

VIRGINIA SÁNCHEZ DELGADO

Plan de Acción Ambiental para facilitar el
tránsito hacia el desarrollo sustentable en la
Facultad de Química de la UAQ.

2007



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Química

PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL
PARA FACILITAR EL TRÁNSITO HACIA EL
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA FACULTAD DE
QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
QUERÉTARO

Tesis

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Ambientales

Presenta:

Biol. Virginia Sánchