio	81
IV.1 Economía vs. Ecología	82
IV.2 Ecología + Economía	85
IV.3 Herramientas de Cambio	87
IV.3.1 Responsible Care®	88
IV.3.2 ISO 14000	91
IV.3.3 Calidad Ambiental Total	96
Capítulo V	
Proceso de Transformación	99
V.1 Identificación y Evaluación del Entorno	100
V.1.1 Evaluación del Entorno Social	100
V.1.2 Evaluación del Entorno Legal	102
V.1.3 Evaluación del Entorno Económico	103
V.1.4 Evaluación de Requerimientos del Mercado	104
V.1.5 Evaluación del Entorno Político	104

V.2	Establecimiento o Modificación de la Visión Ambiental de la Empresa	106
V.2.1	Establecimiento o Modificación de la Política Ambiental de la Empresa	106
V.2.2	Establecimiento o Modificación de los Valores Ambientales	106
V.2.3	Desarrollo o Modificación de Estrategias Ambientales	107
V.3	Desarrollo de la Planeación Operativa	108
V.3.1	Establecimiento de la Meta del Nivel de Desempeño Ambiental	108
V.3.2	Evaluación de la Situación Ambiental Actual de la Empresa	109
V.3.3	Identificación de los Recursos Necesarios para Instrumentar el Plan Operativo	110
V.3.4	Evaluación de las Necesidades Contra los Recursos Existentes	110
V.4	Elaboración de un Programa de Acciones y un Programa de Inversiones	111
V.5	Elaboración de un Estudio Costo / Beneficio	112
V.5.1	Implantación de un Sistema de Contabilidad Total	112
V.5.2	Identificación de Costos Estimados de Implantación del Programa Ambiental	113
V.5.3	Identificación de los Periodos de Recuperación de Inversión y Otros Beneficios del Programa Ambiental	114
V.6	Ejecución del Programa Ambiental	115
V.6.1	Integración del Programa de Acciones y el Programa de Inversiones al Sistema Administrativa de la Empresa	115
V.6.2	Establecimiento de Responsabilidades en la Ejecución de los Programas	116
V.6.3	Ejecución del Programa de Acciones y el Programa de Inversión	116
V.6.4	Evaluación Periódica del Avance del Programa de Acciones y del Programa de Inversión	117
V.6.5	Integración de Adecuaciones y Modificaciones al Programa de Acciones y al Programa de Inversión	117
V.7	Evaluación de Resultados y Beneficios Obtenidos	118

Capítulo VI
Conclusiones y Recomendaciones 119

Bibliografía 123

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

La industria química siempre ha sido considerada como uno de los sectores industriales que representan mayor riesgo tanto para sus trabajadores como para el entorno en el que se encuentra ubicada. Las materias primas, procesos de producción y los productos mismos, normalmente son clasificados como "peligrosos" y en realidad lo son.

Esta situación ha ocasionado que el sector químico sea actualmente uno de los sectores industriales más activos y proactivos en áreas como seguridad industrial, salud ocupacional, higiene laboral, transporte seguro y manejo seguro de materiales.

La evolución de la sociedad, incluyendo el desarrollo industrial, ha dado lugar, a su vez, a la evolución de la percepción o conciencia ambiental en los diferentes estratos sociales como gobierno, industrial, medios de comunicación y comunidad en general.

Aún cuando en la cultura prehispánica ya se contaba con conocimientos de química para obtener beneficios de los recursos naturales, fue hasta 1910 que se iniciaron las bases para la industrialización en el país. El impulso de la industria química moderna en México inició en 1938 con la expropiación petrolera.⁽¹⁾

Desde 1924 se inició la producción de ácido sulfúrico en Veracruz con la Compañía Petrolera El Águila; en los años 30 se establecieron fábricas de químicos básicos y creció la industria farmacéutica y pinturas y tintas. Hacia finales de los treinta y principios de los cuarenta se inició la producción de sosa, cloro, carbonatos, fibras así como la fabricación de insecticidas y hormonas esteroides.¹

¹ Asociación Nacional de la Industria Química, A.C., **LA INDUSTRIA QUÍMICA Y PETROQUÍMICA MEXICANA, BREVE RESEÑA**; 1996; Página de Internet.

Fue en los años cincuenta cuando comenzó la preocupación por los problemas ambientales en países industrializados. Los casos de daño a la salud por contaminación de la atmósfera en Londres, Inglaterra y Los Angeles, California, dieron la base para que se iniciaran acciones ambientales.

En México, en el periodo de los 40's y 50's se caracterizó por un desconocimiento del impacto que las emisiones contaminantes tienen sobre el ambiente. Probablemente, existían métodos de control y captación de materiales, pero orientados hacia la minimización de pérdidas de materia prima.

Sin embargo, la cantidad de empresas, la cantidad y calidad de las emisiones y la velocidad de emisión, permitían la asimilación de la contaminación por el ambiente, así como la renovación y restauración del mismo.

En los años sesenta se inició en México el proceso de sustitución de importaciones, con el fin de promover la industrialización del país². Esta situación dio lugar al crecimiento de zonas industriales en las ciudades más importantes del país como la Ciudad de México, Monterrey, Guadalajara, y centros de desarrollo de Petróleos Mexicanos (PEMEX) y la Comisión Federal de Electricidad (CFE).

En esta época existieron en Minamata, Japón, casos graves de intoxicación debidos a contaminación de agua con mercurio. En México, se consideraba que los problemas ambientales, eran asunto de los países industrializados. También en los 60's comenzó la percepción de un problema potencial a nivel ambiental en nuestro país, asociada principalmente con impacto en la apariencia del ambiente, molestias y problemas de salud generados por ciertos giros industriales como las plantas cementeras.

Como resultado del incremento de las instalaciones industriales y por ende, de las emisiones contaminantes, la capacidad de asimilación de la naturaleza, disminuyó.

² Ibid 1

En la década de los setenta (ca. 1972) se llevó cabo la primera conferencia mundial sobre medio ambiente en Estocolmo, Suecia. Los países participantes acordaron establecer fórmulas para proteger al ambiente en sus respectivos territorios. En 1972, se crea en México la Subsecretaría de Medio Ambiente, a cargo de la entonces Secretaría de Salubridad y Asistencia y se publica la Ley Federal de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental.

En 1973 se publicaron reglamentos en materia de prevención y control de la contaminación por humos y polvos y en materia de agua. A mediados de los setenta, se dieron los primeros problemas graves de salud en áreas cercanas a Cromatos de México, debido a contaminación de mantos freáticos por residuos de cromo enterrados por la empresa. En 1976 se publicó el Reglamento de Prevención y Control de la Contaminación Originada por la Emisión de Ruido.

Ante la publicación de la legislación ambiental, la industria química presentó diferentes reacciones; desde la indiferencia hasta la realización de acciones correctivas, pasando por la opinión de que los problemas ambientales eran asunto de las empresas de gran tamaño.

Esta época se distinguió por una etapa de caracterización del problema, especialmente orientándose los esfuerzos a las áreas de agua y atmósfera; se dio inicio a las gestiones administrativas y a un desarrollo incipiente de las tecnologías de control de contaminación para dar cumplimiento a los requerimientos de la ley en vigor.

Muy pocas empresas crearon dentro de sus sistemas administrativos, una función ambiental; se inició una confrontación entre la industria química ("los contaminadores") y el gobierno ("el controlador").

De mediados de los setenta hasta mediados de los ochenta, se establecieron en nuestro país políticas que impulsaron el crecimiento de la industria química y petroquímica, y se crearon polos de desarrollo industrial. El crecimiento del sector superó en velocidad y cantidad a las medidas de control o mitigación de la contaminación existentes, y sobrepasó, casi por completo, la capacidad de asimilación y regeneración del ambiente.

A principios de los ochenta (ca. 1983 a 1985), se inició el paso de la etapa de diagnóstico o caracterización hacia la realización de acciones selectivas de control, atendiendo principalmente a las políticas y requerimientos de los grupos multinacionales. Como resultado de esos requerimientos, se establecieron las primeras políticas ambientales en algunas empresas mexicanas y la función ambiental fue formalmente implantada como parte de las atribuciones de personal a cargo de otras áreas como recursos humanos.

Las organizaciones industriales como la Asociación Nacional de la Industria Química, A.C. (ANIQ), la Cámara Nacional de la Industria de la Transformación (CANACINTRA) y la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN), incluyeron la protección ambiental dentro de sus prácticas institucionales, orientándose principalmente a la defensa y protección de sus agremiados frente a las acciones gubernamentales.

Por otra parte, se establecieron prioridades ambientales nacionales, incluyendo 5 o 6 ríos altamente impactados como el Lerma y el Coatzacoalcos así como la contaminación atmosférica en la Ciudad de México. Sin embargo, la vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental por parte de las autoridades era mínima, si no es que prácticamente nula, debido principalmente a lo nuevo de la legislación y a la falta de recursos tanto humanos como económicos.

A finales de los 80's, desapareció la Subsecretaría de Medio Ambiente y se creó Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) como una entidad autónoma e independiente. En 1987, el derecho a un ambiente limpio se incluyó en el Artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, elevando la protección ambiental a rango constitucional. En 1988, se abrogó la Ley Federal de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental y se publicó la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) y tres reglamentos (impacto ambiental, prevención y control de la contaminación a la atmósfera y residuos peligrosos). Con la publicación de la LGEEPA empezó un crecimiento exponencial de la normatividad con la publicación de las Normas Técnicas Ecológicas.

La aparición y crecimiento de las Organizaciones No Gubernamentales ecologistas inició a finales de la década de los ochenta, dando lugar a que el tema ambiental fuera considerado por los medios de comunicación como prioritario, iniciándose así una incipiente presión social sobre la industria considerada como contaminante.

La respuesta de la industria química ante los cambios legales y sociales ocurridos, fue el incremento de la intensidad en las inversiones ambientales, una naciente profesionalización de la función ambiental en las empresas y la combinación de las tecnologías de control con acciones de prevención y reuso.

La negociación de los acuerdos paralelos ambiental y laboral del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (ca. 1992 y 1993), obligó a gobierno e industria a mejorar su desempeño ambiental y a colaborar en lugar de enfrentarse. Por estas fechas, SEDUE desaparece como secretaria de estado y se crea la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL); y dos órganos desconcentrados de la misma: el Instituto Nacional de Ecología (INE) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

En 1992 se publica la Ley Federal de Metrología y Normalización la cual requiere la participación de la industria, la academia, los investigadores y dependencias gubernamentales involucradas en la elaboración de las Normas, las cuales deben ser Normas Oficiales Mexicanas (obligatorias) y Normas Mexicanas (voluntarias). La figura de Normas Técnicas Ecológicas desapareció. Para dar cumplimiento a la nueva ley, se integraron grupos multidisciplinarios de trabajo para la revisión y elaboración de las Normas Oficiales Mexicanas en materia de protección ambiental.

Las organizaciones industriales empezaron la integración e implantación de programas corporativos en los que la protección al ambiente juega un papel importante. Tal es el caso de Responsabilidad Integral®, instrumentado por la ANIQ, con la participación de las empresas asociadas. Dicho programa se establece como requisito obligatorio para las empresas que forman parte de la Asociación³. Este programa incluye un Código de Prácticas Administrativas de Prevención y Control de la Contaminación Ambiental, como una de las siete áreas básicas de desempeño de la industria química asociada.

En 1994 se creó la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP), que concentra en una sola entidad la protección del ambiente y la administración de los recursos naturales, con la excepción de minas e hidrocarburos. La Comisión Nacional del Agua (CNA) se integró a la SEMARNAP como un órgano desconcentrado junto con el INE y la PROFEPA.

Para estas fechas se crearon funciones corporativas que coordinan y apoya las funciones ambientales en las plantas industriales, y se establecieron políticas y metas ambientales que dan respuesta a los requerimientos nacionales e internacionales y era mucho más frecuente encontrar a la función ambiental independiente de áreas como recursos humanos, y con más y mejores recursos humanos, tecnológicos y económicos.

³ Asociación Nacional de la Industria Química, A.C.; MANUAL DE INDUCCIÓN, RESPONSABILIDAD INTEGRAL®; México, 1993.

En 1996, se modificó la LGEEPA, incluyendo acciones preventivas e iniciativas industriales voluntarias y disminuyendo el número de requerimientos asociados al control de emisiones.

Actualmente, la industria en general se encuentra en un entorno diferente al que se presentaba a finales de los años 70 y principios de los 80. A partir de finales de los 80's y durante toda la presente década, el daño ocasionado a los ecosistemas y al equilibrio ecológico por las actividades humanas ha tomado un nivel de importancia mucho mayor al existente en las décadas anteriores, cuando todo se atribuía al "precio del progreso". Una vez más, dada la característica de las operaciones del sector químico, aunado a la ocurrencia de accidentes con graves impactos en el ambiente relacionados con este tipo de industria, la industria química y petroquímica se ha visto señalada como una de las principales causantes de daños al ambiente.

Aún cuando estadísticas gubernamentales y privadas han demostrado que el sector industrial en general no es la principal causa de daños ambientales, también es cierto que los impactos ocasionados por los sectores industriales son mucho más "espectaculares" y se graban más fácilmente en la memoria de las autoridades y de la comunidad en general. Esta situación es corroborada cuando se tiene en cuenta la cantidad y calidad de restricciones y requerimientos oficiales ambientales a los que la industria química debe hacer frente actualmente, además de la presión ejercida por otros sectores industriales y la comunidad nacional e internacional.

Los antecedentes presentados, así como el impacto de las necesidades del mercado en la función ambiental debido a la apertura comercial y a la participación de México en organismos internacionales, han sentado las bases para que actualmente la industria química vea en la función ambiental un elemento de competitividad.

La industria debe responder ahora a un nuevo entorno que exige que la protección ambiental forme parte de sus acciones permanentes y de sus sistemas administrativos.

Es ahora cuando los sistemas gerenciales de las empresas del sector químico deben ser modificados para incluir las nuevas necesidades existentes, para enfrentar un desarrollo globalizado y para demostrar que es posible conciliar la producción y la protección del ambiente en el que vivimos.

Durante la participación personal de la autora en programas como Responsabilidad Integral®, así como en los grupos de revisión y elaboración de la Normas Oficiales Mexicanas ambientales, se observó que la industria química enfrenta aún dificultades para el cumplimiento de los requerimientos ambientales existentes (legales, sociales, comerciales y corporativos), básicamente debido a la falta de un sistema de administración integrado.

Considerando la formación sistémica del Ingeniero Químico, la oportunidad de darle el enfoque de sistemas a la función ambiental para el logro de resultados en forma efectiva, eficiente y confiable, así como la necesidad de mejorar el desempeño de la industria química para modificar positivamente su impacto en la sociedad, se estableció como tema de tesis la elaboración de una propuesta de proceso de transformación que permita a la industria química integrar la función ambiental a su sistema administrativo.

Por lo expuesto anteriormente, se establecieron los siguientes objetivos para la presente tesis:

- a) Reconocer los antecedentes y tendencias del entorno en el cual debe desenvolverse la industria química mexicana.
- b) Establecer una visión global de la industria química a través de la aplicación de la teoría de sistemas a la administración de negocios.
- c) Reconocer la situación de la industria química mexicana a través de una muestra de 45 empresas de diferentes especialidades y tamaños.

- d) Revisar los sistemas gerenciales relacionados con la protección ambiental, que se encuentran en evolución en el ámbito mundial.
- e) Establecer una propuesta que permita adaptar la teoría de sistemas a la administración de los negocios y obtener el máximo valor agregado de la protección ambiental para las empresas.

CAPÍTULO I
ADMINISTRACIÓN DE LOS
NEGOCIOS EN LA INDUSTRIA
QUÍMICA

CAPÍTULO I

ADMINISTRACIÓN DE LOS NEGOCIOS EN LA INDUSTRIA QUÍMICA

I.1 PROPÓSITOS FUNDAMENTALES DE LA INDUSTRIA

La industria se define comúnmente como el conjunto de operaciones que transforman materias primas en productos que satisfacen las necesidades humanas.

El crecimiento de la población, así como el consecuente nacimiento de necesidades cada vez más exigentes y específicas, ha dado lugar al crecimiento del sector industrial y su especialización.

Cada organización industrial nace con propósitos definidos que forman la razón de su propia existencia. Es así como en la actualidad existen sectores industriales como el minero, cementero, farmacéutico, automotriz, alimenticio, químico, celulosa y papel, vidrio y textil. Dentro de estos sectores existen productores, distribuidores, empresas de servicio, consumidores, y demás elementos necesarios para completar el ciclo de vida de un producto.

Toda organización industrial incluye dentro de sus propósitos los siguientes:

- *Satisfacer necesidades y continuar la cadena productiva*

Las empresas, independiente de su actividad básica (industriales, comercial, o de servicios) nacen para dar satisfacción a las necesidades de las personas u otras empresas que se convertirán en clientes. El desarrollo social ha dado lugar al nacimiento de nuevas necesidades más específicas y sofisticadas que deben ser satisfechas de forma que el desarrollo y el crecimiento del país continúen.

Aún cuando muchos satisfactores generados por la industria no son producidos para su uso directo por el consumidor final, es necesaria la integración de una cadena productiva que permita alcanzar el producto final requerido. La complejidad y dificultad que presentaría la generación de algunos productos incluyendo su ciclo de vida completo, ha dado lugar a la existencia de empresas que satisfacen las diferentes etapas de su producción, estableciendo una cadena productiva formada por organizaciones especializadas en lugar de empresas que produzcan o exploten desde la materia prima hasta el producto para consumo final.

- *Crear empleo*

El crecimiento de la población así como el del nivel educativo de la misma, ha dado como resultado el incremento en la demanda de empleos. Con la creación de empresas se genera la necesidad de personal que labore en ellas, contribuyendo a la satisfacción de la demanda de empleo de las nuevas generaciones.

- *Crear riqueza*

Es innegable que toda actividad humana ha tenido y tendrá como propósito el obtener beneficios diversos. Entre las medidas principales aplicables al éxito o fracaso de cualquier empresa o persona está el beneficio económico, ya sea como un fin o como el medio para lograr otras metas.

La riqueza generada por los diferentes sectores, no solamente beneficia a los empresarios y trabajadores, sino que integra la riqueza del país en el que se ubican; es decir, una nación es tan rica o tan pobre como la capacidad de generación de beneficios económicos de sus habitantes.

- *Permanecer y crecer a través de adquirir y fortalecer activos tangibles e intangibles*

Ninguna industria pretende ser temporal. La organización, administración de recursos, tecnología, programas de calidad, investigación y desarrollo, sistemas de mercadotecnia, captura de nuevos mercados y demás elementos que dan vida a una empresa, están orientados a lograr su permanencia.

El desarrollo sustentable, que requiere cubrir las necesidades básicas de todos y extender a generaciones futuras la oportunidad de llenar sus expectativas de una vida mejor, se ha convertido en un propósito empresarial mundial.

El fortalecimiento de los activos tangibles e intangibles, como son recursos técnicos, humanos y materiales para lograr su optimización, así como el desarrollo de nuevas tecnologías que cubran las necesidades del entorno, actual y futuro, es fundamental para la competitividad de la industria. Una industria, sector e incluso un país, que no sea competitivo en los diferentes mercados, no logrará sobrevivir; ya que su principal propósito, crear riqueza, no será alcanzado.

- *Ser flexibles y adaptarse a los diferentes cambios del entorno*

Los sectores productivos han enfrentado cambios significativos a través de los tiempos. La revolución industrial retó fuertemente a las empresas artesanales de la época; aquellas que ignoraron o despreciaron lo que el avance tecnológico ofrecía en el momento pagaron un precio muy alto, algunas incluso desaparecieron y finalmente se adaptaron al nuevo paradigma.

En los 80's, la llamada "era de las computadoras" modificó también los esquemas de producción. Su impacto es aún tan grande, que ha alcanzado no sólo a las industrias, comercios y empresas sino que también ha invadido escuelas, universidades y hogares.

La década de los 90's se ha distinguido por un interés general en los aspectos ambientales. El desarrollo de las actividades técnicas y tecnológicas dirigidas al logro de un bienestar para la sociedad, ha dado lugar a que el ambiente no sea respetado, sino por el contrario, sea consumido y atacado de manera tal, que pone en peligro la vida de las especies que en él habitan, incluyendo la raza humana.

Los gobiernos de las naciones, así como organizaciones multinacionales, se han dado cuenta de que es imposible separar temas de desarrollo económico de temas ambientales; muchas formas de desarrollo se basan en los recursos naturales y la degradación ambiental puede, por tanto, minar el desarrollo económico.

Sin embargo, los temas ambientales se suman a un crecimiento continuo de competencia mundial, requerimientos de calidad y servicios, aumento de la especialización de la fuerza laboral, gran velocidad en el desarrollo tecnológico, economías globalizadas, mercados comunes y otros. Esto forma parte de nuestro entorno actual.

Los líderes corporativos que ignoren los cambios económicos, políticos y sociales llevarán a sus compañías a la derrota. Así como aquellos que sobre-reaccionen al cambio y percepción de riesgo.

RETOS PARA LA ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL EN LOS 90'S

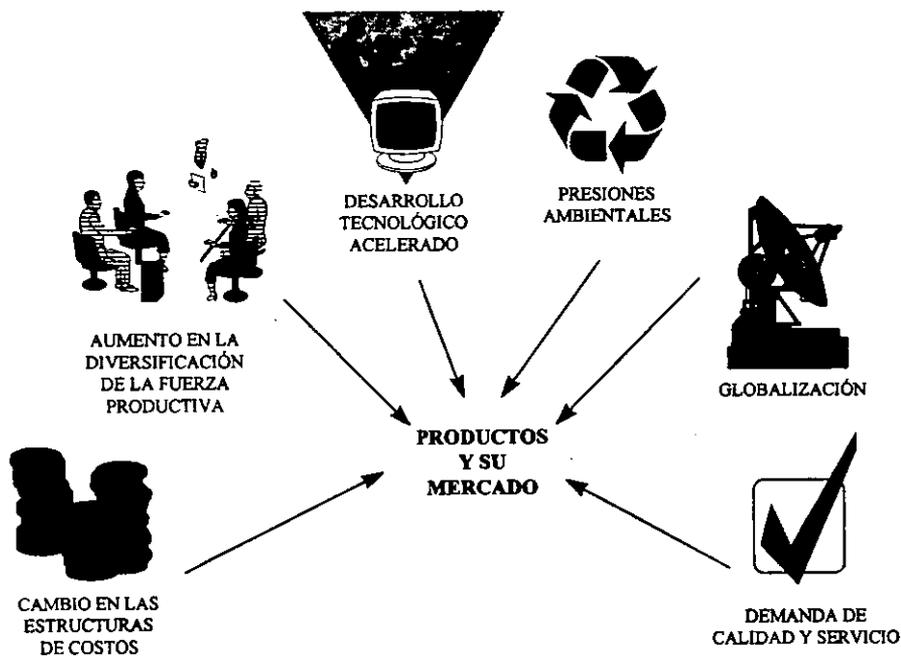


Figura I.1

Fuente: Diseñada por la autora

I.2 EL ENFOQUE DE SISTEMAS ADMINISTRATIVOS

Un sistema puede definirse como un todo único y organizado, compuesto por dos o más partes o componentes interdependientes (subsistemas) y que se encuentra delimitado por fronteras identificables dentro de un entorno⁴.

⁴ Fremont E. Kast & James E. Rosenzweig, ORGANIZATION AND MANAGEMENT - A SYSTEMS AND CONTINGENCY APPROACH; McGraw Hill; Tercera Edición; p. 98. Traducción no literal realizada por la autora.

El por qué de como una teoría tradicionalmente aplicada a temas puramente científicos puede ser aplicada de manera eficiente a cuestiones administrativas y organizacionales, se comprende si consideramos que las organizaciones están integradas por elementos humanos, equipos y recursos, es decir componentes o funciones que deben trabajar unidos apoyándose mutuamente para lograr una meta común.

Si la administración de estas funciones es correcta todos ganan. Si compiten entre ellas y no buscan el mismo objetivo, la organización se destruye y todos pierden. Esto es, finalmente, el comportamiento de un sistema.

1.2.1 Generalidades del Enfoque de Sistemas

La teoría general de sistemas provee una base para la comprensión e integración del conocimiento que es generado por una gran variedad de campos altamente especializados. Las diferentes áreas de la ciencia moderna han tenido una evolución continua hacia un paralelismo de ideas; es precisamente este paralelismo lo que da la oportunidad para desarrollar los principios que sustentan los sistemas en general.

De acuerdo con los expertos en la "administración científica", se pueden presentar cinco consideraciones básicas que deben tenerse en cuenta cuando se razone acerca del significado de un sistema⁵:

- 1) Las metas del sistema considerado como un todo y más específicamente las medidas de actuación o indicadores de desempeño del sistema completo.
- 2) El medio ambiente del sistema: las restricciones fijas
- 3) Los recursos del sistema
- 4) Los componentes del sistema, sus actividades, metas e indicadores de desempeño
- 5) La administración del sistema

⁵ C. West Churchman; EL ENFOQUE DE SISTEMAS; Editorial Diana; México, 1974; pp. 47 y 48

Las metas se pueden considerar como los motivos o razones de la existencia de las empresas u organizaciones. Desde el punto de vista técnico - administrativo, las metas deben ser “propósitos” reales, medibles, cumplibles y deben contar con fechas límites de cumplimiento. Los indicadores de desempeño o medidas de actuación son medidores que permiten a las empresas cuantificar los resultados que se obtengan y compararlos con las metas establecidas

Se puede definir ambiente como lo que ocurre “fuera” del sistema y que no puede ser modificado en sus características o su comportamiento por el sistema. Por otro lado, el ambiente si impacta el funcionamiento del sistema.⁶

Los recursos son los elementos dentro del sistema, que el sistema puede cambiar y utilizar para su propio provecho. La administración científica identifica a los componentes del sistema como “misiones”, “tareas” o “actividades básicas”⁷ de forma tal que, analizando esas misiones o tareas se pueda conocer el valor de una actividad para el sistema total.

De acuerdo con Agustín Reyes Ponce, la administración se define como “el conjunto de reglas para lograr la máxima eficiencia en las formas de estructura y manejar un órgano social” y establece que el proceso administrativo consta de seis etapas⁸:

Previsión: Elemento de la administración en el que con base en las condiciones futuras en que una empresa habrá de encontrarse, reveladas por una investigación técnica, se determinan los principales cursos de acción que permiten realizar los objetivos de la misma. La previsión responde a la pregunta ¿qué puedo hacer?.

⁶ Ibid 5; p54

⁷ Ibid 5, pp 58 y 59

⁸ Agustín Reyes Ponce; ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS; cit. por Laura Herrera en sus Apuntes del Seminario de Titulación sobre Administración de Empresas. No se tuvo acceso a la fuente original. Esta nota corresponde también a las definiciones de cada una de las etapas.

Planeación: Es fijar el curso de acción que ha de seguirse, estableciendo los principios que habrán de orientarlo, la secuencia de acciones para realizarlo y las determinaciones de tiempo y recursos necesarios para su realización. La planeación responde a ¿que voy a hacer?. Normalmente se considera a la previsión como parte de la planeación.

Organización: Es la estructuración técnica de las relaciones que deben existir, funciones, niveles y actividades de los elementos materiales y humanos de un organismo social, con el fin de lograr su máxima eficiencia dentro de los planes y objetivos señalados, y responde a ¿cómo lo voy a hacer?.

Integración: Obtener y articular los elementos materiales y humanos que la organización y la planeación señalan como necesarios para el adecuado funcionamiento de un organismo social y responde a ¿con quién o con qué lo voy a hacer?. En ocasiones la integración se considera parte de la organización.

Dirección: El logro de la realización efectiva de todo lo planeado, por medio de la autoridad del administrador, ejercida a través de decisiones y se vigila simultáneamente que se cumplan en forma y tiempo las órdenes emitidas. Incluye la comunicación, delegación de responsabilidades, liderazgo y motivación.

Control: es el establecimiento de sistemas que permitan medir los resultados actuales y los pasados en relación con los esperados, con el fin de saber si se han obtenido los que se esperaban, corregir, mejorar y formular planes. El control responde a la pregunta ¿qué se hizo?.

Dentro de los diferentes enfoques de la administración, se encuentra el enfoque de sistemas, el cual considera a las organizaciones como unidades inmersas en sistemas sociales dinámicos que se interrelacionan con su medio ambiente y se afectan mutuamente.

Tradicionalmente, se ha considerado a las organizaciones como sistemas cerrados. Sin embargo, el impacto que factores "externos" tienen en ellos y viceversa, han dado elementos suficientes a los expertos para que se considere a una organización como un sistema abierto en interacción constante con su entorno. El estudio por separado de los componentes para, posteriormente, integrar un solo análisis, limita la capacidad de los empresarios de tener en cuenta todos los factores que afectan, positiva o negativamente, a su industria, y como consecuencia la ejecución del plan estratégico se verá afectado.

1.2.2 Algunos Conceptos Clave del Enfoque General de Sistemas

El enfoque del sistema abierto aplicado a la administración proporciona una visión global que permite identificar los diversos procesos internos, sus variables e interrelación entre sí mismos y con el entorno, extraordinariamente dinámico, inestable e incierto. Algunos de los conceptos clave del enfoque general de sistemas se presentan a continuación:⁹

- *Fronteras*

Como en todo sistema, cualquier organización social y principalmente las industriales, están definidas por fronteras que establecen el "dominio" de sus actividades. Dichas fronteras no son fáciles de establecer y se determinan, principalmente por las funciones y actividades de la organización; estas fronteras se caracterizan por su alta permeabilidad.

Por definición, un sistema se compone de por lo menos dos partes que están interrelacionadas. Esto es cierto para cualquier tipo de sistema, abierto o cerrado.

⁹ Ibid 4; p. 102; Traducción no literal realizada por la autora

- *Totalidad*

Un sistema solamente puede ser explicado como un todo, es decir, no es adecuado el uso de la regla matemática que habla de que un entero es la suma de sus fracciones.

- *Modelo Entrada - Transformación - Salida*

Un sistema abierto puede verse como un proceso químico, es decir, a partir de materia prima (entradas) se elabora un producto (salidas) a través de la existencia de una reacción (transformación).

- *Desorden*

Por el contrario de lo que ocurre en un sistema cerrado, el cual tiende al desorden (entropía positiva), en un sistema abierto, como una organización, la entropía es contrarrestada, e incluso puede ser invertida, debido a que existe "importación" de recursos de su entorno. Esto implica que su tendencia sea hacia una organización más completa y con mayor habilidad de transformación de recursos.

- *Estado Estacionario, Equilibrio Dinámico*

Un sistema cerrado, eventualmente debe alcanzar un estado de equilibrio con una entropía máxima, lo que lo lleva, como ya se ha mencionado, al desorden. Sin embargo, un sistema abierto puede alcanzar un estado en el cual el sistema permanece en un equilibrio dinámico (estado estacionario) a través de un flujo continuo de materiales, energía e información.

- *Retroalimentación*

La información generada en la salida o en la transformación de un sistema es alimentada como una nueva entrada al sistema. Esto permite identificar desviaciones a los requisitos establecidos, cambios necesarios en el proceso e incluso el desarrollo de nuevos productos.

- *Jerarquía*

Un sistema está compuesto de subsistemas o componentes de un orden de importancia menor y, a su vez, es parte de un suprasistema más importante. Esto aplica también dentro del propio sistema, donde existen relaciones jerárquicas de sus componentes ya que, aunque todos forman parte del sistema, su impacto e importancia no es necesariamente igual.

- *Búsqueda de Varias Metas*

Las organizaciones industriales no tienen una meta única sino que persiguen varias y diferentes metas. La razón de esta situación se encuentra en que están compuestas por individuos diferentes con valores y objetivos diferentes.

- *Equifinalidad*

Los sistemas abiertos no operan bajo una relación causa y efecto entre las condiciones y el estado final. La equifinalidad permite que se utilice una gran variedad de "entradas" las cuales pueden ser transformadas de diferentes formas y se obtiene un producto que satisface las expectativas.

I.2.3 Sistemas y Administración

Dentro de un sistema social, existen tres elementos clave:¹⁰

- a) **Actividades:** las tareas que realizan las personas.
- b) **Interacciones:** que ocurren entre las personas que llevan a cabo las tareas.
- c) **Sentimientos:** que se dan entre la gente, atendiendo a una de las principales características humanas.

La organización puede considerarse en términos de un modelo general de sistema abierto, esto es, está en interacción continua con su entorno y alcanza, como se mencionó anteriormente, un estado "estacionario" o equilibrio dinámico al tiempo que mantiene su capacidad de transformación. El sistema debe recibir suficientes insumos para continuar su operación y también proporcionar al entorno recursos transformados en cantidad suficiente para continuar el ciclo.

Por ejemplo, la industria recibe de su entorno recursos como personal, materias primas, dinero e información, los transforma y proporciona productos, servicios y ganancias a un sistema colateral o superior como puede ser, respectivamente, otro sector industrial o la nación en la que está instalada.

Los sistemas colaterales de la industria química son otros giros industriales de los cuales recibe insumos y a los que proporciona materiales transformados. Estos giros pertenecen al suprasistema "sector industrial" el cual, a su vez, está inmerso en un universo llamado sociedad mexicana.

Desde otro punto de vista podemos decir que la industria química es un componente o subsistema del sector industrial. Esto es aplicable para cualquier organización, la cual está integrada por subsistemas o componentes.

¹⁰ Ibid 4, p. 105; Traducción no literal realizada por la autora.

Bajo este esquema, una organización no es simplemente un sistema técnico o social. Es la estructuración e integración de las actividades humanas alrededor de varias tecnologías. La variedad de tecnologías es lo que permite la ocurrencia de la equifinalidad ya que afectan las características de las materias primas, la naturaleza de la transformación y los productos generados. Son, en resumen, los diferentes caminos que deben seguirse para lograr el objetivo deseado.

Sin embargo, son los elementos clave de los sistemas sociales los que determinan la efectividad y eficiencia del uso de la tecnología.

Los subsistemas principales de una organización se presentan a continuación:¹¹

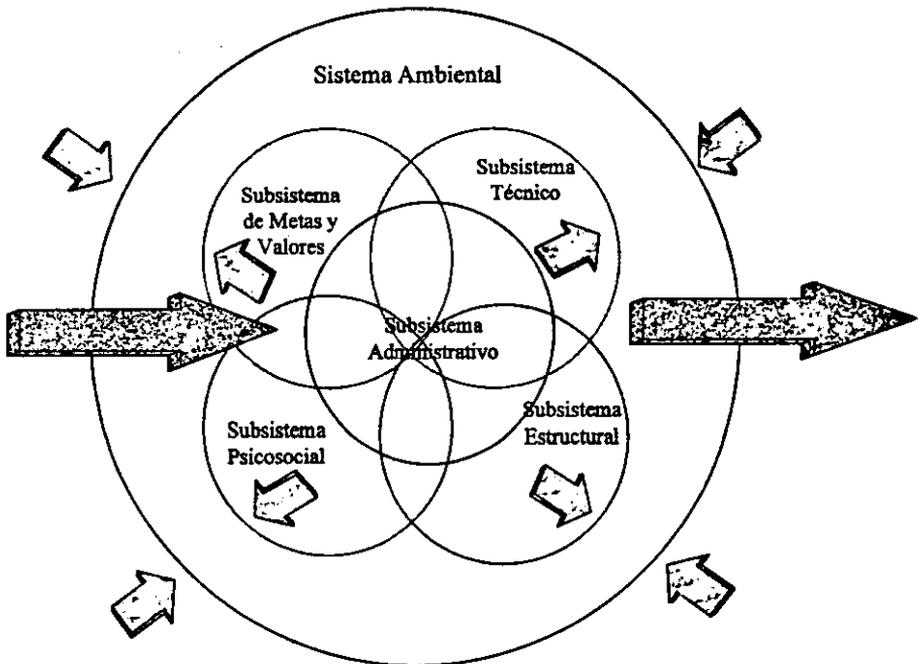


Figura 1.2

Fuente: C. West Churchman; EL ENFOQUE DE SISTEMAS; Editorial Diana; México, 1974; Fig. 5.6; p. 117- Traducción y modificación realizadas por la autora

¹¹ Ibid 4; pp. 109 a 111

- *Subsistema de Metas y Valores*

Todas las actividades humanas, tienen una o varias metas establecidas. Las organizaciones no son la excepción. Una premisa básica es que una organización, por ejemplo, la industria, es componente de la sociedad y desarrolla una función para ella, por lo que debe cumplir con ciertas metas que este sistema superior determina, si es que desea permanecer.

Los valores provienen, en su mayoría del entorno sociocultural en el que está inmerso el sistema, complementados con los valores propios del personal que integra la organización.

- *Subsistema Técnico*

Se refiere al conocimiento requerido para la ejecución de la tarea, incluyendo las técnicas utilizadas en la transformación de insumos en productos. Esto depende de las actividades particulares de la organización.

El subsistema técnico está determinado por la especialización del conocimiento y las habilidades que se requieren, la clase de maquinaria y equipo involucrado e, incluso, el arreglo de la planta productiva.

- *Subsistema Psicosocial*

Está compuesto por individuos y grupos que interactúan entre sí. Este componente es el más sensible ya que consiste de motivación y comportamiento individual, relaciones jerárquicas y con compañeros del mismo nivel, dinámicas de grupo y sistemas de influencia. Los sentimientos, valores, actitudes, expectativas y aspiraciones del personal afectan directamente a este subsistema, así como, fuerzas externas, tareas, tecnología y estructura de la organización interna. Estas últimas conforman el "clima organizacional" en el cual se desenvuelven las personas.

- *Subsistema Estructural*

La estructura organizacional permite la relación formal existente entre los subsistemas tecnológico y psicosocial, sin que esto implique la inexistencia de relaciones "no formales", que ocurren debido a las interacciones personales y sentimientos.

Involucra la manera en que las tareas están divididas (diferenciación) y coordinadas (integración) es decir, organigramas, descripciones de puesto y función, líneas de autoridad, de comunicación y flujo de trabajo.

- *Subsistema Administrativo*

Abarca la organización completa estableciendo las relaciones con el entorno, estableciendo metas, desarrollando planes estratégicos y operativos, la estructura y procesos de control.

Es el subsistema que piensa el plan global y lo instrumenta.

CAPÍTULO II

FACTORES DE CAMBIO

CAPÍTULO II

FACTORES DE CAMBIO

II.1 FACTORES GLOBALES DE CAMBIO

II.1.1 Realidad vs. Percepción

Es la imagen la que funciona como impulso del cambio. Lo que el ser humano percibe de una realidad depende de la posición en la que se encuentra frente a una situación determinada. Por ejemplo, la percepción de un estudiante que debe presentar un examen respecto a este es normalmente contraria a la del profesor que lo aplica.

Lo anterior aplica para cualquier situación a la que se enfrentan las personas. La imagen que se tiene de la realidad se ve influenciada por elementos tan diversos como son edad, personalidad, educación, profesión, cultura, religión y otros que son característicos de la persona; pero también elementos sociales como la información recibida a través de los medios de comunicación, impactan en la percepción de las cosas.

Los elementos sociales antes mencionados apoyan lo que llamaremos "percepción comunitaria o social", es decir, la imagen que de una situación tiene una comunidad o grupo social. Esta es la que impulsa los cambios a gran escala. Los valores, metas y objetivos de la sociedad se orientan, e incluso se modifican, con base en las inquietudes y necesidades que surgen de la percepción de las cosas y las situaciones; como el ama de casa la cual ha modificado su preocupación respecto a la alimentación de su familia: anteriormente se fundamentaba en proporcionar tres alimentos diarios y actualmente se preocupa por la contaminación de los alimentos resultante del uso de plaguicidas y aguas negras para el riego.

Estas inquietudes exigen respuesta tanto del gobierno como de los productores de los satisfactores. El gobierno, como líder y representante de la sociedad debe satisfacer los requerimientos o exigencias de la misma, especialmente en los gobiernos democráticos. El empresario, debe identificar estos “nuevos” valores y necesidades y responder oportunamente de manera que mantenga o mejore su posición en el mercado.

II.1.2 Legislación

Las leyes, reglamentos, normas, acuerdos, decretos, y otros documentos legales son las herramientas con las que cuentan los gobernantes para regular las actividades de las personas y las organizaciones. Sin embargo, la legislación también responde a las necesidades de un país y por esto, de su sociedad.

La aparición o revisión de estos documentos, cada día más exigentes, dan lugar a diferentes respuestas por parte de los sectores afectados que pueden ir desde una actitud pasiva, pasando por una actitud reactiva, hasta la proactividad y visión de nuevas oportunidades de negocio.

II.1.3 Tecnología

El avance tecnológico no es resultado únicamente de las mentes de los investigadores, sino del afán de satisfacer las necesidades de las personas de una forma óptima en tiempo, calidad, cantidad y costo.

La adaptabilidad del ser humano al desarrollo tecnológico ha resultado impresionante. Hoy en día, pocas personas se asombran ante el despegue de un transbordador espacial, o la comunicación vía satélite; eso ya es algo cotidiano. Esa facilidad de adaptación ha ocasionado a su vez la necesidad de desarrollos acelerados en todos los aspectos: de infraestructura, de seguridad social, de equipos y herramientas de calidad, y de educación.

La mayoría de las áreas de la vida humana generan y exigen avances técnicos y tecnológicos.

El reto es no rezagarse en esta carrera, sino intentar colocarse dentro de los primeros lugares.

II.1.4 Economía y Política

Definitivamente estos dos son factores de cambio muy importantes, e incluso se han visto modificados fuertemente ellos mismos.

La política es, para algunos conocedores, un arte. El arte de gobernar y la habilidad para lograr un fin, cualquiera que este sea.

Los políticos toman decisiones que pueden cambiar el rumbo de las personas y de un país entero, como por ejemplo el implantar el cierre completo de una nación al resto del mundo, una apertura de fronteras, alianzas comerciales, no intervenir en asuntos exteriores o si hacerlo, permitir o no la libre expresión, hacerse cargo de los problemas ambientales o compartir responsabilidades, centralizar o descentralizar las funciones gubernamentales. Estas decisiones establecen el camino y forma de desarrollo de las personas pertenecientes a una organización e incluso a un país.

Pero la política no es infalible y mucho menos invulnerable, debe adaptarse a las circunstancias existentes y a las demandas de los gobernados; en caso contrario, éstos la cambiarán por otra.

La economía es la buena administración de algún recurso. El impacto que tiene la economía es claro desde en un hogar hasta en una nación.

El crecimiento y el desarrollo demandan una inversión de recursos importantes y una adecuada distribución de los mismos. Las áreas o actividades prioritarias serán las que recibirán más dinero, infraestructura, personal y serán las que se consideren como última opción cuando los recursos sean insuficientes y se imponga un recorte.

La distribución a la que se hace mención deberá satisfacer las necesidades de la comunidad en la mayoría de lo posible. Si las necesidades y exigencias se modifican, la asignación de recursos deberá adecuarse a las nuevas circunstancias. La economía es, a su vez, un factor decisivo de cambio. Casos específicos en los cuales funciona como tal, son los acuerdos comerciales internacionales, alianzas entre empresas, políticas económicas nacionales o industriales y otros, que definitivamente propician la ocurrencia de cambios, aún en el estilo de vida de la población.

Todos los factores anteriores y algunos otros, modifican la realidad y la percepción que tiene la sociedad de las situaciones y así se inicia nuevamente el ciclo.

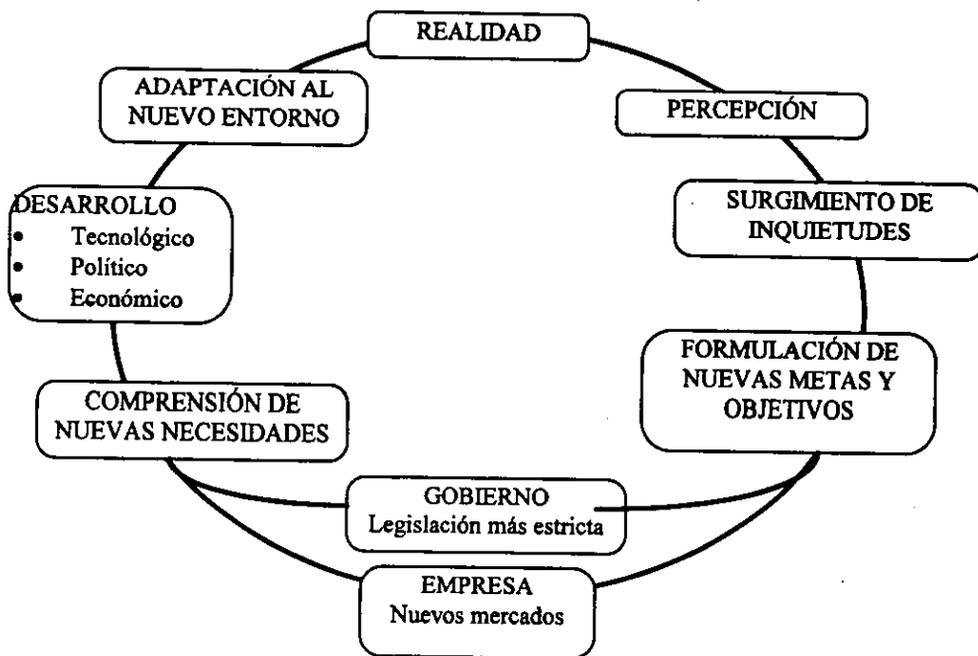


Figura II.1

Fuente: Diseñada por la autora

II.2 FACTORES DE CAMBIO EN EL ENTORNO ACTUAL

Actualmente, la industria química debe responder a las demandas de la comunidad, cumplir los requerimientos del gobierno, satisfacer a sus clientes y competir con la industria extranjera en un mercado global y dentro del marco del libre comercio.

Algunos de los principales factores de cambio que inciden actualmente en la industria química son:

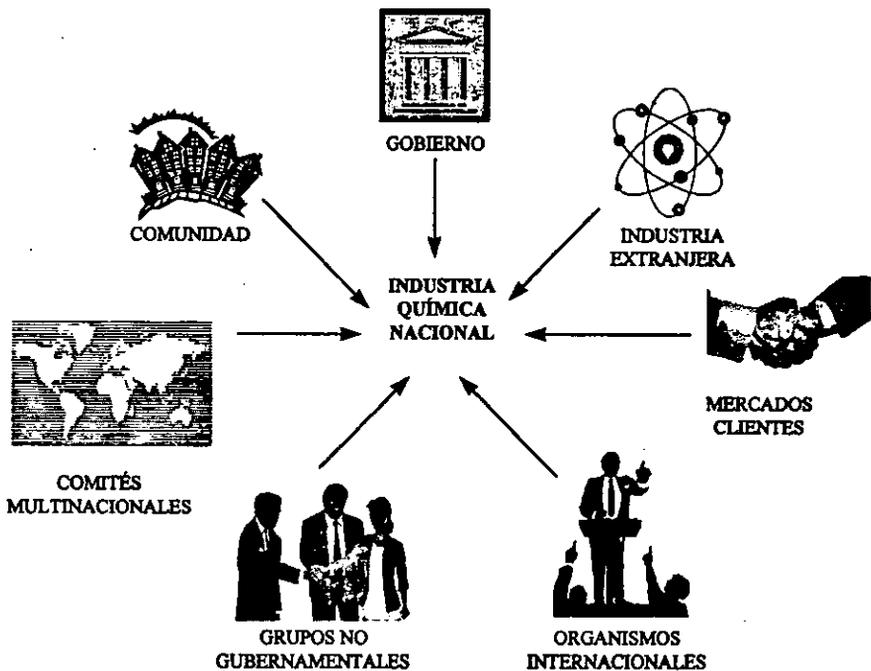


Figura II.2

Fuente: Diseñada por la autora

II.2.1 Gobierno (Legislación)

II.2.1.1 Federal

a) Organismos Gubernamentales

La Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) cuenta con tres órganos desconcentrados directamente relacionados con la protección ambiental: el Instituto Nacional de Ecología (INE), la Comisión Nacional del Agua (CNA) y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA).

El INE es el organismo encargado de la elaboración de la reglamentación y la normatividad ambiental. Creado en 1994, inicia sus funciones convirtiendo las normas técnicas ecológicas existentes en normas oficiales mexicanas de acuerdo a la Ley Federal sobre Metrología y Normalización (1992). El programa normativo, patrocinado por Banco Mundial, contempla la elaboración de más de 200 normas hasta 1998, además de por lo menos un nuevo reglamento, el de riesgo ambiental.

Las circunstancias políticas nacionales e internacionales exigen la publicación de normatividad de punta, a la que debe enfrentarse una tecnología obsoleta, sí bien no en todos, sí en la mayoría de los casos. Se obliga a las dependencias gubernamentales a contar con la participación de la industria y la academia en la elaboración de las normas, sin embargo estas últimas no siempre son escuchadas.

La CNA tiene bajo su jurisdicción todos los asuntos relacionados con la administración del agua incluyendo el suministro de agua a la industria a partir de cuerpos de agua de jurisdicción federal y las descargas de agua residual a cuerpos receptores, es decir, ríos, lagos, algunas, esteros, mares, marinas y otros.

El establecimiento de condiciones particulares de descarga, la vigilancia del cumplimiento de las normas correspondientes y el cobro de los derechos por descargas que superan los niveles permitidos, es parte de las atribuciones de la CNA. En México, descargar agua residual que no cumpla con los límites establecidos implica para la empresa el pago de una cantidad establecida por kilogramo de contaminante que supere la norma, sin que esto elimine la posibilidad de las sanciones que, como en otros casos, pueden aplicarse: multas, clausura, e incluso, arresto y formal prisión del responsable.

La PROFEPA está a cargo de la inspección y vigilancia del cumplimiento de la legislación ambiental, y se crea una nueva figura, la auditoría ambiental.

El objetivo de las inspecciones es verificar el cumplimiento de la legislación ambiental por parte de las actividades industriales que generen contaminación y establecer sanciones en caso de existir desviaciones o incumplimiento de la regulación. El desconocimiento de las normas por parte de los empresarios en algunas ocasiones, la poca preparación de los inspectores y la interpretabilidad de nuestras leyes, obstaculizan el uso adecuado de esta herramienta de verificación y la llegan a convertir en fuerza política y de imagen ante una sociedad inquieta, pero no calificada en esta materia.

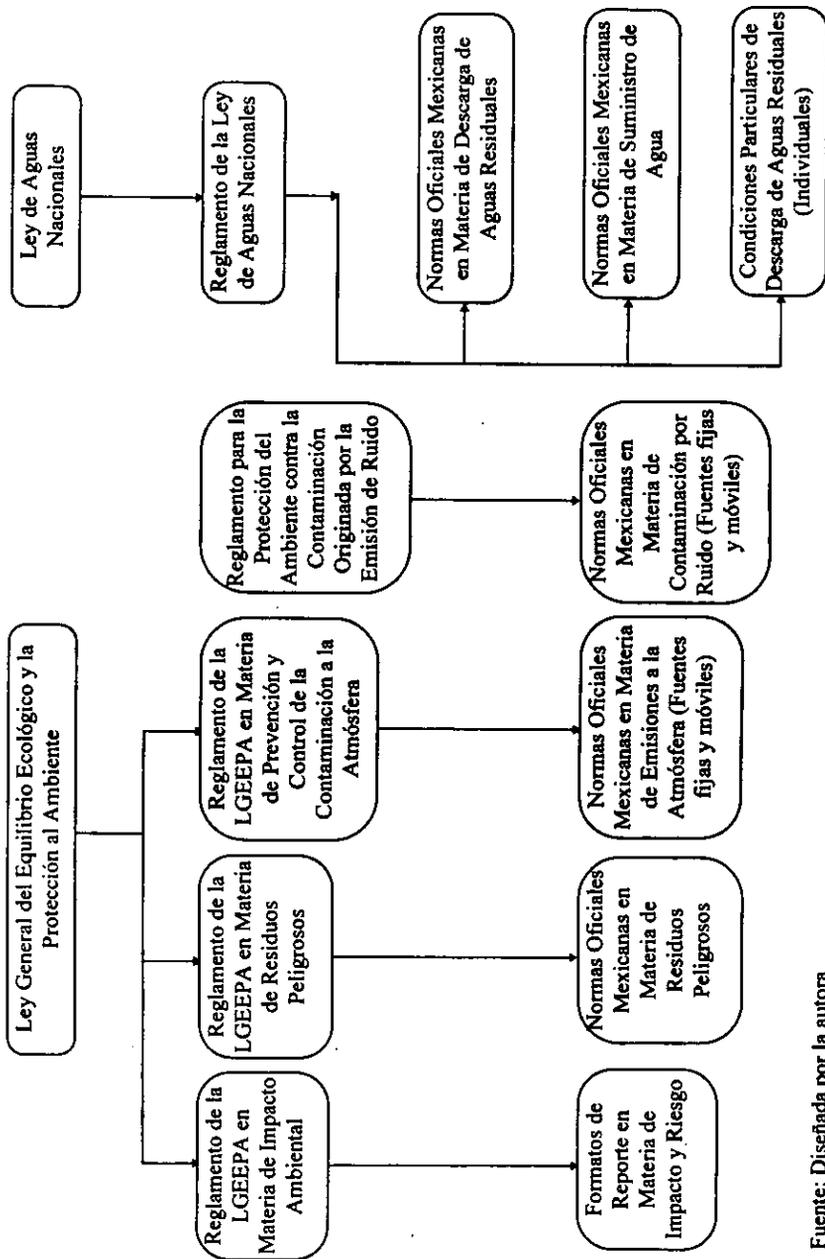
Por otra parte, las auditorías ambientales, herramienta excelente para la identificación y evaluación de problemas de contaminación existentes, se han convertido en un arma poderosa contra la industria. A pesar de estar contempladas dentro de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) como una herramienta voluntaria, se utiliza para obligar a las empresas a comprometer programas de trabajo, y no solo eso, en ocasiones se deben depositar fianzas que significan fuertes riesgos financieros para las empresas, perdiendo así la utilidad y beneficios que las auditorías pueden reportar a la administración y planeación ambiental.

b) Marco Jurídico Federal

El marco jurídico que regula la protección ambiental en nuestro país, en el ámbito federal, está integrado por leyes, reglamentos, normas oficiales mexicanas (obligatorias), normas mexicanas (voluntarias), condiciones particulares y formatos de reporte.

El fundamento de la legislación ambiental en México es el artículo 27 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el cual integra como uno de los derechos de los mexicanos el contar con un ambiente limpio y saludable.

La estructura simplificada del marco jurídico ambiental mexicano, se presenta en el siguiente esquema:



Fuente: Diseñada por la autora

Existen dentro de la legislación mexicana, leyes y reglamentos relacionados con la LGEEPA y la Ley de Aguas Nacionales (LAN), complementándolas y dándoles soporte en otras áreas involucradas. Algunas de estas leyes y reglamentos son:

- Ley Federal de Derechos en Materia de Agua
- Ley General de Asentamientos Humanos
- Ley General de Vías de Comunicación
- Ley General de Salud
- Ley Federal del Trabajo
- Reglamento en Materia de Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos
- Reglamento en Materia de Seguridad, Salud e Higiene Industrial

Este marco jurídico es altamente cambiante, nuevas normas son publicadas año con año, y normas, reglamentos y leyes existentes son revisados y modificados frecuentemente. La LGEEPA, modificada a finales de 1996, incluye aspectos de prevención y control de la contaminación, a diferencia de la LGEEPA original (1988), la cual contemplaba únicamente mecanismos de control.

II.2.1.2 Estatal

Las empresas deben cumplir además, la legislación ambiental de la entidad federativa en la cual se encuentran ubicadas. Actualmente 29 estados de la República cuentan con su propia Ley Estatal de Protección Ambiental. Algunas de las actividades industriales que se realizan en el Distrito Federal se encuentran bajo la jurisdicción de la legislación ambiental federal, así como a algunos requerimientos específicos de la Ley Ambiental del Distrito Federal.

II.2.1.3 Municipal

Los gobiernos municipales tienen también jurisdicción en algunos aspectos de la protección ambiental como son: descargas de agua residual a los sistemas de drenaje y alcantarillado municipal y los sitios de disposición de residuos domésticos e industriales no peligrosos. Se sujetan principalmente a la Ley Estatal correspondiente, y en caso de controversia se recurre a la LGEEPA.

Lo anterior implica que una empresa puede ser visitada por inspectores municipales, estatales y de la delegación estatal de la dependencia federal, los 3 con diferentes jurisdicciones y atribuciones. De aquí, la importancia de conocer el marco jurídico ambiental.

II.2.2 Clientes (Percepción y Tecnología)

Estudios realizados en diferentes partes del mundo como Estados Unidos, Holanda, y Suecia han demostrado que los consumidores están dispuestos a pagar más por productos que sean sanos, seguros y amigables con el ambiente. Esa es también la tendencia en México, aún no muy obvia, pero obligada, debido al cambio de cultura ambiental que inicia en nuestro país.

La industria química tiene, principalmente, dos tipos de clientes: consumidores finales y otros sectores industriales.

II.2.2.1 Consumidores finales

La industria química elabora productos que utiliza la sociedad en general, y que llega a ella normalmente a través de distribuidores; por ejemplo, cintas adhesivas, pegamentos, pinturas, solventes como acetona y plásticos.

Casos como el de la destrucción de la capa de ozono por los clorofluorocarbonos (CFC's) contenidos en los aerosoles, demostraron que la población mexicana empieza a preferir aquellos productos que no dañan su ambiente.

No sólo eso, sino que también prefiere los productos elaborados por empresas con un "buen comportamiento ambiental". La imagen de las empresas y su desempeño en la protección del ambiente son nuevos elementos de la mercadotecnia moderna.

II.2.2.2 Otros sectores industriales

La industria química produce también materia prima para otras industrias y sectores, como por ejemplo: fibras sintéticas para la industria textil, plásticos y pinturas para la industria automotriz, fertilizantes y plaguicidas para el sector agrícola.

Los sectores industriales que consumen productos químicos deben cumplir también con niveles de calidad específicos y regulaciones gubernamentales. Por esto requieren información sobre la peligrosidad, manejo adecuado y disposición final de los productos, la cual debe ser proporcionada por sus proveedores.

La sustitución de materias primas por otras menos peligrosas y/o contaminantes, obliga a la industria química a modificar sus productos y procesos.

El envase y embalaje es un ejemplo típico de la situación. De acuerdo con la legislación nacional, todo envase y embalaje que haya estado en contacto directo con algún material peligroso, se considera un residuo peligroso y debe ser manejado como tal. El costo de dicho manejo es muy alto, por lo que los clientes tratan de regresar los envases y embalajes vacíos a sus proveedores para eliminar el problema. La solución no es el que el proveedor disponga o destruya los contenedores, sino que estos sean fabricados con material reusable y/o reciclable y que el cliente no los contamine para permitir su reuso inmediato.

II.2.3 Mercado (Economía y Política)

La industria química mexicana se enfrenta a una apertura de mercado resultado de diversos tratados de libre comercio tales como el de América del Norte (TLC), así como a la participación de México en organismos internacionales como la Organización Mundial de Comercio (OMC) y la Organización de Comercio y Desarrollo Económico (OCDE). Esto significa que el mercado nacional ya no estará necesariamente cautivo sino que existirá una competencia abierta de compañías americanas y canadienses.

Actualmente, la fabricación de algunos productos ha dejado de ser rentable y ha sido sustituida por la importación de estos para su distribución en el mercado nacional. Por otra parte, la futura desaparición de las barreras arancelarias permitirá a la industria nacional capturar nuevos mercados y exportar sus productos.

Los acuerdos comerciales internacionales también están dando un lugar especial a la protección ambiental y del trabajador. Tal es el caso del TLC, cuyos acuerdos paralelos están enfocados a las áreas ambiental y laboral.

A nivel industria se habla de "subsidios verdes". La diferencia entre la política ambiental de los países se puede ver reflejada en el costo de los productos; aquellos países en los cuales los costos ambientales deben ser incorporados como parte integral del proceso ofrecen sus productos a precios más altos que los países que aún no consideran este costo dentro del valor del producto. Este punto puede interpretarse como competencia desleal, lo que obligaría a la industria nacional a pagar impuestos compensatorios para equilibrar la situación.

Sin embargo, estudios realizados en el pasado y actualmente por organizaciones privadas y públicas, han mostrado que el nivel de exigencia establecido en la legislación ambiental mexicana, particularmente en cuanto a los límites máximos permisibles de emisiones contaminantes, se encuentra al mismo nivel, e incluso superior, a aquel existente en países con los cuales México tiene acuerdos comerciales como Estados Unidos, Canadá, Venezuela, Brasil, Argentina y Chile.

II.2.4 Comunidad (Percepción)

Dentro de la comunidad existen diversos sectores que ejercen presión a las industrial y que, por tanto, deben ser atendidos.

Para los fines de esta tesis, se han incluido dentro de este factor de cambio los siguientes sectores: personal, vecinos, medios de comunicación y comunidad en general.

II.2.4.1 Personal

El personal que labora en una industria, es quien tiene una percepción más realista o más cercana a la realidad de lo que ocurre en ella; también cuenta con organizaciones como los sindicatos, a través de los cuales hacen llegar sus peticiones y necesidades a los patrones.

Así como la industria química ha dado respuesta a los requerimientos del personal en materia de seguridad e higiene laboral, y ha realizado cambios importantes y fuertes inversiones en las áreas de ambiente laboral, seguridad ocupacional, ergonomía, y áreas relacionadas, actualmente debe dar respuesta a las peticiones hechas en materia de protección al ambiente.

La industria también debe establecer un acuerdo con el personal y reforzar la educación del mismo de forma que el personal colabore y participe en el cumplimiento de las metas ambientales de la empresa, ya que sin su participación, el logro de estas metas sería prácticamente imposible.

II.2.4.2 Vecinos

En México es común encontrar zonas industriales o industrias individuales rodeadas por zonas habitadas. Las ciudades han crecido hacia y alrededor de las industrias, dejando a las instalaciones industriales dentro de las zonas habitacionales.

Ejemplos clásicos de esta situación en el Distrito Federal son: la zona industrial Vallejo, la zona industrial de Lechería, y San Juan Ixhuatepec. En el interior de la República se observa el mismo fenómeno en ciudades como Morelia (Michoacán), Toluca (Estado de México), Matamoros (Tamaulipas), San Luis Potosí (San Luis Potosí), Querétaro (Querétaro), Coatzacoalcos y Cosoleacaque (Veracruz), entre otras.

Situaciones como la distancia a las fuentes de empleo, el costo de los terrenos, el desconocimiento del riesgo que implica ubicarse junto a una planta industrial y la mala planeación y administración del uso de suelo, han ocasionado la invasión de zonas de uso de suelo industrial por áreas habitacionales.

El resultado es el que la comunidad vecina demande que la industria, que normalmente se instaló primero, sea limpia y segura, y que no afecte ni su salud, ni su patrimonio. En México, existen casos de vecinos que han bloqueado el acceso a las plantas industriales, o que no permiten la circulación de las unidades que transportan las materias primas o los productos.

La falta de conocimiento de lo que ocurre dentro de las instalaciones y del riesgo inherente de una actividad industrial lleva, en la mayoría de los casos, a que la comunidad realice demandas difíciles de cumplir, pero que deben ser atendidas.

La industria química no debe desatender la demanda de un ambiente limpio establecida por los vecinos, ni subestimar la fuerza de la comunidad aledaña. Existen ejemplos de empresas que han cerrado sus operaciones o que han debido ser reubicadas por no haber atendido dichas demandas.

II.2.4.3 Medios de comunicación

Es indiscutible el impacto y el nivel de penetración que los medios de comunicación como prensa, radio y televisión tienen en la comunidad. La mayor parte de la población cree totalmente lo que los medios informan, sin cuestionar su validez o veracidad.

También es cierto que lo que más “vende” en un nivel educacional como el de nuestro país, es la nota roja y el amarillismo; explotar el morbo de la gente es realmente un buen negocio, así como el exagerar la importancia y/o las consecuencias de una noticia.

El conocido cuarto poder, la prensa, puede arruinar personas o empresas, tan fácilmente como puede engrandecerlas. La prensa crea imágenes, personajes, héroes y villanos.

Por otra parte, refiriéndonos exclusivamente a la materia de esta tesis, existe una falta de especialización y conocimiento de las actividades industriales y de los conceptos involucrados en la protección ambiental, así como una falta de asesoría por parte de especialistas o conocedores del área.

Esta situación, aunada al desconocimiento que la comunidad en general tiene del tema, ocasiona una “desinformación” del público y, en lugar de darle tranquilidad, le infunde temor; un temor que ha dado lugar a cierre o reubicación de empresas, demandas civiles y penales por daño a la salud, suspensión de proyectos nuevos y el síndrome de “No en Mi Patio”, conocido como GOMBY por la expresión en inglés “Get Out of My Backyard”.

Corresponde, en parte, a la industria el dar a conocer lo que realmente sucede y ayudar a que nuestros medios de comunicación mejoren su calidad de información y desempeño, e informen de forma veraz a la comunidad. Los medios de comunicación es, en definitiva, un sector al que la industria química debe dar atención.

II.2.4.4 Comunidad en general

La preferencia de productos amigables con el ambiente sobre los productos que no lo son, es una de las líneas que sigue la comunidad que ejerce presión sobre la industria, si bien no es la única.

Actualmente existe en la PROFEPA una Subprocuraduría de Participación Social y Quejas con lo que se abre una gran ventanilla para que la comunidad comunique a las autoridades su preocupación, la existencia de actividades "contaminantes" vecinas y exija que se tomen acciones correctivas.

La presión social tiene un arma muy poderosa en la unidad de quejas de la subprocuraduría respectiva. Sin embargo, cualquier arma que no se conozca bien, que no se sepa utilizar y sobre todo que no se use solamente cuando se requiera, puede destruir sin obtener beneficios e incluso dañar al mismo dueño. Este es el caso de la queja ciudadana. La falta de conocimiento técnico por parte de nuestros vecinos, aunado al amarillismo de los medios de comunicación, conlleva a la aplicación de sanciones que en algunas ocasiones son injustificadas, o bien, excesivas.

Un problema grave surge cuando a raíz de la presión ejercida por la comunidad, alguna empresa decide cerrar sus instalaciones; quizá esto tenga un efecto positivo en el ambiente pero genera desempleo y con este todas sus repercusiones en la sociedad como son vandalismo, y subempleo.

CAPÍTULO III
LA ADMINISTRACIÓN
AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA
QUÍMICA MEXICANA
ACTUALMENTE

CAPÍTULO III

LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL EN LA INDUSTRIA QUÍMICA MEXICANA ACTUALMENTE

Todos los factores de cambio mencionados en el capítulo anterior existen en nuestro país y afectan a los diferentes sectores productivos.

La industria química, lejos de ser la excepción, es uno de los sectores más afectados y ha iniciado acciones para responder a esos factores. Sin embargo, ya que el nivel de impacto es diferente para las diversas empresas, el nivel de respuesta también lo es.

III.1 RESPUESTA A LOS FACTORES DE CAMBIO EN EL ÁREA AMBIENTAL

A continuación se presentan los cinco diferentes niveles de respuesta que pueden existir a uno o más de los factores de cambio mencionados en el capítulo anterior.¹²

III.1.1 Nivel I

Las empresas en este nivel tienden a no hacer frente a los asuntos ambientales. Para ellas es difícil comprender que el costo de incumplimiento es mayor al costo de prevención por diferentes razones: normalmente son industrias instaladas mucho antes de la existencia de la normatividad ambiental para las cuales el cambio de cultura no es más que una moda; no han tenido accidentes con repercusiones en el ambiente, o bien, no se han dado cuenta de las mismas; el gobierno no las presiona y no tienen comunidad vecina.

¹² Christopher B Hunt & Ellen R. Auster; PROACTIVE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: AVOIDING THE TOXIC TRAP; Putnman, Hayes & Bartlett, Inc.; Columbia University; pp. 18 a 20. Traducción no literal y adaptación realizadas por la autora.

Lo anterior, dificulta la justificación de contar con personal dedicado al ambiente o por lo menos, una persona a cargo de estos asuntos y con mayor razón, el gastar dinero en prevenir y controlar la contaminación cuando existen otras áreas prioritarias en la compañía.

Otras empresas que caen dentro de esta categoría son aquellas que no son candidatos obvios para implantar programas ambientales como son: bancos, oficinas, venta de materiales no peligrosos, y otros., que en realidad pueden presentar riesgo aún a pesar de que no se manejen materiales en procesos peligrosos.

III.1.2 Nivel II

Las pocas personas que invierten tiempo, completo o parcial, en asuntos ambientales dentro de la empresa responden a sucesos de alta prioridad en el momento y dejan de trabajar en la minimización de problemas para evitar serio riesgo a la empresa, es decir, se dedican a "apagar incendios" y no a evitarlos.

Esto es normal en empresas con poco personal en estas áreas o bien personal corporativo que debe atender un gran número de plantas con problemas diferentes. La mayoría de las veces, ocurre esta situación debido a la falta de presupuesto destinado a esta área, lo que impide contratar más personal o mejor capacitado.

Las empresas que caen en esta categoría, no se han dado cuenta aún de la necesidad y los beneficios potenciales de un amplio programa ambiental.

III.1.3 Nivel III

Este es el caso de las empresas que expresan su compromiso con una buena administración ambiental pero rara vez establecen programas efectivos o proactivos de largo alcance, y cuando lo hacen, dejan que caminen solos.

Cuentan con personal que, en ocasiones está tan capacitado técnicamente que pierde la visión práctica y administrativa de las acciones a seguir; además, la mayoría de las veces, este personal se encuentra en un nivel donde las decisiones no tienen poder suficiente para ser implantadas y mucho menos para decidir inversiones.

El apoyo de niveles directivos o gerenciales altos es prácticamente nulo y esto se debe principalmente a que, naturalmente, es difícil que científicos o técnicos se comuniquen con administradores y, más difícil aún, cuando no se tiene la intención de romper estas barreras jerárquicas y de comunicación.

III.1.4 Nivel IV

Las empresas en este nivel son pragmáticas, cuentan con personal ambiental (no importa el tamaño del área) con suficiente experiencia, conocimiento, financiamiento y autoridad, que toma el tiempo necesario para administrar activamente los problemas ambientales.

Aplican conceptos como minimización de residuos y reducción de fuentes de contaminación. Evalúan y establecen prioridades de los riesgos existentes, cuentan con políticas claras, mecanismos de comunicación adecuados y entrenan y educan a su personal en el área de prevención y control de la contaminación, pero el compromiso no es aún al más alto nivel. Esto significa que la autoridad y el presupuesto dedicado a esta área no son ilimitados.

III.1.5 Nivel V

Términos como "Excelencia Ambiental", "Calidad Total Ambiental", y otros relacionados, son bien conocidos y aplicados en las empresas de este nivel. Las emisiones ambientales se administran, y son consideradas como desperdicios: de recursos y de dinero. El compromiso de los altos niveles directivos es claro, ya que la administración ambiental se visualiza como un factor de competitividad importante e incluso como oportunidad de negocios.

El grupo corporativo cuenta con personal especializado en el área ambiental al igual que las plantas y la comunicación es eficiente. Las decisiones y la planeación estratégica del negocio involucra necesariamente, la opinión del grupo de expertos ambientales, así como la de las otras áreas.

La comunicación entre departamentos es también constante y el cuidado del ambiente es una filosofía normal de trabajo. Si bien este nivel cuenta con elementos suficientes para funcionar como objetivo de las empresas que no lo han alcanzado, puede ser también demasiado para aquellas empresas que no lo requieren.

TABLA III.1¹³
RESPUESTA A LOS FACTORES DE CAMBIO EN EL ÁREA AMBIENTAL

Factor de cambio al que responde	Ninguno	Legislación	Legislación Percepción	Legislación Percepción Tecnología Economía	Legislación Percepción Tecnología Política Economía
Grado en el cual se reduce el riesgo ambiental	Nulo	Mínimo	Moderado	Amplio	Máximo
Compromiso de la organización					
Mentalidad general de los administradores	La administración ambiental es innecesaria	Los asuntos ambientales deben ser atendidos cuando sea necesario	La administración ambiental es una función que vale la pena	La administración ambiental es una función importante de negocios	La administración ambiental es un renglón prioritario

¹³ Ibid 12. Tabla 1. Traducción no literal realizada por la autora.

TABLA III.1 (Cont.)

Compromiso de recursos						
Apoyo de la alta dirección	Ninguno	Participación gradual	Compromiso en teoría	Al tanto y moderadamente involucrado	Involucrado y activamente	
Diseño de un programa de administración ambiental						
Objetivos de desempeño	de Ninguno	Resolver los problemas conforme ocurren	Satisfacer los requerimientos gubernamentales	Minimizar impactos ambientales negativos	Administrar activamente asuntos ambientales	
Integración con la compañía	Ninguno	Involucrado con otras áreas según se requiera	Interacción mínima con otros departamentos	Interacción moderada con otros departamentos	Involucrado con otros departamentos	
Reporte a la alta dirección	No hay reporte	Se reporta excepcionalmente	Genera reportes que rara vez son leídos	Reporte consistente dirigido	Reuniones con gerentes y consejo	
Estructura de reporte	Ninguna	Se reporta excepcionalmente	Solamente reporte interno	Principalmente interno, con algún reporte externo	Mecanismo formal de reporte interno y externo	

TABLA III.1 (Concl.)

Interacción del área ambiental con:						
Consejo legal	Ninguna	Ninguna	Moderada	Alta	Alta	Alta
Relaciones públicas	Ninguna	Ninguna	Moderada	Alta	Alta	Alta
Producción	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Moderada	Alta	Alta
Diseño de productos	Ninguna	Ninguna	Ninguna	Mínima	Alta	Alta

III.2 ¿QUÉ PASA EN LA INDUSTRIA QUÍMICA?

Se diseñó una encuesta para responder a algunas inquietudes que surgieron al revisar documentos de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, conocer los problemas ambientales más comunes del sector químico como personal a cargo del área en la Asociación que lo representa y observar el desempeño de la industria química en el programa Responsabilidad Integral, del que se hablará en el próximo capítulo.

Esta encuesta fue contestada por 45 empresas afiliadas a la Asociación Nacional de la Industria Química, A.C., que agrupa a las compañías privadas productoras del 90 % del total nacional de químicos. El número de empresas muestra representa el 30% del total de empresas afiliadas a la ANIQ en el momento en el que se aplicó la encuesta, y aproximadamente el 27 % de la producción total de químicos en México. La muestra incluyó empresas clasificadas como grandes, medianas y pequeñas, así como diferentes giros del sector químico como: pinturas, adhesivos, resinas, farmoquímica, farmacéutica, solventes y especialidades.

El tipo de información, su nivel de confidencialidad, así como la dificultad para contactar directamente a los responsables de las áreas de protección ambiental, limitó el ámbito de aplicación de la encuesta, sin que por esto deje de ser representativa de la industria química mexicana.

La encuesta fue diseñada para dar respuesta a las siguientes interrogantes:

Pregunta 1: ¿Considera la industria química que es necesario realizar acciones de prevención y control de la contaminación ambiental?

Pregunta 2: ¿Cuál es el factor de cambio que tiene mayor influencia en la industria química para llevar a cabo acciones ambientales, si es que lo considera necesario?

Pregunta 3: El nivel de cumplimiento en el que el sector industrial en lo general, y el químico en lo particular, es bajo de acuerdo con la opinión de nuestras autoridades (PROFEPA). ¿Cuál es la razón para que la industria no cumpla la legislación?

Pregunta 4: ¿Cuál es el nivel de personal que tiene a su cargo la función ambiental y cuál es la capacidad gerencial con la que cuenta?

Pregunta 5: Se reconoce que la educación y la concientización son importantes, ¿cuál es el nivel organizacional que requiere educación y concientización en el área ambiental para que se tengan avances dentro de las empresas?

La encuesta fue contestada por personal a cargo de las actividades de protección ambiental en las diferentes empresas, incluyendo los siguientes puestos:

- Ocho supervisores
- Cuatro superintendentes
- Veintiún gerentes
- Doce directores

En la mayoría de los casos de las personas que contestaron la encuesta, la protección ambiental es solamente una de varias responsabilidades directas, entre las cuales se encuentra principalmente la seguridad e higiene laboral. Los nombres de las personas y empresas que amablemente respondieron la encuesta no serán mencionados para proteger información que se considera estrictamente confidencial. Por esta misma razón, las encuestas contestadas no se anexan a esta tesis.

La encuesta que se aplicó es la siguiente:¹⁴

INDIQUE CON UNA "X" LA OPCIÓN QUE REALMENTE REPRESENTA LA SITUACIÓN DE SU EMPRESA. POR FAVOR, ELIJA SOLAMENTE UNA RESPUESTA.

NOMBRE:

PUESTO:

EMPRESA:

- 1) Las diferentes funciones en su empresa (proceso, ventas, jurídico, mantenimiento, y otras.)

Nunca interaccionan

Interaccionan solamente si es necesario

Se agrupan por áreas: (administrativas, operativas, y otras.) pero no hay interacción entre los grupos en forma sistemática

Se agrupan por áreas: (administrativas, operativas y otras) y los grupos interaccionan en forma sistemática

- 2) ¿Cómo percibe el impacto de la variable ambiental para su empresa?

Nulo

Poco significativo

Factor de supervivencia

Factor de competitividad

¹⁴ La encuesta fue diseñada por la autora y revisada por el Ing. Miguel Angel Valenzuela Piña, asesor de esta tesis.

3) Las acciones que se llevan a cabo están orientadas principalmente hacia:

- | | | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------------------------|
| No existe motivo para realizar acciones | <input type="checkbox"/> | Imagen de buen vecino | <input type="checkbox"/> |
| Resolución de problemas cuando ocurren | <input type="checkbox"/> | Competitividad | <input type="checkbox"/> |
| Cumplimiento de la legislación exclusivamente | <input type="checkbox"/> | | |

4) ¿Cuál considera el factor con mayor influencia en las decisiones ambientales de su empresa? (Señale en orden descendente la importancia del factor con números del 1 al 5; 1 el más importante)

- | | | | |
|----------------|--------------------------|------------|--------------------------|
| Legislación | <input type="checkbox"/> | Tecnología | <input type="checkbox"/> |
| Presión social | <input type="checkbox"/> | Mercados | <input type="checkbox"/> |
| Economía | <input type="checkbox"/> | | |

5) ¿Considera que su empresa debería realizar más acciones para la protección ambiental?

- | | | | |
|----|--------------------------|----|--------------------------|
| Si | <input type="checkbox"/> | No | <input type="checkbox"/> |
|----|--------------------------|----|--------------------------|

6) Los recursos humanos dedicados al área ambiental en su empresa son:

- | | | | |
|------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| No se dedican recursos | <input type="checkbox"/> | Suficientes | <input type="checkbox"/> |
| Insuficientes | <input type="checkbox"/> | Adecuados | <input type="checkbox"/> |

7) La calidad de los recursos humanos, entendida como su nivel de preparación, dedicados al área ambiental de su empresa es:

No se dedican recursos Suficiente

Insuficiente Adecuada

8) Los recursos económicos dedicados al área ambiental en su empresa son:

No se dedican recursos Suficientes

Insuficientes Adecuados

9) ¿Cuál cree que es la razón principal para que su empresa no dedique mayores recursos al área ambiental? (Señale en orden descendente la importancia del factor con números del 1 al 5; 1 el más importante)

Falta de interés Problemas económicos

Falta de información Otras prioridades

Falta de visión

10) La función ambiental en su empresa:

No existe Está formalmente establecida

Cuando se requiere la adopta el más adecuado Está formalmente establecida e interviene en las decisiones de negocios

Está compartida con otras funciones

11) ¿Cuál es el nivel organizacional que la función ambiental ocupa en su empresa

Director	<input type="checkbox"/>	Supervisor	<input type="checkbox"/>
Gerente	<input type="checkbox"/>	Ninguno	<input type="checkbox"/>
Superintendente	<input type="checkbox"/>		

12) Su empresa percibe a la función ambiental como:

Algo inútil	<input type="checkbox"/>	Parte de las funciones del negocio	<input type="checkbox"/>
Un mal necesario	<input type="checkbox"/>	Importante en la administración del negocio	<input type="checkbox"/>
Una función de apoyo	<input type="checkbox"/>		

13) El concepto bajo el cual se maneja la función ambiental de su empresa es:

No existe	<input type="checkbox"/>	Prevención de emisiones contaminantes / Optimización	<input type="checkbox"/>
Solución de crisis ambientales	<input type="checkbox"/>	Administración de emisiones contaminantes	<input type="checkbox"/>
Control de emisiones contaminantes	<input type="checkbox"/>		

14) ¿Cómo clasificaría a las emisiones contaminantes?

Un inevitable producto
del progreso

Ineficiencia del proceso

Gastos

Ineficiencia del sistema
administrativo

Inversión productiva

15) Desde su punto de vista, la administración ambiental debe ser parte de:

No se necesita
la administración
ambiental

Programa de
calidad

Programa de
supervivencia

Administración global
de los negocios

Estrategia de
competitividad

III.3 OBJETIVO QUE PERSIGUEN LAS PREGUNTAS EN LA ENCUESTA

El tipo de preguntas seleccionado es de opción en tres niveles:

- a) Cerrada, dos opciones: sí o no
- b) Opción múltiple orientada a una sola respuesta
- c) Opción múltiple orientada a la priorización de respuestas

TABLA III.2¹⁵
OBJETIVO DE LAS PREGUNTAS QUE INTEGRAN LA ENCUESTA APLICADA

1	Las diferentes funciones en su empresa (proceso, ventas, jurídico, mantenimiento, y otras)...	El nivel de aplicación del enfoque de sistemas en la administración del negocio	Nunca interaccionan	1	I
			Colaboran solamente si es necesario	2	II
			Se agrupan por áreas (administrativas, operativas, y otras) pero no hay colaboración entre los grupos en forma sistemática	3	III
			Se agrupan por áreas (administrativas, operativas, y otras) y los grupos interaccionan en forma sistemática	4	IV y V
2	¿Cómo percibe el impacto de la variable ambiental para su empresa?	La importancia de la protección ambiental en las actividades de la empresa	Nulo	1	I
			Poco significativo	2	II
			Factor de supervivencia	3	III
			Factor de competitividad	4	IV y V

¹⁵ Idem 14

TABLA III.2 (Cont.)

3	Las acciones que se llevan a cabo están orientadas principalmente hacia:...	El factor de cambio al que la empresa responde en la práctica	No existe motivo para realizar acciones	1	I
			Resolución de problemas cuando ocurren	2	II
			Cumplimiento de la legislación exclusivamente	3	III
			Imagen de buen vecino	4	IV
			Competitividad	5	V
4	¿Cuál considera el factor con mayor influencia en las decisiones de su empresa?	El factor de cambio al que la empresa responde de acuerdo a la apreciación de su personal	Legislación	1	II
			Presión social	2	III
			Economía	3	IV
			Tecnología	4	IV y V
			Mercados	5	V
5	¿Considera que su empresa debería realizar más acciones para la protección ambiental?	Se autoexplica	No	0	
			Si	1	
6	Los recursos humanos dedicados al área ambiental en su empresa son:	Nivel de importancia del área ambiental en la empresa	No se dedican recursos	1	I
			Insuficientes	2	II
			Suficientes	3	III
			Adecuados	4	IV y V

TABLA III.2 (Cont.)

7	La calidad de los recursos humanos, entendida como su nivel de preparación, dedicados al área ambiental en su empresa es:	Nivel de importancia del área ambiental en la empresa	No se dedican recursos	1	I
			Insuficiente	2	II
			Suficiente	3	III
			Adecuada	4	IV y V
8	Los recursos económicos dedicados al área ambiental en su empresa son:	Nivel de importancia del área ambiental en la empresa	No se dedican recursos	1	I
			Insuficientes	2	II
			Suficientes	3	III
			Adecuados	4	IV y V
9	¿Cuál cree que es la razón principal para que su empresa no dedique mayores recursos al área ambiental?	Justificación del nivel de administración ambiental de la empresa	Falta de interés	1	
			Falta de información	2	
			Falta de visión	3	
			Problemas económicos	4	
			Otras prioridades	5	

TABLA III.2 (Cont.)

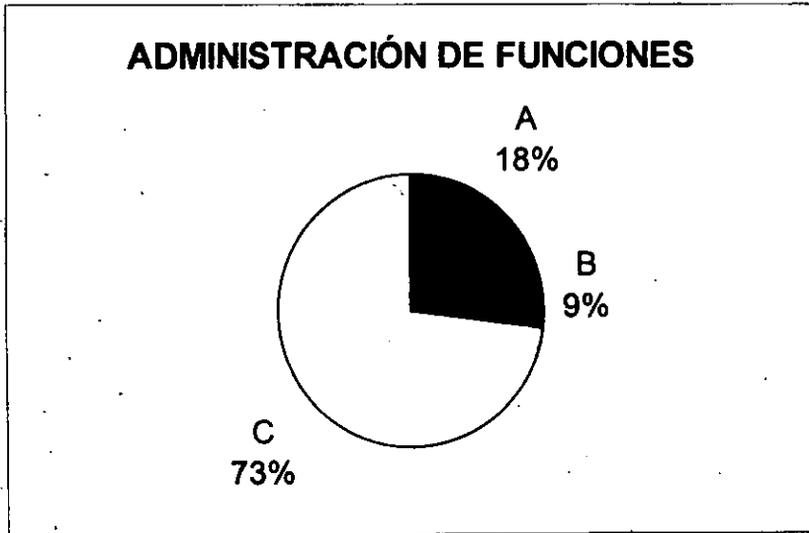
10	La función ambiental en su empresa:	Nivel de implantación del enfoque de sistemas para el área ambiental en la empresa	No existe	1	I
			Cuando se requiere la adopta el más adecuado	2	II
			Está compartida con otras funciones	3	III
			Está formalmente establecida	4	IV
			Está formalmente establecida e interviene en las decisiones de negocios	5	V
11	¿Cuál es el nivel organizacional que la función ambiental ocupa en su empresa?	Nivel de toma de decisiones	Ninguno	1	I
			Supervisor	2	II
			Superintendente	3	III
			Gerente	4	IV
			Director	5	V
12	Su empresa percibe a la función ambiental como:...	La visión de la empresa frente a los aspectos ambientales	Algo inútil	1	I
			Un mal necesario	2	II
			Una función de apoyo	3	III
			Parte de las funciones del negocio	4	IV
			Importante en la administración del negocio	5	V

TABLA III.2 (Concl.)

13	El concepto bajo el cual se maneja la función ambiental de su empresa es:	Percepción de la administración ambiental de la empresa	No existe	1	I
			Solución de crisis ambientales	2	II
			Control de emisiones contaminantes	3	III
			Prevención de emisiones contaminantes / Optimización	4	IV
			Administración de emisiones contaminantes	5	V
14	¿Cómo clasificaría a las emisiones contaminantes?	Clasificación de las emisiones frente al sistema administrativo	Producto del progreso	1	I
			Gastos	2	II
			Inversión productiva	3	III
			Ineficiencia del proceso	4	IV
			Ineficiencia del sistema administrativo	5	V
15	Desde su punto de vista, la administración ambiental debe ser parte de:	Percepción de la administración ambiental por el personal	No se necesita la administración ambiental	1	I
			Programa de supervivencia	2	II
			Estrategia de competitividad	3	III
			Programa de calidad	4	IV
			Administración global de los negocios	5	V

III.4 ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

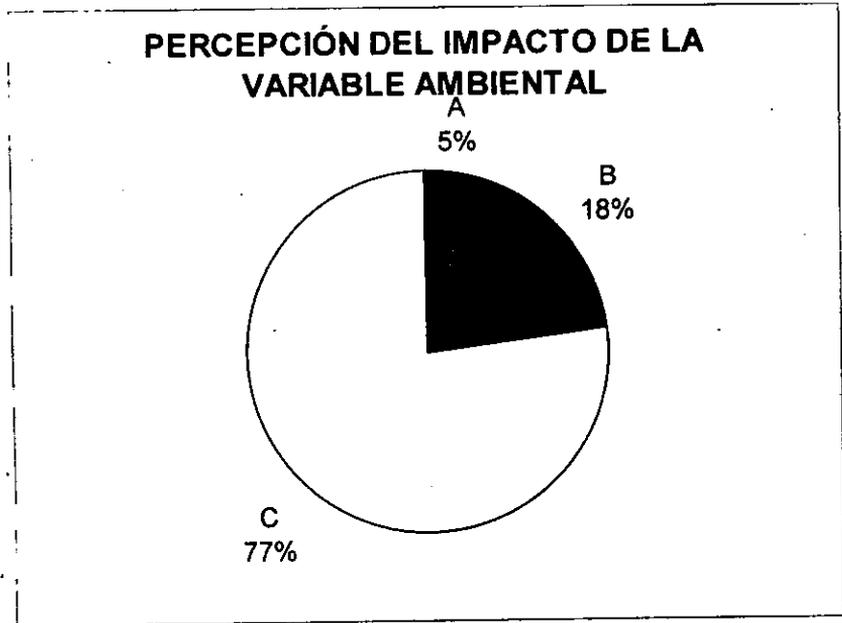
El análisis de la información se llevó a cabo de dos formas diferentes. Primero, se identificó el número de empresas que contestó cada una de las opciones de respuesta, lo que permitió obtener la opinión de la industria respecto a cada uno de los elementos de la encuesta.



- A: Interaccionan solamente si es necesario
- B: Se agrupan por áreas pero no hay colaboración entre los grupos en forma sistemática
- C: Se agrupan por áreas y los grupos interaccionan en forma sistemática

Figura III.1

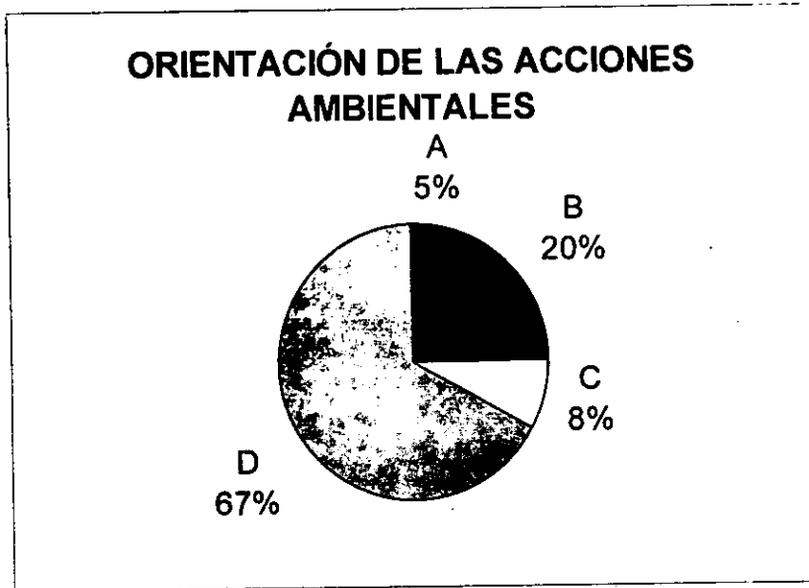
Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada



- A: Poco significativo
- B: Factor de supervivencia
- C: Factor de competitividad

Figura III.2

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

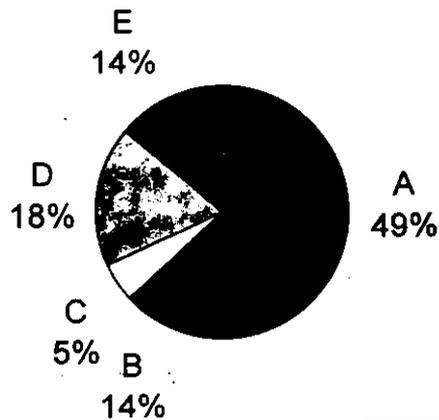


- A: Resolución de problemas cuando ocurren
- B: Cumplimiento de la legislación exclusivamente
- C: Imagen de buen vecino
- D: Competitividad

Figura III.3

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

FACTOR DE MAYOR INFLUENCIA EN LAS DECISIONES AMBIENTALES

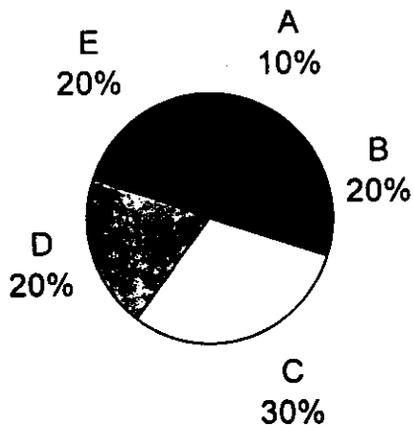


- A: Legislación
- B: Presión Social
- C: Economía
- D: Tecnología
- E: Mercados

Figura III.4

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

FACTOR DE MENOR INFLUENCIA EN LAS DECISIONES AMBIENTALES



- A: Legislación
- B: Presión Social
- C: Economía
- D: Tecnología
- E: Mercados

Figura III.5

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada.

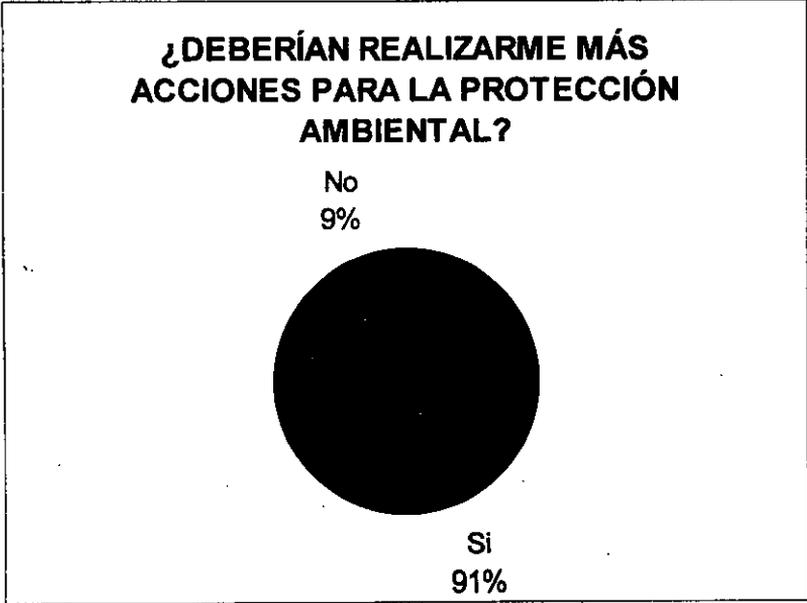
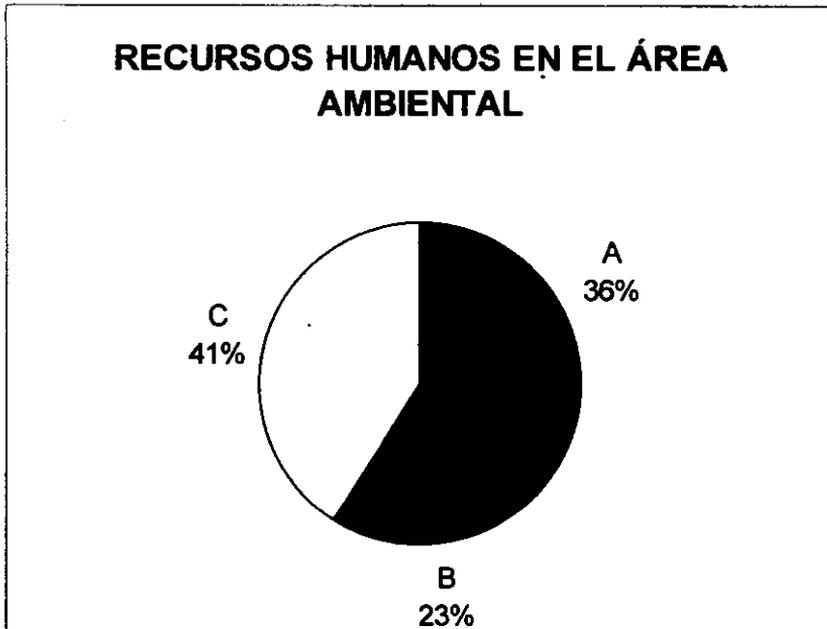


Figura III.6

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

RECURSOS HUMANOS EN EL ÁREA AMBIENTAL

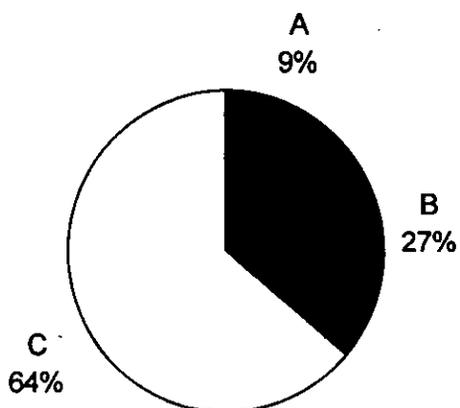


- A: Insuficientes
- B: Suficientes
- C: Adecuados

Figura III.7

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

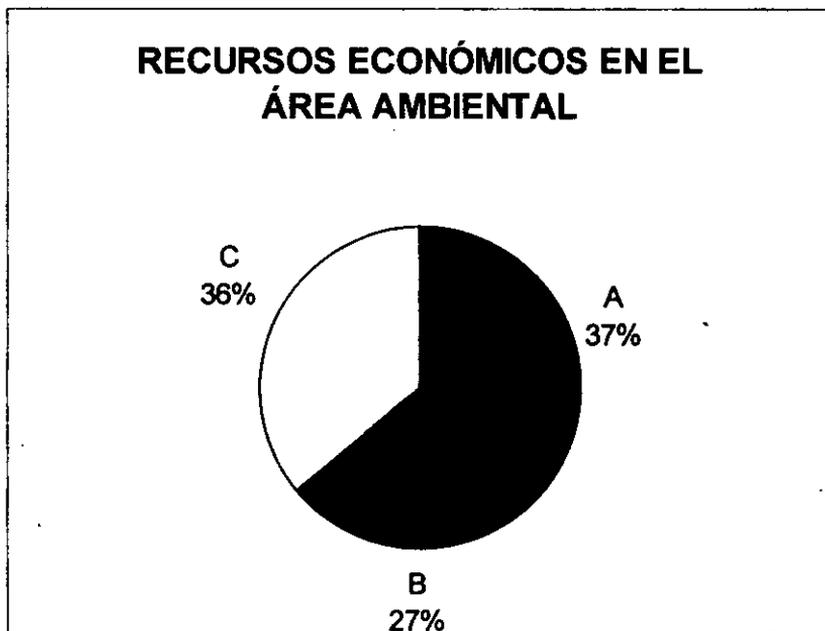
CALIDAD DE LOS RECURSOS HUMANOS EN EL ÁREA AMBIENTAL



- A: Insuficiente
- B: Suficiente
- C: Adecuada

Figura III.8

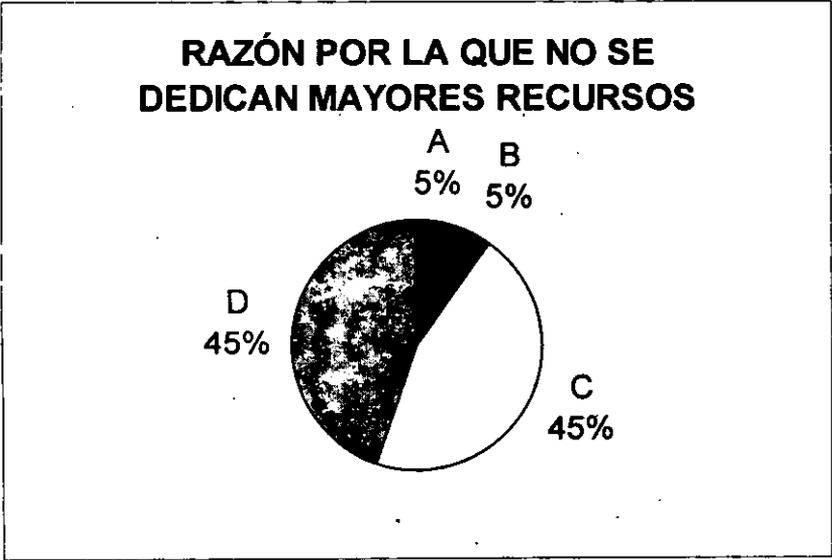
Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada



- A: Insuficientes
- B: Suficientes
- C: Adecuados

Figura III.9

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

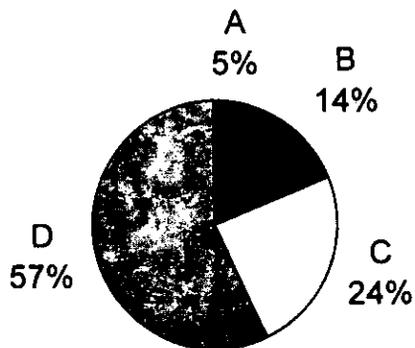


- A: Falta de interés
- B: Falta de visión
- C: Problemas económicos
- D: Otras prioridades

Figura III.10

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

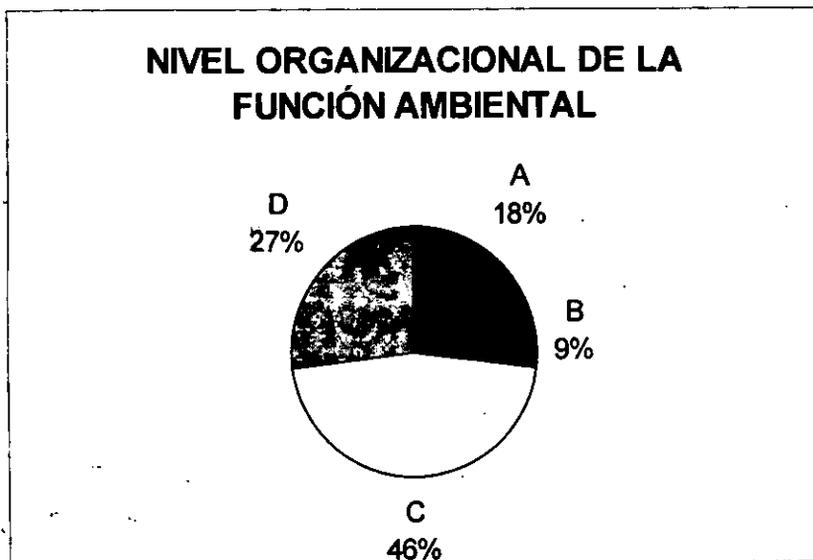
LA FUNCIÓN AMBIENTAL EN LA EMPRESA



- A: Cuando se requiere la adopta el más adecuado
- B: Está compartida con otras funciones
- C: Está formalmente establecida
- D: Está formalmente establecida e interviene en las decisiones de negocios

Figura III.11

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

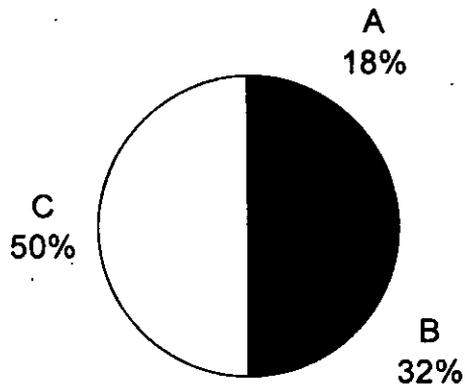


- A: Supervisor
- B: Superintendente
- C: Gerente
- D: Director

Figura III.12

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

VISIÓN DE LA EMPRESA FRENTE A LOS ASPECTOS AMBIENTALES

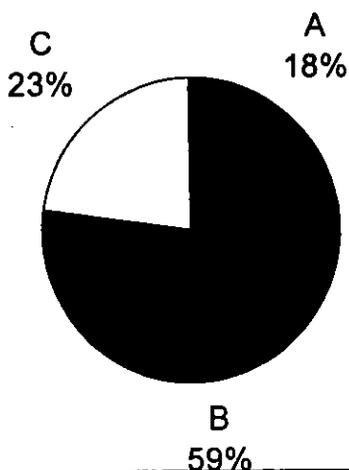


- A: Una función de apoyo
- B: Parte de las funciones de los negocios
- C: Importante en la administración del negocio

Figura III.13

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

CONCEPTO BAJO EL QUE SE MANEJA LA FUNCIÓN AMBIENTAL

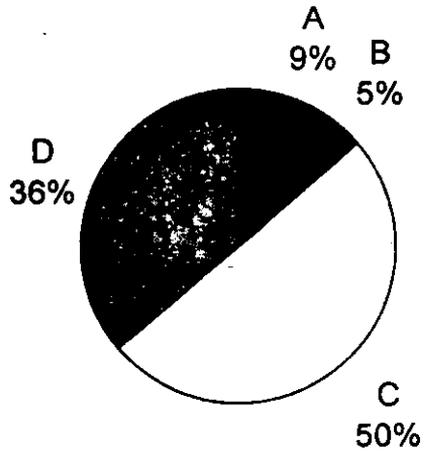


- A: Control de emisiones contaminantes
- B: Prevención de emisiones contaminantes /prevención
- C: Importante en la administración del negocio

Figura III.14

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

CLASIFICACIÓN DE LAS EMISIONES FRENTE AL SISTEMA ADMINISTRATIVO

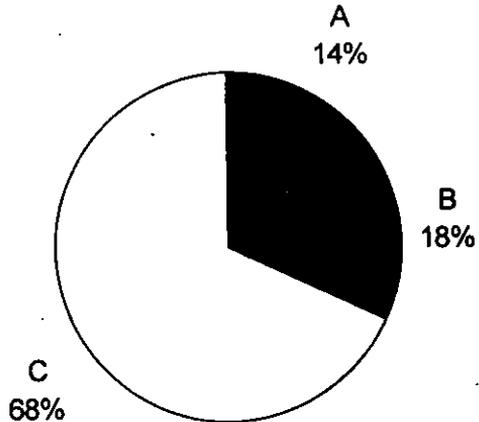


- A: Producto del progreso
- B: Gastos
- C: Ineficiencia del proceso
- D: Ineficiencia del sistema administrativo

Figura III.15

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

PERCEPCIÓN DE LA ADMINISTRACIÓN AMBIENTAL POR EL PERSONAL



- A: Estrategia de competitividad
- B: Programa de calidad
- C: Administración global de los negocios

Figura III.16

Fuente: Información compilada por la autora a través de la encuesta aplicada

III.5 RESULTADOS

La encuesta fue preparada para responder las interrogantes planteadas en la sección III.2; en este sentido, se reordenaron las preguntas que responden o proporcionan elementos para dar respuesta a dichas interrogantes.

Pregunta 1: ¿Considera la industria química que es necesario realizar acciones de prevención y control de la contaminación ambiental?

Esta interrogante se plantea directamente en el punto 5 de la encuesta y el resultado es: 91 % opina que SI se requiere la realización de más acciones para la protección ambiental

Pregunta 2: ¿Cuál es el factor de cambio que tiene mayor influencia en la industria química para llevar a cabo acciones ambientales, si es que lo considera necesario?

Definitivamente, se considera necesario trabajar más en el área de protección ambiental, pero, ¿qué es lo que motiva esta opinión?. Los elementos que apoyan esta pregunta son 2, 3 y 4.

El 77 % de las personas que respondieron a la encuesta califica a la variable ambiental como un factor de competitividad para su empresa, el 18 % como factor de supervivencia y el 9 % opina que la variable ambiental tiene un impacto poco significativo en sus operaciones.

De acuerdo con la opinión del personal a cargo, la mayoría de las acciones ambientales se orientan a la competitividad de las empresas (67%), aún cuando un porcentaje importante (20%) considera que las acciones ambientales se orientan principalmente al cumplimiento de la legislación exclusivamente. Sin embargo, el 49 % de los encuestados opinan que el factor de mayor influencia en las decisiones ambientales es la legislación, el 18 % opina que es la tecnología, y el factor menos importante (5%) es la economía.

Pregunta 3: El nivel de cumplimiento en el que el sector industrial en lo general, y el químico en lo particular, es bajo de acuerdo con la opinión de nuestras autoridades (PROFEPA). ¿Cuál es la razón para que la industria no cumpla la legislación?

La necesidad de realizar más acciones ambientales en la industria química es algo de lo que la propia industria está consciente, sin embargo, la comunidad y la autoridad consideran que la industria no está cumpliendo con lo establecido en la legislación mexicana y que es necesario mucho más trabajo.

Dada esta contradicción, se trató de identificar la razón que tienen los industriales para no dedicar mayores recursos a este tipo de actividades; el punto 9 de la encuesta pregunta directamente estas razones.

Los problemas económicos (45%) y la atención a otras prioridades (45%) como clientes y operación, aparecen como las principales razones para que no se lleven a cabo más acciones de protección ambiental en la industria. Esto es muy lógico si se consideran la situación económica del país, la contracción de los mercados nacionales, la fuerte competencia internacional y sobretodo los altos costos de las nuevas tecnologías "limpias".

Sin embargo, es importante conocer la opinión de los responsables de estas acciones en cuanto a la cantidad y calidad de los recursos con los que cuentan:

El resultado de la pregunta 8, que muestra que sólo el 36 % de los encuestados considera que los recursos económicos dedicados al área ambiental son adecuados, ratifica el hecho de que la mala situación económica es una de las principales razones para tener un bajo desempeño en el área ambiental, los recursos económicos son insuficientes.

Pregunta 4: ¿Cuál es el nivel de personal que tiene a su cargo la función ambiental y cuál es la capacidad gerencial con la que cuenta?

Aún cuando los recursos económicos son muy importantes, los recursos humanos que administran el dinero y deciden cuales son las mejores decisiones para invertir y obtener el máximo beneficio es crucial.

De acuerdo con los encuestados, los recursos humanos dedicados a la protección ambiental en sus empresas son adecuados en cantidad (41 %) y en calidad (64 %).

Sin embargo, aún cuando los recursos humanos sean suficientes y cuenten con la preparación adecuada, es importante el que tengan un nivel de toma de decisiones para lograr que las cosas ocurran. El nivel en el que se encuentra la función ambiental dentro de las empresas es principalmente gerencial (46% de los encuestados) o directivo (27 %) y de acuerdo con los resultados de la encuesta en la mayoría de los casos es una función formalmente establecida e interviene en las decisiones del negocio.

Pregunta 5: ¿Cuál es nivel organizacional que requiere educación y concientización en el área ambiental para que se tengan avances dentro de la empresa?

Definitivamente la educación y concientización en materia de protección ambiental son necesarias en todos los niveles, dentro y fuera de las empresas. La sociedad, el gobierno, los organismos no gubernamentales, los empresarios y los trabajadores deben conocer más respecto al cuidado y la protección del ambiente.

Sin embargo, dado que dentro de las empresas el nivel del personal dedicado a la función ambiental es básicamente gerencial, y la toma de decisiones realmente importantes se realiza por niveles directivos altos, es necesario que la alta dirección conozca las implicaciones del realizar o no actividades que minimicen los impactos de sus industrias en el ambiente.

CAPÍTULO IV
HERRAMIENTAS PARA EL
CAMBIO

CAPÍTULO IV

HERRAMIENTAS PARA EL CAMBIO

De acuerdo con los resultados de la encuesta, la industria química considera a la variable ambiental como un factor de competitividad; sin embargo, un alto porcentaje de los encuestados califica a los recursos humanos y económicos como insuficientes, y apoya a la existencia de otras prioridades y de problemas económicos como razones para no dedicar mayores y mejores recursos al área ambiental.

Esta situación es, aparentemente, contradictoria. Si un elemento del entorno es importante para la competitividad de la empresa, lo lógico sería dedicarle recursos suficientes y adecuados para su buen funcionamiento. El motivo de esta situación, se debe a que el impacto principal de la variable ambiental recae sobre el personal técnico a cargo de esta área y la decisión de la cantidad y calidad de recursos que se dedican a las diferentes áreas que integran la empresa recae sobre los directivos. Estos dos personajes tienen visiones distintas de la protección ambiental.

La visión del directivo es que para poder cumplir con la legislación ambiental es necesario gastar dinero que debe provenir de las ventas, y al ser un gasto, este dinero no será recuperado. Esta es la visión más común entre los industriales, aquella en la que ecología y economía son irreconciliables y en la cual la legislación, la presión social y otros elementos son factores que agreden y ponen en desventaja a los sectores productivos, principalmente al sector industrial.

La visión del personal a cargo de esta área, considera que el buen desempeño ambiental de las empresas mejora su imagen frente al gobierno, otras industrias y frente a la comunidad; esta última es particularmente importante ya que es el consumidor final de productos que involucran diferentes giros industriales.

También reconoce que la minimización de fuentes de contaminación redundará en ahorros significativos para la empresa, apoyando así su permanencia y crecimiento en el mercado.

A continuación describiremos más ampliamente estas dos visiones.

IV.1 ECONOMÍA VS. ECOLOGÍA

Cuando se inició la producción de bienes a nivel industrial, el desarrollo tecnológico se abocó a la obtención de productos en gran cantidad y a bajo costo. Para minimizar los costos de producción se utilizaban las materias primas de menor precio y mano de obra barata. Estos dos eran los elementos que ponían en ventaja o desventaja a las diferentes empresas.

Posteriormente, se integró la calidad al concepto de producto. Con esto, la materia prima debía ser la más adecuada, pero aún considerando el precio más bajo posible, y la mano de obra empezó a especializarse. El cliente exigía buena calidad y buen precio en cualquier producto que adquiriera, y surgió el concepto de "bueno, bonito y barato". Los desarrollos tecnológicos se orientaron a la creación de procesos que mejoraran la calidad del producto, tratando de no elevar los precios al consumidor.

En México, en 1987 la protección ambiental alcanzó el rango de Constitucional y eso permitió la creación de una Ley y sus Reglamentos (1988) con fuerza suficiente para que la industria iniciara acciones. En ese entonces, y aún actualmente, la industria mexicana contaba con tecnologías no diseñadas para la minimización de residuos o el uso adecuado de la materia prima; la generación de emisiones contaminantes era considerada como un producto del progreso.

Toda vez que el cambio tecnológico no era económicamente factible, la opción que se utilizó fue la de controlar o tratar las emisiones utilizando el concepto "al final de la línea" o "end of pipe", que pretende corregir o minimizar las emisiones una vez que han sido generadas, es decir, surgió el Control de la Contaminación Ambiental.

Las opciones de tratamiento y control fueron las que se desarrollaron más rápidamente, dado que eran las más demandadas por la industria. El costo de implantar equipos de control de emisiones a la atmósfera, plantas de tratamiento de aguas y de disposición de residuos peligrosos en sitios de confinamiento controlado, no fue recuperado a través del precio del producto, sino que fue absorbido por las utilidades de las empresas.

La normatividad mexicana apoyó en ese entonces, el "control" de emisiones contaminantes y no la "prevención" o "minimización" de las emisiones desde el punto mismo donde son generadas. Adicionalmente, el procedimiento de elaboración de normas y reglamentos anterior a la publicación de la Ley Federal Sobre Metrología y Normalización (Julio 1992), no permitía a la industria conocer el contenido de las mismas sino hasta el día de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Es importante mencionar, que las normas aplicables a la Protección Ambiental entraban en vigor al día siguiente de su publicación en el D.O.F., con excepción de algunas de ellas, lo que originó que la planeación e instrumentación de cambios de fondo en los procesos no fuera el mejor camino. Esta situación cambió a partir de la modificación de la LGEEPA (Diciembre de 1996), aún cuando ahora los tiempos establecidos para la entrada en vigor de las normas no siempre son los más adecuados dadas las circunstancias actuales de la industria.

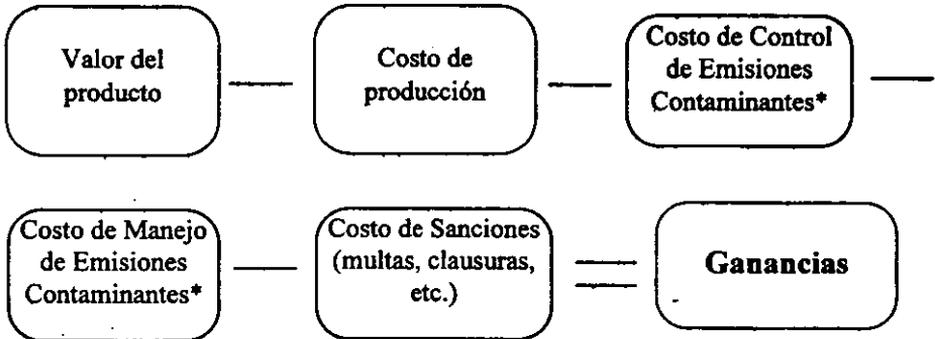
La aplicación de la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, ha ocasionado también que las industrias tengan que hacer fuertes desembolsos para el pago de multas y fianzas, además de las pérdidas que implican las clausuras y paros de operaciones por incumplimiento. Esto hace que el objetivo principal, el cumplimiento de la legislación, desde el punto de vista del directivo, sea el evitar hacerse objeto de sanciones por parte de las autoridades ambientales.

Para tratar de representar esta situación de una forma más sencilla, podríamos utilizar la ecuación típica de un balance:



Figura IV.1
Fuente: Diseñada por la autora

Considerando todos los factores mencionados en los párrafos anteriores, la ecuación quedaría:



* Emisiones contaminantes incluye: aguas residuales, emisiones a la atmósfera, residuos peligrosos, residuos no peligrosos, ruido, y contaminación de suelo

Figura IV.2
Fuente: Diseñada por la autora

En comparación con la ecuación anterior (Figura IV.1), las ganancias se ven reducidas debido a que los costos/gastos se incrementan, pero no se reflejan en el valor del producto, que permanece dentro del rango que lo mantiene dentro del mercado.

Esto muestra que el Control de la Contaminación, efectivamente impacta las utilidades de las empresas y disminuye su competitividad, especialmente cuando esto "gastos" no se integran a los costos de producción modificando el valor del producto. Tomando esto en cuenta, es clara la razón por la que los altos directivos no están dispuestos a dedicar más y mejores recursos al área ambiental, y justifica, de alguna manera, el que la Ecología y la Economía sean consideradas como áreas antagónicas.

IV.2 ECOLOGÍA + ECONOMÍA

La visión opuesta a la anterior, y que comparten muchas personas a cargo del área ambiental de las empresas, se basa en un concepto de competitividad diferente, en el cual el costo de la materia prima y la minimización de gastos no son los elementos principales.

Esta visión se basa en la innovación, la cual responde, no solamente a las necesidades nacionales, sino a los requerimientos internacionales dado que las empresas ya no se encuentran dentro de un nicho de mercado protegido, sino que deben competir dentro de Tratados de Libre Comercio con otros países del mundo.

La existencia de emisiones contaminantes se considera como un "desperdicio" de materia prima, energía e incluso de producto, además de los costos que implica el control o tratamiento; por esto, la eficiencia de los procesos en cuanto al óptimo aprovechamiento de los recursos, la "minimización" de emisiones contaminantes, es lo que actualmente ocupa a las instituciones de investigación y a los sectores industriales.

En este punto de vista, la legislación se considera, más que como un obstáculo, como una aliciente a la innovación. Dado que el control de la contaminación consume recursos de toda clase, lo que debe evitarse es producir esa contaminación y surgen los conceptos de "Prevención", "Reducción de Fuentes" y "Tecnologías Limpias". El evitar la generación de cualquier tipo de emisión contaminante y el instrumentar el reuso y el reciclaje de los residuos ya generados representan ventajas de tipo económico, que pueden representarse de la siguiente forma:

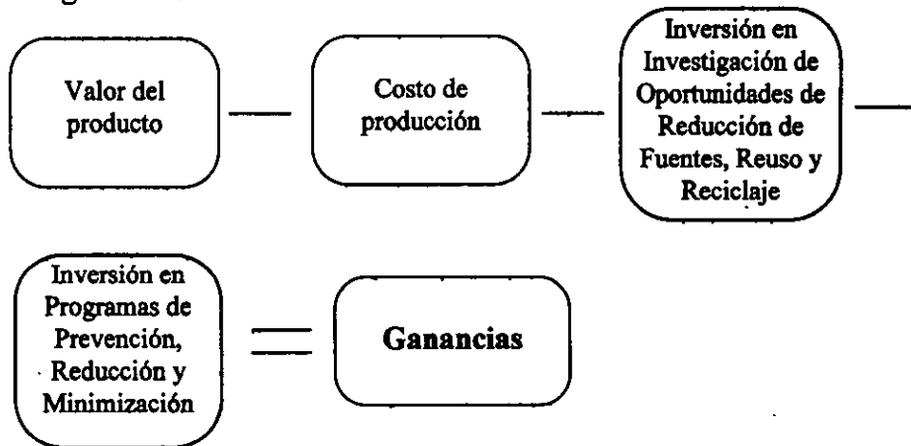


Figura IV.3

Fuente: Diseñada por la autora

Sin embargo, a largo plazo la ecuación se representaría de la siguiente forma:

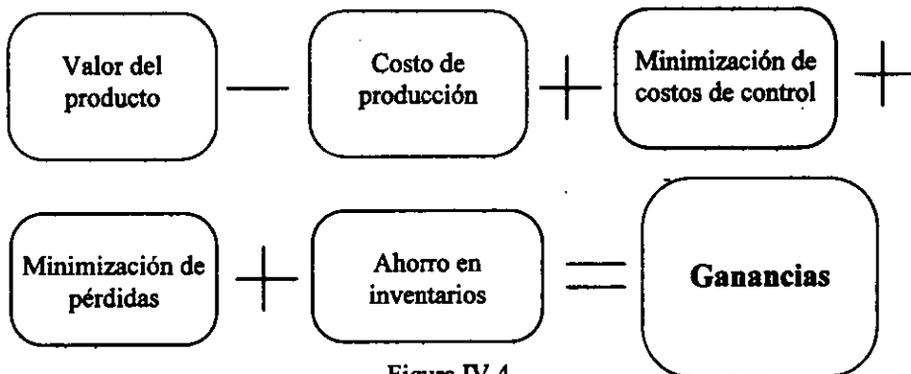


Figura IV.4

Fuente: Diseñada por la autora

Antes de efectuar las inversiones representadas en la Figura IV.3, es siempre recomendable realizar un análisis costo/beneficio del esfuerzo técnico, económico, tecnológico y humano que se llevará a cabo para que la ecuación de la Figura IV.4 sea real y rentable.

Este análisis debe realizarse con una visión global, reconociendo las diversas vías que una organización tiene para incrementar su competitividad, con el propósito de orientar sus recursos económicos y humanos en aquellas rutas que maximicen el beneficio.

IV.3 HERRAMIENTAS DE CAMBIO

En línea con la búsqueda del Desarrollo Sustentable, la posición más adecuada sería la de considerar que Ecología y Economía deben conjuntarse para permitir un adecuado crecimiento de la industria, tanto como un elemento productivo, como un elemento socialmente aceptado.

La industria en general, y particularmente la Industria Química, ha reconocido la importancia de la protección ambiental como parte de la administración de los negocios y ha desarrollado algunas herramientas que permiten pasar de una postura utilitaria a una sustentable, de manera gradual.

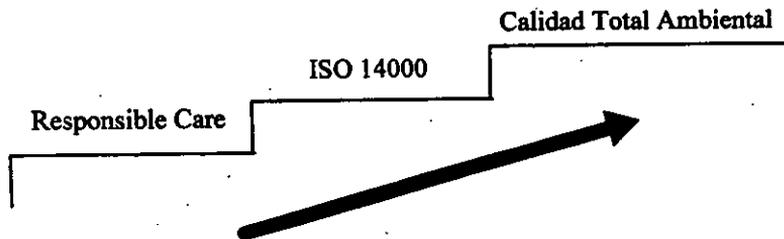


Figura IV.5
Fuente: Diseñada por la autora

IV.3.1 Responsible Care ®

Este programa fue desarrollado en 1985 por la industria química Canadiense (Canadian Chemical Producers Association, CCPA) como respuesta a las inquietudes de la sociedad, especialmente después del accidente ocurrido en Bhopal, India.

Este programa inicia con la demanda del liderazgo de la Dirección General de las empresas, ya que se requiere un compromiso al más alto nivel para su adopción e instrumentación. Como segundo paso básico se requiere la incorporación del programa como parte del sistema administrativo de las empresas, para que su implantación sea eficaz.

La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) adopta este programa bajo el nombre de Responsabilidad Integral (en 1991), convirtiendo a México en el primer país de Latinoamérica y décimo en el mundo en adoptarlo.

La meta global de esta iniciativa es *“demostrar con hechos el compromiso de la Industria Química para atender las preocupaciones de la sociedad, a través de promover la mejora continua en el cuidado de la salud, la seguridad y la protección del medio ambiente.”*¹⁶

En México, el programa consta de 7 elementos principales:¹⁷

1. Compromiso de las Compañías: La fortaleza de un programa como este requiere un compromiso formal y profundo de las empresas que lo ejecutarán.
2. Principios Generales: Establecen la filosofía y lineamientos mayores con los socios de ANIQ deben administrar las funciones de protección del medio ambiente, cuidado de la salud y seguridad en todos sus negocios y operaciones.

¹⁶ Asociación Nacional de la Industria Química, A.C.; **MANUAL DE INDUCCIÓN, RESPONSABILIDAD INTEGRAL®**; México, 1993, p. 2.

¹⁷ Ibid 16, Et passim

El programa contempla 11 principios generales que establecen la filosofía y lineamientos mayores con los que la industria química asociada deben administrar las funciones de protección del ambiente, cuidado de la salud y seguridad.

3. Códigos de Prácticas Administrativas: Documentos que establecen el marco de referencia hacia el cual las empresas deben orientar su proceso de cambio.

Responsabilidad Integral cuenta con siete códigos de prácticas administrativa, cuyos temas han sido seleccionados considerando el ciclo de vida de los productos, la situación actual de la industria química nacional y la necesidad de velar por la competitividad de los negocios.

- Investigación y Desarrollo
- Prevención y Control de la Contaminación Ambiental
- Protección a la Comunidad
- Seguridad de Procesos
- Seguridad del Producto
- Seguridad y Salud en el Trabajo
- Transporte y Distribución

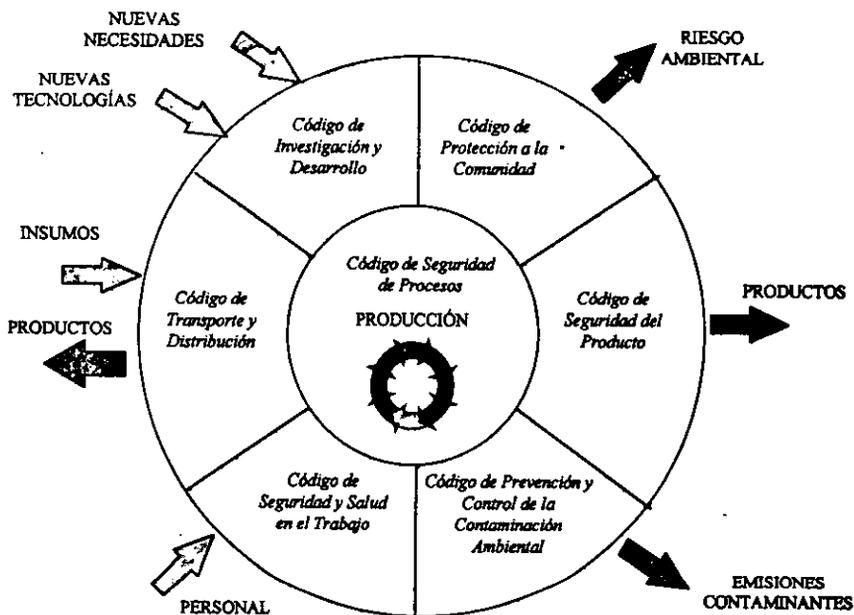


Figura IV.6
Fuente: Diseñada por la autora

Los Códigos de Prácticas Administrativas son documentos que establecen el marco de referencia hacia el cual las empresas deben orientar su proceso de cambio. Estos documentos han sido preparados por grupos de trabajo integrados por representantes de diferentes empresas de la industria química, y resumen la experiencia y el conocimiento de sus expertos.

Estos documentos están diseñados de forma tal que pueden ser modificados, adaptados y republicados para dar respuesta a las nuevas necesidades que se generen en la industria química por el cambio resultante de la implantación y cumplimiento del programa.

4. Comité de Consulta a la Comunidad: Establece el vínculo de comunicación claro y permanente con la sociedad, reconociendo su derecho a requerir la atención de sus inquietudes relacionadas con el ambiente, la salud y la seguridad.
5. Grupo de Líderes Ejecutivos: Este grupo está a cargo de la labor de sensibilización profunda y permanente al más alto nivel ejecutivo para la eficaz instrumentación del programa.
6. Evaluación de la Instrumentación del Programa: Los reportes de avance generados son indispensable para ganar la confianza y credibilidad de los organismos, grupos y personas ajenas a la industria química.
7. Programa de Asistencia Mutua: permite el apoyo en todos los sentidos y en todas direcciones dentro de la industria química

La adopción y ejecución de este programa permitirá, entre otras cosas, apoyar el proceso de integración y cumplimiento de acuerdos internacionales asociados a planes de competitividad mundial y desarrollo sustentable de los negocios así como iniciar el camino hacia una opinión favorable de la comunidad acerca de las operaciones de la industria química.

IV.3.2 ISO 14000

Muchas organizaciones realizan auditorías o revisiones ambientales para verificar su desempeño ambiental. Por sí mismas, estas revisiones o auditorías pueden no ser suficientes para asegurar a una organización que su desempeño no sólo cumple, sino que continuará cumpliendo, los requerimientos legales y políticos. Para ser efectivos, estas auditorías deben ser conducidas dentro un sistema de administración estructurado e integrado con la administración global.

Los estándares internacionales de administración ambiental pretenden proporcionar a las organizaciones los elementos de un sistema de administración ambiental efectivo que pueda ser integrado con otros requisitos administrativos, para apoyarlas en el logro de sus metas ambientales y económicas.

El estándar ISO 14001, desarrollado por la Organización Internacional de Estándares (ISO por sus siglas en inglés), especifica los requisitos de un sistema de administración ambiental. Fue elaborado de forma tal que sea aplicable a todas las organizaciones, independientemente de su clase o tamaño, así como para adaptarse a diversas condiciones geográficas, culturales y sociales.

El éxito del sistema propuesto en este estándar depende del compromiso de todos los niveles y funciones, especialmente de los altos niveles directivos. El objetivo global del estándar es apoyar la protección ambiental y la prevención de la contaminación, en equilibrio con las necesidades socioeconómicas.

El Sistema de Administración Ambiental Modelo que ha sido utilizado para el desarrollo de este estándar se presenta a continuación:

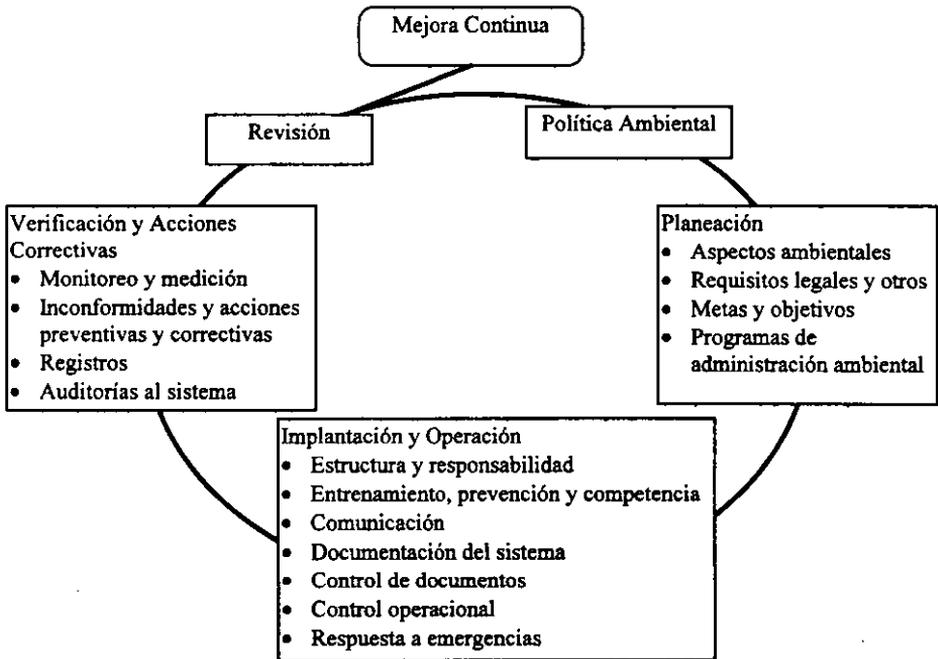


Figura IV.5

Fuente: International Standard ISO 14001; Fig. 1; p. 5

Traducción realizada por la autora

ISO 14001 define como sistema de administración ambiental a *“la parte del sistema general de administración que incluye la estructura organizacional, actividades de planeación, responsabilidades, prácticas, procedimientos, procesos y recursos para el desarrollo, la implantación, el logro, la revisión y el mantenimiento de la política ambiental de una empresa.”*¹⁸

¹⁸ International Organization for Standardization; INTERNATIONAL STANDARD ISO 14001 - ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS - SPECIFICATION WITH GUIDANCE FOR USE; P.7

Los requisitos del sistema de administración ambiental que establece este estándar son:

1. Política Ambiental
2. Planeación
 - Aspectos ambientales
 - Requisitos legales y otros
 - Metas y objetivos
 - Programa de administración ambiental
3. Implantación y Operación
 - Estructura y responsabilidad
 - Entrenamiento, prevención y competencia
 - Comunicación
 - Documentación del sistema de administración ambiental
 - Control de documentos
 - Control operacional
 - Preparación y respuesta a emergencias
4. Verificación y Acciones Correctivas
 - Monitoreo y medición
 - Inconformidades y acciones preventivas y correctivas
 - Registros
 - Auditoría del sistema de administración ambiental
5. Revisión por Parte de los Niveles Directivos

El estándar ISO 14004 proporciona apoyo a las organizaciones que están implantando o mejorando su sistema de administración ambiental (ISO 14001). Es consistente con el concepto de desarrollo sustentable y también es compatible con diversas estructuras culturales, sociales y organizacionales.

ISO 14004 bosqueja los elementos de un Sistema de Administración Ambiental y proporciona elementos prácticos en la implantación o mejora de dicho Sistema. También da consejos a las organizaciones sobre como iniciar efectivamente, mejorar o mantener un sistema de administración ambiental. Este documento identifica los siguientes beneficios del establecimiento de un Sistema de Administración Ambiental efectivo:¹⁹

- Asegurar a los clientes el compromiso de una administración ambiental demostrable
- Mantener buenas relaciones con la comunidad
- Satisfacer los criterios de inversión y mejorar el acceso a capital
- Obtener seguros a costos razonables
- Mejorar la imagen y participación en el mercado
- Cumplir con los criterios de certificación de proveedores
- Mejorar el control de costos
- Reducir incidentes que pudieran resultar en responsabilidad civil o penal
- Demostrar un cuidado adecuado
- Conservar los insumos de materiales y energía
- Facilitar la obtención de permisos y autorizaciones
- Fomentar el desarrollo y compartir soluciones ambientales;
- y
- Mejorar las relaciones entre la industria y el gobierno

¹⁹ International Organization for Standardization; INTERNATIONAL STANDARD ISO 14001 - ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS - GENERAL GUIDELINES ON PRINCIPLES, SYSTEMS AND SUPPORTING TECHNIQUES; P.6

IV.3.3 Calidad Ambiental Total

La Iniciativa de Administración Ambiental Global (GEMI por sus siglas en Inglés), es una iniciativa mundial para la promoción de la cultura ambiental empresarial. GEMI ha sido acreditada como la primera organización en el ámbito mundial que unificó la cultura ambiental empresarial y la Calidad Total. Los elementos básicos de este sistema son:²⁰

- 1) Identificar a los Clientes. Al igual que la Calidad Total, la Calidad Ambiental Total se basa en la premisa de que el cliente siempre tiene la razón. De hecho, la calidad se define por lo que el cliente desea. Pueden ser clientes externos (como gobierno, comunidad y consumidores) o internos (como otras áreas de la empresa y accionistas).
- 2) Mejora Continua. Se intenta alentar al personal a buscar alternativas innovadoras para actualizar sus procesos y políticas, de tal suerte que no exista un punto final, sino sólo esquemas de mejora continua. El proceso de mejora continua se puede resumir en la siguiente frase "No importa que tan bueno eres, siempre puedes ser mejor".
- 3) Enfoque Preventivo. Bajo este sistema es esencial reconocer y eliminar los daños al medio ambiente antes de que éstos ocurran, es decir, es mejor eliminar o minimizar las fuentes de contaminación que instalar sistemas de control al final del proceso. Al invertir en medidas preventivas, las empresas pueden ahorrar, a largo plazo, costos ligados al cumplimiento de normas, recursos y riesgos no planeados.

²⁰ Global Environmental Management Initiative; TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT, p. 3

El costo de la calidad es tan alto como el costo de las fallas en una compañía. En la cultura ambiental, se considera que estos costos son originados por los desperdicios que, no solamente añaden sino, peor aún, reducen el valor del producto o del servicio al cliente.

- 4) Adoptar un Enfoque Sistemático Hacia el Trabajo. Como se mencionó anteriormente, el sistema incluye todos los recursos económicos, técnicos, tecnológicos y humanos que deben trabajar en forma coordinada para lograr el objetivo deseado. La Calidad Total nos promueve a trabajar a través de todos los niveles de la organización, formando equipos con cada una de las funciones involucradas en el sistema.

El Sistema de Calidad Ambiental Total propone los siguientes pasos para su instrumentación.²¹

- a) Evaluar la situación actual de la compañía en términos tanto de deficiencias y oportunidades ambientales como de sus prácticas de calidad.
- b) Practicar un proceso que permita determinar cuales son los clientes a los que se debe satisfacer, y estar al tanto de la evolución de sus necesidades.
- c) Utilizar el Ciclo Planeación - Ejecución - Verificación - Actuación (Ciclo PEVA), que es un método sistemático para un proceso de mejora continua basado en el principio de entender una situación o proceso antes de poder mejorarlo.

La siguiente figura muestra el Ciclo PEVA:

²¹ Ibid 21; pp. 5 a 7

4. ACTUAR

- Estudiar los resultados
- Cambiar las normas
- Comunicar los resultados de la experiencia ampliamente
- Perfeccionar



1. PLANEAR

- Entender las brechas entre las expectativas de los clientes y lo que la empresa ofrece
- Establecer prioridades para cerrar estas brechas
- Desarrollar un plan de acción para cerrar las brechas

3. VERIFICAR

- Observar los efectos del cambio
- Analizar los datos
- Identificar los problemas

2. EJECUTAR

- Instrumentar cambios
- Recopilar datos para determinar si las brechas se están cerrando

5. Repetir el paso 1, con el conocimiento adquirido

6. Repetir el paso 2, y así sucesivamente

Figura IV.6

Fuente: Global Environmental Management Initiative; **TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**, p. 7

CAPÍTULO V
PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

CAPÍTULO V

PROCESO DE TRANSFORMACIÓN

A continuación se presenta una propuesta sobre las diferentes etapas que la industria química, en general, puede seguir para lograr un buen desempeño ambiental, al nivel que sea requerido por cada empresa en particular.

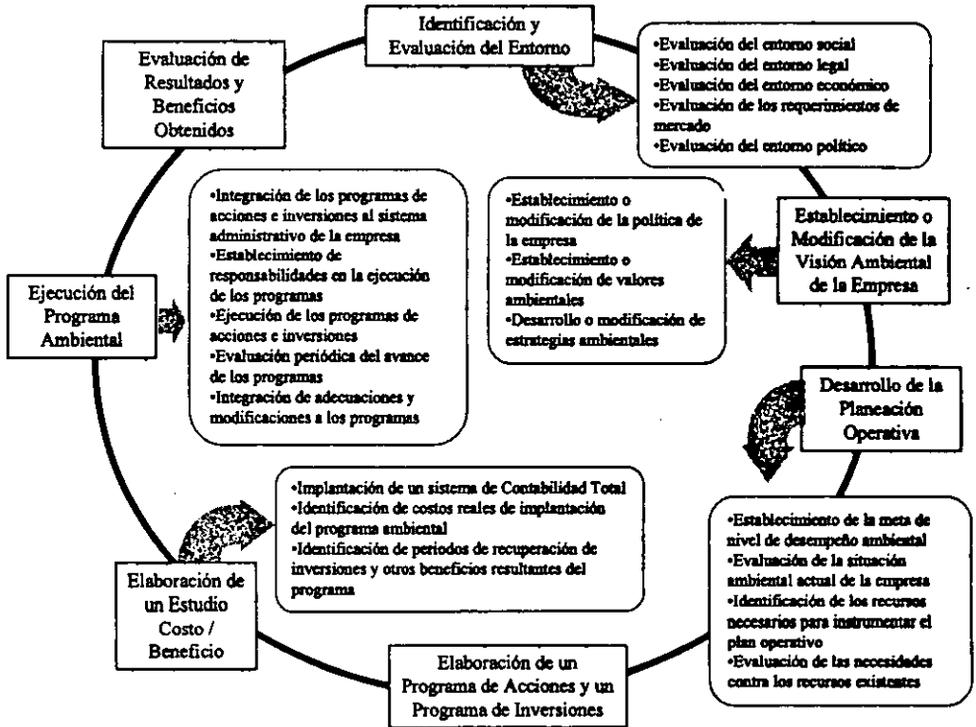


Figura V.1

Fuente: Diseñada por la autora; corregida por el Ing. Miguel Angel Valenzuela Piña, asesor de esta tesis.

A continuación se describen los elementos que forman el proceso de transformación propuesto en la Figura V.1.

V.1 IDENTIFICACIÓN Y EVALUACIÓN DEL ENTORNO

Aún cuando en los capítulos anteriores se ha bosquejado el entorno en el que se desenvuelve la industria química actualmente, es importante que cada una de las empresas, e incluso, cada una de las instalaciones industriales, identifiquen y evalúen el entorno en que se encuentran y desempeñan, ya que existen factores particulares que diferencian la situación de una planta o empresa a otra.

V.1.1 Evaluación del Entorno Social

Dentro del entorno social se recomienda la evaluación de aspectos como los que se enumeran a continuación. Los elementos a considerar y evaluar por cada una de las instalaciones industriales son específicos y particulares de su entorno social; por lo que la lista de aspecto a evaluar no es, en forma alguna, exhaustiva, sino que se presenta como un ejemplo de los elementos mínimos que las plantas deberían considerar al realizar esta evaluación.

1. Ubicación de las instalaciones: existe una marcada diferencia del entorno social entre las empresas ubicadas en zonas o corredores industriales y las ubicadas dentro de zonas habitacionales. Incluso dentro de las zonas habitacionales, el entorno es diferente si una planta industrial se ubica cerca de una ciudad, dentro de una ciudad, o en los alrededores de la misma. La ubicación de las instalaciones es importante en cuanto al nivel de impacto que pueda tener en la comunidad y la preocupación de la misma.
2. Clase de comunidad vecina: la principal diferencia entre las clases de comunidad vecina de las instalaciones industriales sería si ésta es predominante o exclusivamente industrial, una mezcla de vecinos industriales con comunidad en general, y predominante o exclusivamente comunidad en general. A partir de este punto, y para facilitar la comprensión y diferenciación de los términos, a la comunidad en general se le nombrará como "Comunidad Civil" o "Civiles".

Si la planta se encuentra rodeada por vecinos industriales, es importante conocer el tipo de industria, los procesos que se llevan a cabo, el nivel de riesgo que representan, y sus preocupaciones en cuanto a los aspectos ambientales. Es normal encontrar en zonas industriales, que las diferentes instalaciones trabajan en conjunto y de común acuerdo; sin embargo, también es normal encontrar presión interindustria para aquellas empresas que de alguna forma dañan el ambiente y/o los intereses de otras plantas industriales.

Las instalaciones que cuentan con una mezcla de vecinos industriales y civiles deberían considerar, además de los elementos mencionados en el párrafo anterior, el tipo de comunidad civil que la rodea. Es decir, nivel educacional promedio, actividades económicas, preocupaciones principales en cuanto a la existencia de industria, actitud hacia el sector industrial y otros elementos que la empresa considere importantes.

Las instalaciones ubicadas dentro de zonas predominante o exclusivamente habitacionales, deberían conocer y evaluar aspectos como el tipo de comunidad civil que la rodea, incluyendo sus preocupaciones y actitud en cuando a la existencia de la industria, además de conocer la opinión de las autoridades en cuanto a la protección civil y la convivencia de industria con los civiles.

3. Existencia de organizaciones no gubernamentales: existen en nuestro país varias organizaciones no gubernamentales integradas por civiles o por profesionales cuyo objetivo es, al menos en sus términos, la protección del ambiente. Estas organizaciones pueden resultar de mucha ayuda o pueden generar problemas importantes a la industria; la relación con estas organizaciones es un factor crucial para obtener su apoyo.

V.1.2 Evaluación del Entorno Legal

El entorno legal está relacionado principalmente con el tipo de actividades que realizan las instalaciones industriales. Su ubicación es también un factor importante en cuanto a la evaluación del entorno legal.

1. Tipo de actividades que realiza la empresa: las actividades realizadas por las plantas indican el nivel de riesgo que representan la ambiente. Las empresas clasificadas como de alto riesgo por el tipo de operaciones, se encuentran bajo la jurisdicción de las autoridades federales en las áreas de impacto y riesgo ambiental. Las empresas clasificadas como riesgosas o de bajo riesgo se encuentran bajo la jurisdicción estatal en la misma materia. Normalmente, la industria química es clasificada como de alto riesgo.

Las empresas clasificadas como fuentes fijas de jurisdicción federal se encuentran listadas en la LGEEPA y su reglamento en materia de prevención y control de la contaminación a la atmósfera. Las fuentes fijas que no se encuentran contempladas en estas listas, se encuentran bajo la jurisdicción de la entidad federativa en la que se encuentran ubicadas.

En cuanto a las descargas de aguas residuales, las plantas que descargan a cuerpos receptores nacionales se encuentran bajo la jurisdicción del nivel federal. Las descargas a sistemas municipales de drenaje son controladas y vigiladas por las autoridades municipales, aún cuando algunos sistemas de drenaje son administrados directamente por los gobiernos estatales.

La jurisdicción competente en cuanto a la generación de residuos, depende de la peligrosidad de los mismos. Los residuos peligrosos son controlados por las autoridades federales, y los no peligrosos, por las autoridades municipales.

Como se mencionó anteriormente, la industria química se encuentra bajo el campo de acción de tres niveles diferentes de autoridad. Es importante conocer el marco jurídico aplicable específicamente a la planta que esté realizando la evaluación del entorno legal y mantener un seguimiento muy cercano de sus modificaciones.

2. Ubicación de las instalaciones: este factor se relaciona con el marco jurídico existente en el Estado en el que se ubiquen las instalaciones. Cada entidad federativa es libre y soberana en materia de medio ambiente, y las jurisdicciones y campos de acción de las autoridades estatales y municipales pueden diferir de un Estado a otro. Es normal que, dada la fuerte influencia de las autoridades federales en la industria química, se preste menos atención a los niveles locales de legislación y autoridad, lo cual puede ocasionar multas e infracciones a las plantas.

V.1.3 Evaluación del Entorno Económico

Esta evaluación puede ser realizada por la empresa o bien por cada una de las plantas que la integran. Factores importantes que deben incluirse en la evaluación son la situación económica nacional, la situación económica de la región donde se ubican las instalaciones y donde se ubican sus principales mercados, situación económica de la comunidad donde se ubican las instalaciones y las metas económicas de la empresa y de cada una de sus plantas.

Esta evaluación permitirá conocer cuales son los aspectos económicos que pueden verse afectados y, posteriormente, mejorados con la implantación del programa ambiental.

V.1.4 Evaluación de Requerimientos del Mercado

En este caso se recomienda que dentro de las evaluaciones de mercado que realizan las empresas, se incluyan los requerimientos de tipo ambiental que se han establecido. Aspectos como la necesidad de los clientes por productos más limpios, embalajes y envases reusables, que les permitan a su vez contar con procesos y productos ambientalmente amigables, deben incluirse en esta evaluación.

La tendencia de los mercados nacionales e internacionales a preferir productos “verdes” o amigables con el ambiente, debe ser evaluada considerando el eslabón de la cadena productiva que cada una de las instalaciones industriales representa. Es posible que esta evaluación se convierta en algo realmente complicado, especialmente cuando los materiales producidos no sean para uso directo del consumidor final. La comunicación con los clientes y proveedores en cuanto a sus necesidades y las necesidades de la empresa es un elemento crucial para realizar adecuaciones o modificaciones que representen un beneficio real.

V.1.5 Evaluación del Entorno Político

Como parte de la evaluación del entorno político, debe tenerse en cuenta la ubicación de la empresa, el tipo de actividades y el tiempo de vida útil estimado para las diferentes instalaciones.

1. Ubicación de la empresa: al igual que otros entornos, la ubicación de las instalaciones está relacionada con la o las políticas implantadas por las entidades federativas en las que se ubiquen; sin que esto signifique que la política federal no deba considerarse como un elemento muy importante. Algunos Estados de la República cuentan con políticas ambientales, abiertas o no, que incluyen temas como instalación de sitios de confinamiento de residuos, restricción en el suministro de agua, control y protección de áreas especiales, protección y restauración de cuerpos de agua o áreas de reserva ecológica, instalaciones de zonas o parques industriales, reubicación de

industrias fuera de las zonas habitacionales, y otras. Estas políticas deben conocerse, evaluarse y su impacto en las instalaciones y operaciones debe ser identificado.

2. Tipo de operaciones: En este punto, el tipo de operaciones se encuentra íntimamente ligado tanto a las políticas ambientales estatales como a las federales. La política ambiental federal, influenciada fuertemente por nuestras relaciones comerciales y tecnológicas con otros países, incluye elementos como la exportación de residuos peligrosos generados por empresas maquiladoras, prohibición o restricción en la importación y exportación de materiales peligrosos, especialmente los tóxicos, restricción a la instalación de cierto tipo de industrias en las zonas fronterizas o ambientalmente críticas, e incluso influyen en el uso de materiales no dañinos para industrias como la alimenticia y la juguetera. La política federal, aunada a las políticas estatales representa impactos importantes en la industria química, especialmente si consideramos el tipo de emisiones contaminantes que se generan, además del uso intensivo y producción de materiales considerados como peligrosos.

3. Tiempo de vida útil estimado: aún cuando pareciera que el tiempo de vida útil de las instalaciones no es un elemento decisivo, se convierte de un aspecto importante de la evaluación si se considera que existen políticas ambientales, tanto federales como estatales, de corto, mediano y largo plazo. Las instalaciones con un tiempo de vida útil largo, deben considerar dentro de la evaluación la tendencia que las políticas ambientales mexicanas pueden seguir con el paso de los años. La globalización de nuestro mercado, la participación de México en organizaciones ambientales internacionales, así como la creciente preocupación de la población por la protección ambiental, son elementos que pueden utilizarse como indicios de las políticas ambientales futuras.

V.2 ESTABLECIMIENTO O MODIFICACIÓN DE LA VISIÓN AMBIENTAL DE LA EMPRESA

V.2.1 Establecimiento o Modificación de la Política de la Empresa

La política de la empresa es el elemento principal de la estrategia de negocio y representa la visión global de la empresa. Esta política normalmente incluye factores como calidad, atención a clientes, trato al personal, y otros elementos que guían el desempeño de las instalaciones o plantas de la empresa.

Como parte del proceso de transformación hacia un desempeño ambiental sustentable, es importante que la política de la empresa incluya el aspecto de protección ambiental, como una de las fuerzas que impulsan el trabajo y otorgan ventajas competitivas a las organizaciones.

Así como la Constitución Política establece las bases para la legislación ambiental nacional, la política de la empresa debe establecer las bases para el desempeño ambiental de la misma.

V.2.2 Establecimiento o Modificación de los Valores Ambientales

Toda empresa cuenta con valores que rigen su diario funcionamiento; el respeto por la vida de los trabajadores, el trabajo seguro, el uso eficiente de recursos, la atención primordial a clientes, en fin, la ética de la empresa está conformada por estos valores; son la base de "la moral" de la propia empresa. Como parte del programa ambiental, deben incluirse "valores ambientales" dentro de la moral o ética de la empresa.

Considerando el derecho básico de vivir en un ambiente sano, establecido en la Constitución Mexicana, las empresas, como integrantes del sistema "República Mexicana" deben contar con valores ambientales como el realizar operaciones limpias, manejar adecuadamente de las emisiones contaminantes y contribuir a la existencia de un ambiente sano en la comunidad en la que se ubican.

V.2.3 Desarrollo o Modificación de Estrategias Ambientales

Las empresas tienen estrategias globales de negocios en las que se incluyen estrategias específicas como las de ventas, compras, manejo de proveedores, reclutamiento de personal, crecimiento de las instalaciones, inversiones, y modificaciones tecnológicas.

Es importante desarrollar estrategias ambientales, o modificar las existentes, de manera tal que se dé cumplimiento a la política y a los valores ambientales de la empresa, y que se descubran y aprovechen las ventajas competitivas por la vía de la innovación tecnológica en los procesos productivos, o bien en los sistemas de administración.

Estas estrategias deben integrarse a la estrategia global de negocios de las instalaciones industriales, ya que como se ha mencionado anteriormente, los aspectos ambientales deben formar parte del sistema de administración de las empresas.

Las empresas que no cuenten con una estrategia ambiental formal, pueden utilizar alguna de las herramientas mencionadas en el capítulo anterior, o una combinación de diversas herramientas, diseñada especialmente para los fines que la empresa persigue. Esta estrategia debe ser realista, y acorde a los recursos con los que se cuentan y con las necesidades de las instalaciones; se recomienda también que la estrategia a seguir sea acorde al estilo de realizar negocios de la empresa, para facilitar su seguimiento y evitar su abandono en el mediano o largo plazo.

Los tres elementos citados en esta sección: política, valores y estrategias ambientales son de competencia directa de la Dirección General de las empresas.

V.3 DESARROLLO DE LA PLANEACIÓN OPERATIVA

Una vez que se cuenta con el conocimiento del entorno en el que se desempeña la empresa y una visión realista y fundamentada de la visión ambiental de la empresa, se debe iniciar la planeación del proceso de transformación. Esta planeación debe incluir elementos básicos de cualquier plan maestro como metas, objetivos, organización, recursos, y otros elementos.

V.3.1 Establecimiento de la Meta del Nivel de Desempeño Ambiental

Antes de iniciar cualquier estrategia para integrar la variable ambiental a la administración de una empresa, es necesario establecer la meta que desea alcanzarse, es decir, cual es el nivel de desempeño ambiental que esa empresa desea lograr en un periodo de tiempo establecido. Considerando que la administración ambiental es un elemento más de la vida de una organización, es necesario considerar que la meta establecida inicialmente, deberá ser modificada de acuerdo a las necesidades, expectativas y circunstancias en la que la empresa ha de desempeñarse.

Dentro de este punto, la dirección de la empresa, junto con el personal involucrado, deberá:

- a) Identificar las necesidades y/o condiciones ambientales que deben cubrirse, por ejemplo, el cumplimiento de la legislación ambiental aplicable, el cumplimiento de convenios establecidos con las autoridades ambientales, el cumplimiento de estándares corporativos, la atención a demandas o quejas de la comunidad vecina, la satisfacción de las necesidades de sus clientes o consumidores finales.

- b) Establecer los objetivos que pretenden alcanzarse con base en las necesidades y/o las condiciones ambientales identificadas. Estos objetivos deben ser medibles y establecer plazos de cumplimiento realistas, como: "Lograr un nivel de cumplimiento de la legislación ambiental Mexicana aplicable a las operaciones de la empresa del 90 % para el año 2000". Este objetivo puede ser evaluado considerando la cantidad y calidad de los requisitos legales y el número de requisitos cumplidos por la empresa. Otro ejemplo puede ser: "Integrar un mecanismo de comunicación con la comunidad vecina que permita conocer sus inquietudes y atender sus demandas para el segundo semestre de 1999". Este objetivo puede ser evaluado verificando la existencia del mecanismo a que se refiere.

- c) Establecer los mecanismos de evaluación del avance en el cumplimiento de los objetivos y la frecuencia de evaluación. Por ejemplo, la empresa puede establecer protocolos de auditoría o evaluación ambiental, que se ejecuten por personal interno o empresas especializadas, una vez al año; extendiendo los plazos de evaluación conforme se alcancen las metas establecidas.

V.3.2 Evaluación de la Situación Ambiental Actual de la Empresa

Utilizando los mecanismos de evaluación establecidos, debe establecerse la situación existente de la empresa comparada contra las metas.

Para la primera evaluación se recomienda la participación de personal externo a la planta, para evitar, tanto como sea posible, factores como la llamada "ceguera de taller", que, dada la costumbre de laborar en las instalaciones, ocasiona que algunas deficiencias no sean observadas al ser consideradas como situaciones normales dentro de la planta.

Esta evaluación debe realizarse lo más objetivamente posible, sin someterse a presiones como negociaciones con autoridades, o con grupos corporativos, de forma que no trate de ocultarse alguna deficiencia.

Dicha evaluación debe arrojar las acciones correctivas o preventivas que se requieren para lograr los objetivos establecidos, principalmente aquellos que deben cumplirse al corto plazo.

V.3.3 Identificación de los Recursos Necesarios para Instrumentar el Plan Operativo

Una vez establecido el plan operativo como resultado de la evaluación, es necesario identificar la cantidad y calidad de los recursos humanos, económicos, técnicos, tecnológicos y administrativos que se requieren para ejecutar dichas acciones. Esta identificación no debe estar influenciada por el conocimiento de los recursos existentes en la empresa, ya que el objetivo es conocer lo que realmente se requiere.

Las habilidades y competencia del factor humano deben ser consideradas como elementos básicos para la ejecución de las actividades requeridas por el plan operativo, dado que la velocidad de aprendizaje es un factor fundamental del proceso de transformación.

V.3.4 Evaluación de las Necesidades Contra los Recursos Existentes

Los recursos que se hayan identificado deben ser comparados contra los recursos existentes en la empresa para identificar los recursos que hacen falta.

Esta es una buena oportunidad para identificar recursos ociosos o mal aprovechados en la empresa, que puedan orientarse al logro de la meta ambiental.

Una vez optimizados los recursos existentes e identificados las inversiones, tecnologías, insumos y personas requeridas, y considerando los objetivos que deben alcanzarse, deben establecerse las prioridades de suministro y/o reclutamiento.

V.4 Elaboración de un Programa de Acciones y un Programa de Inversiones

Una vez identificadas las acciones y los recursos necesarios, es importante desarrollar una ruta crítica que permita identificar la prioridad y secuencia de las acciones a realizar. Con base en la ruta crítica debe establecerse un programa de trabajo que incluya, como mínimo:

- a) Acción mayor
- b) Prioridad
- c) Actividades necesarias
- d) Resultados esperados
- e) Responsable
- f) Fecha programada de inicio de cada actividad
- g) Fecha real de inicio
- h) Tiempo de ejecución estimado
- i) Tiempo real de ejecución
- j) Fecha límite de terminación
- k) Inversión estimada
- l) Inversión real
- m) Relación con otras actividades

Utilizando el programa de trabajo, debe establecerse un programa de inversiones, que permita a la empresa planear el flujo de efectivo que se requiere para ejecutar el programa. Este programa debería permitir la identificación de las inversiones o gastos que se requieren por cada mes que contemple el programa de trabajo. Tanto el programa de trabajo como el de inversiones deben revisarse, y corregirse si es necesario, para identificar meses o áreas críticas de trabajo o de inversión, de forma que ambos sean prácticos y realmente ejecutables.

V.5 ELABORACIÓN DE UN ESTUDIO COSTO/BENEFICIO

Antes de ejecutar cualquier nuevo plan, programa o proceso de transformación, es importante conocer, de la forma más precisa posible, cual será su costo real y su beneficio. Ambos, el costo y el beneficio proporcionan elementos necesarios cuando se requiere realizar modificaciones a los planes o programas y son herramientas fundamentales de la toma final de decisiones.

V.5.1 Implantación de un Sistema de Contabilidad Total

Similar al concepto de Calidad Total, existe una herramienta contable llamada "Contabilidad Total". En este sistema se integran los costos ambientales a los diferentes tipos de costos, gastos y demás elementos contables que integran los estados financieros de una empresa.

Los costos de operación de los sistemas de control ambiental como plantas de tratamiento de agua, disposición de residuos, sistemas de control de emisiones a la atmósfera, y otros, deben ser incluidos en los costos de operación de las instalaciones.

Dentro de los costos de producción deben incluirse los costos ambientales resultantes de pérdidas de materia prima, intermedios y producto por generación de emisiones contaminantes, sustitución de materiales por otros menos contaminantes, y otros gastos directamente relacionados.

Los sueldos del personal a cargo del área ambiental deben también ser considerados dentro de la contabilidad total, así como los costos generados por asesoría técnica o jurídica en la materia y elaboración de estudios especiales relacionados con la protección ambiental.

El equipo de control ambiental o los sistemas diseñados para minimización de emisiones debe ser cuantificado dentro del activo fijo de la planta, y debe ser depreciado y amortizado como cualquier otro equipo que se utilice para producción.

Los costos por sanciones impuestas por las autoridades ambientales, incluyendo multas, costos de litigación, e incluso las pérdidas generadas por clausuras parciales o totales, definitivas o temporales, así como los costos de trámites ambientales deben contar con una sección específica de la contabilidad, al igual que se contabilizan las sanciones y trámites relacionados con la seguridad y la higiene industrial.

Las modificaciones tecnológicas, técnicas o de logística, reorganización de personal o equipo, eliminación o sustitución de materiales, uso de envases o embalajes reusables, reciclaje de materiales, venta de residuos y otras, deben ser cuantificados e integrados en el sistema contable de cada una de las instalaciones.

La implantación de un sistema de contabilidad total dentro de una planta industrial requiere un conocimiento profundo de todos los elementos relacionados. Balances de materia y energía, inventarios de equipo, listados de personal y proveedores, inventario de trámites requeridos (cumplidos y por cumplir), inventario de trámites o licencias nuevas (según ocurran las modificaciones al entorno legal), y otros controles, establecidos por el personal a cargo del área de acuerdo a sus necesidades, son primordiales para la implantación de este sistema contable.

V.5.2 Identificación de Costos Estimados de Implantación del Programa Ambiental

Con base en el programa de acciones ambientales desarrollado, y las necesidades identificadas, las diferentes áreas de la empresa deben trabajar en la identificación de los costos estimados de implantación del programa. Se recomienda la participación de las áreas de protección ambiental, contabilidad, personal, producción, seguridad e higiene y, por supuesto, la dirección general. El uso de la contabilidad total es indispensable en este punto, de forma que los costos estimados sean lo más cercano posible a la realidad.

V.5.3 Identificación de los Periodos de Recuperación de Inversión y Otros Beneficios del Programa Ambiental

Con base en los programas de trabajo y de inversiones, es necesario identificar los periodos de recuperación de cada una de las inversiones planeadas. Estos periodos de recuperación están fuertemente ligados con los resultados esperados. Por ejemplo, si una acción correctiva como la instalación de un sistema de recuperación de solvente, que requiere una inversión importante, dará como resultado el ahorro en el consumo de dicho solvente y es necesario calcular el periodo en el cual el ahorro se iguale a la inversión.

En algunas ocasiones, la inversión no puede ser recuperada como ahorros en el consumo de materiales, o de costos de operación y mantenimiento, sino como minimización de pérdidas. Por ejemplo, es posible que una acción correctiva como la restauración de un área contaminada con hidrocarburos, que requiere una inversión muy importante y de largo plazo, no pueda recuperarse a través del ahorro en el consumo de algún material o a través de la disminución en los costos de operación, pero si pueda evitar sanciones contra la empresa, problemas de litigación, problemas con los vecinos, e incluso, la responsabilidad futura de resolver el mismo problema, pero con una extensión más grande y por lo tanto con una inversión mayor.

Es importante identificar claramente la recuperación de las inversiones y los resultados que se obtendrán, de forma que los niveles directivos de la empresa, que finalmente están a cargo de la productividad de la misma, puedan ver los beneficios del programa ambiental de una forma sencilla. Esta información permitirá también lograr una mejor comunicación entre el personal administrativo y el personal técnico de la empresa.

V.6 EJECUCIÓN DEL PROGRAMA AMBIENTAL

Una vez que se cuenta con los programas de acciones y de inversiones ambientales y con todos los elementos que les dan soporte, los programas deben ser ejecutados. A continuación se enumeran los pasos recomendados para su ejecución.

V.6.1 Integración del Programa de Acciones y el Programa de Inversiones al Sistema Administrativo de la Empresa

Como parte de la administración de las empresas, debe contarse con diferentes programas de trabajo como los relacionados con:

- suministro de materias primas
- suministro de maquinaria y equipo
- reclutamiento de personal
- entrenamiento
- producción
- ventas
- distribución de productos
- mantenimiento

Estos programas de trabajo deben contar con los correspondientes programas de inversiones/gastos/ganancias. Estos programas individuales deben estar integrados en un sistema general de administración, el cual permite controlar tanto las actividades como los movimientos financieros.

Para el logro de los objetivos ambientales, los cuales, en esta etapa de la estrategia propuesta, deben formar parte de los objetivos generales de la empresa, los programas de acciones e inversiones ambientales deberán ser integrados al sistema general de administración de la empresa, de forma que las actividades relacionadas con la protección al ambiente no se realicen de forma independiente al resto de las actividades que requieren ser ejecutadas para que la empresa funcione adecuadamente.

Esto permitirá dar un seguimiento adecuado tanto al cumplimiento del programa ambiental como al logro de los objetivos establecidos.

V.6.2 Establecimiento de Responsabilidades en la Ejecución de los Programas

Derivado del plan operativo, la Dirección General de la organización debe distribuir las responsabilidades en forma proporcional y armónica, al nivel de autoridad y recursos que la empresa determine, con la finalidad de que el conjunto de acciones permita alcanzar los resultados globales.

El programa de acciones desarrollado seguramente incluirá el nombre y puesto de las personas directamente responsables de la ejecución de las actividades; sin embargo, es necesario que se designen responsables de secciones completas del programa, si este es muy grande, y/o un responsable del programa completo.

Es también importante que, así como el responsable directo del cumplimiento de la política de la empresa debe ser el nivel de mando más alto, el responsable final del logro de los objetivos ambientales deberá ser la persona en el nivel de mando más alto de la planta o incluso de la empresa, de forma que se asegure el mejor desempeño del personal involucrado para el logro de los objetivos, así como una asignación de recursos adecuada.

V.6.3 Ejecución del Programa de Acciones y el Programa de Inversiones

Durante la ejecución de los programas de acciones e inversiones deben evaluarse los avances e integrar modificaciones o adecuaciones a los programas en caso de que, dada la evolución de la empresa, las acciones o inversiones establecidas, ya no respondan a la realidad de las instalaciones.

V.6.4 Evaluación Periódica del Avance del Programa de Acciones y del Programa de Inversión

El personal responsable del cumplimiento de los programas ambientales debe establecer la frecuencia con la que el avance en la implantación de los mismos debe ser evaluado.

Las evaluaciones, tanto del programa de acciones como del programa de inversiones, pueden ser realizadas por personal de la empresa o bien por personal externo; la decisión debe ser tomada por la empresa.

Es recomendable que la evaluación sea realizada por personal externo, incluso personal de la propia empresa, pero que trabaje en plantas ajenas a la que será evaluada. Esta recomendación se basa en el hecho de que la evaluación del avance de un programa ejecutado por el mismo personal que evalúa, no es del todo imparcial y objetiva, dada la naturaleza humana.

V.6.5 Integración de Adecuaciones y Modificaciones al Programa de Acciones y al Programa de Inversión

Retomando el concepto del cambio como respuesta a diferentes factores internos y externos, las empresas evolucionan constantemente dando respuesta a dichos factores. Esta evolución puede incluir modificaciones relacionadas con personal, maquinaria, equipo, materia prima, productos, sistemas de administración, controles, y tecnología.

Los programas de acciones e inversiones ambientales deben adecuarse a la realidad de la empresa en el momento en el que se ejecuten y no permanecer estáticos frente a un sistema completamente dinámico.

Algunas modificaciones pueden eliminar acciones del programa y su correspondiente inversión, por ejemplo, si se elimina una línea de proceso altamente contaminante, la instalación de sistemas de control de emisiones ya no será necesario. Si se substituyen materias primas, por otras que no sean peligrosas, minimizaría el tamaño del almacén de materiales peligrosos que está por construirse. Si los programas ambientales no son adecuados y modificados conforme evoluciona la empresa, se convertirá rápidamente en un documento inútil y obsoleto.

V.7 EVALUACIÓN DE RESULTADOS Y BENEFICIOS OBTENIDOS

La ejecución de los programas de trabajo debe arrojar resultados medibles en cuanto a efectividad en el logro de un resultado, eficiencia en el uso de recursos y sistematización de la administración. Es importante evaluar cuales son esos resultados y cuales fueron los beneficios obtenidos de los mismos. El análisis de resultados y de beneficios debe incluir todos los factores que interesan a la empresa, como comunidad, clientes, gobierno, ambiente, y organizaciones no gubernamentales. Algunos beneficios no se reflejarán en el flujo de efectivo, pero si en alguna otra de las áreas a considerar.

Si la empresa implantó un sistema Contabilidad Total, será sencillo demostrar el beneficio económico de los resultados obtenidos. Caso contrario, deberá intentarse, tanto como sea posible, reflejar los beneficios de una forma que sea fácil de comprender y sin dejar lugar a dudas, para todos los niveles de administración de la empresa.

Una vez concluido este proceso, debe iniciarse nuevamente estableciendo ahora metas y objetivos que estén de acuerdo a la nueva realidad de la empresa. Tal como el proceso de calidad total, el logro de la calidad total ambiental requiere un compromiso permanente y del más alto nivel de la empresa.

CAPÍTULO VI
CONCLUSIONES Y
RECOMENDACIONES

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los conceptos y resultados expuestos en los capítulos anteriores se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- 1) Es claro que la industria química se desenvuelve ahora en un entorno muy diferente al de hace 10 años. Actualmente, existen elementos de supervivencia y competitividad que ni siquiera podían ser adivinados en ese entonces; es por esto que se requiere un cambio en el sistema de administración de las empresas.
- 2) Los propósitos fundamentales de la industria son: satisfacción de necesidades y continuación de la cadena productiva, creación de empleo, creación de riqueza, permanencia y crecimiento a través de la adquisición y fortalecimiento de activos y flexibilidad y adaptación a los diferentes cambios del entorno.
- 3) El enfoque de sistemas permite atender con efectividad, eficiencia y confiabilidad, los múltiples requerimientos a los que se enfrenta la industria química en materia ambiental.
- 4) La industria química, como los otros sectores industriales, se encuentra inmersa en un gran sistema abierto, del cual recibe insumos y al cual debe ofrecer beneficios.
- 5) Los principales factores globales de cambio son percepción, legislación, tecnología, economía y política; e inciden sobre la industria química a través del gobierno, los clientes, el mercado y la comunidad.
- 6) La variable ambiental se ha convertido en un elemento que debe ser considerado como parte de la administración global de las industrias, si es que se quiere permanecer en el mercado actual.

- 7) La encuesta fue diseñada para captar una muestra seleccionada, la forma en que la industria química aborda la temática ambiental, dada que este sector es altamente heterogéneo, tanto en tamaños como en especialidades y que existe un gran número de industrias clasificadas como químicas en el país.
- 8) La muestra de empresas que contestó la encuesta se considera representativa del sector dado que representa el 30% del total de empresas afiliadas a la ANIQ en el momento en el que se aplicó la encuesta, y aproximadamente el 27 % de la producción total de químicos en México, e incluyó empresas de diferentes tamaños y giros dentro del sector químico.
- 9) Con base en los resultados de la encuesta y la Tabla III.2, la industria química actualmente podría clasificarse entre los Niveles II y III.
- 10) Los niveles de mando medio de la industria química, están conscientes de la necesidad de generar productos amigables a través de procesos limpios; sin embargo, para los niveles de mando alto, aún no es clara la razón para realizar grandes inversiones en este ramo.
- 11) Actualmente, la existencia de emisiones contaminantes se considera como un “desperdicio” de materia prima, energía y producto, que se refleja en un “dejar de obtener ganancias”. La minimización de emisiones contaminantes, se considera una forma real de ahorro para las empresas.
- 12) Ante la evolución del entorno y las necesidades de la industria química han surgido corrientes e iniciativas como Responsible Care®, ISO 14000 y Calidad Ambiental Total, que permiten al sector derivar las soluciones particulares requeridas.

- 13) El proceso de cambio en una organización es uno de los mayores retos a los que se puede enfrentar y que frecuentemente falla debido a la falta de definición de los pasos a seguir. El proceso de transformación propuesto ilustra la secuencia de eventos que se sugiere desarrollar para llevar a cabo el cambio en la industria química hacia un mejor desempeño ambiental.

Considerando las conclusiones anteriores, se presentan a continuación las recomendaciones derivadas de esta tesis:

- 1) La industria química debe desarrollar procesos de transformación que le permitan adaptarse a los cambios del entorno en el que se desenvuelve, teniendo en cuenta las fuerzas principales de cambio como: liderazgo del más alto nivel directivo, cultura, tecnología, competitividad, mercados, clientes, comunidad y otros.
- 2) Dada la complejidad y desarrollo de la industria química mexicana y su entorno, ésta debería ubicarse en un Nivel IV o V de desempeño ambiental (ver Tabla III.1), para competir fácilmente con su similar extranjera y para satisfacer a sus clientes más exigentes.
- 3) Para mejorar el desempeño de la función ambiental y para la implantación y administración de la estrategia propuesta, se recomienda elevar el nivel jerárquico de los responsables, de modo que la estrategia particular nazca desde la alta dirección.
- 4) Es necesario que la industria química estimule la acción ambiental con un enfoque de mejora para ir más allá del cumplimiento.
- 5) El desarrollo de las capacidades y habilidades del factor humano en los diferentes niveles de la organización debe ser considerado como uno de los elementos fundamentales para el logro de la competitividad de las empresas.

- 6) Para subsanar la diferencia en la percepción de los diversos niveles de la empresa, es necesario manejar un mismo lenguaje, el de los beneficios económicos, y para esto es necesario conocer la situación real de la empresa, el monto de las inversiones requeridas, el periodo de recuperación de la inversión y los beneficios futuros.
- 7) Es indispensable traducir la variable ambiental a variables económicas para cuantificar y direccionar el esfuerzo que se llevará a cabo de forma que sea rentable para las empresas.
- 8) Es indispensable la elaboración de un estudio “costo/beneficio”, utilizando herramientas como la Contabilidad Total, que permita evaluar las pérdidas actuales y posibilidades de ahorro que la prevención de la contaminación puede representar para las empresas. Este estudio debe incluir la evaluación del esfuerzo preventivo y administrativo en la búsqueda de compatibilizar la excelencia ambiental y los propósitos básicos de la empresa.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLOGRAFÍA

- 1) Alban, Rich; NOT QUITE A CARNIVAL IN RIO; Resources, Junio 1992.
- 2) Avila, Joseph A. & Whitehead, Bradley W.; WHAT IS ENVIRONMENTAL STRATEGY?; The McKinsey Quarterly, Número 4; 1993.
- 3) Bernowski, Karen; SORTING FACTS FROM FICTION; Quaility Progress, Abril 1991.
- 4) Churchman, C. West; EL ENFOQUE DE SISTEMAS; Editorial Diana, México, 1974.
- 5) Freedman, David H.; IS MANAGEMENT STILL A SCIENCE?; Harvard Business Review; Noviembre – Diciembre 1992.
- 6) Hedstrom, Gilbert S. & McLean, Ronald A. N.; SIX IMPERATIVES FOR EXCELLENCE IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT; Arthur D. Little – Prism; Tercer Cuarto de 1993.
- 7) Hunt, Christopher B. & Auster, Ellen R.; PROACTIVE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT: AVOIDING THE TOXIC TRAP; Putnam, Hayes & Bartlett, Inc. Columbia University.
- 8) Kast, Fremont E. & Rosenzweig, James E.; ORGANIZATION AND MANAGEMENT – A SYSTEMS AND CONTINGENCY APPROACH; McGraw Hill; Tercera Edición.
- 9) Kelly, Tricia; GEMI: THE SUPERHERO OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT; Quality Progress; Abril 1991.

- 10) Loehr, Raymond C.; GROUNDWATER CONTAMINATION -- THE PROBLEM AND POTENTIAL SOLUTIONS; Phi Kappa Phi Journal; Invierno, 1989.
- 11) Mahoney, Richard J. & Reding, Nicholas L.; REMARKS AT THE MONSANTO WORLDWIDE ENVIRONMENTAL CONFERENCE; Monsanto; Diciembre 1990.
- 12) Navinchandra, D.; DESIGN FOR ENVIRONMENTABILITY; First International Congress on Environmentally-Conscious Design Manufacturing, Boston, Massachusetts; Management Roundtable Inc.; Mayo 1992.
- 13) Nosnik, Abraham; LA TRANSFORMACIÓN CULTURAL DE LA GERENCIA MEXICANA; Management Today en Español; Mayo 1993.
- 14) Obbagy, Jane E. & Bragg, Sara J.; AN EYE ON DISCLOSURE: THE EC'S ECO-MANAGEMENT AND AUDIT SCHEME; Arthur D. Little - Prism; Tercer Cuarto de 1993.
- 15) Popoff, Frank & Buzelli, David T.; FULL-COST ACCOUNTING; Arthur D. Little - Prism; Tercer Cuarto de 1993.
- 16) Porter, Michael E. & Class van der Linde; TOWARDS A NEW CONCEPTION OF THE ENVIRONMENT - COMPETITIVENESS RELATIONSHIP; Marzo, 1992.
- 17) Schmidheiny; MANAGING COURSE - A GLOBAL BUSINESS, PERSPECTIVE ON DEVELOPMENT AND ENVIRONMENT; MIT Press; 1992.
- 18) Seltzer, Richard; 21 NATIONS JOIN TO FIGHT ECOLOGICAL CRISIS; C&EN; Marzo, 1993.

- 29) INTERNATIONAL STANDARD ISO 14004 - ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEMS - GENERAL GUIDELINES ON PRINCIPLES, SYSTEMS AND SUPPORTING TECHNIQUES; International Organization for Standardization; 1995.
- 30) INVENTARIO DEL PLANETA; Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente; 1992.
- 31) Responsabilidad Integral®; CÓDIGO DE PRÁCTICAS ADMINISTRATIVAS DE PREVENCIÓN Y CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN AMBIENTAL; Asociación Nacional de la Industria Química, A.C., México, 1994.
- 32) Responsabilidad Integral®; MANUAL DE INDUCCIÓN; Asociación Nacional de la Industria Química, A.C., México, 1993.
- 33) TOTAL QUALITY ENVIRONMENTAL MANAGEMENT; Global Environmental Management Initiative; 1992.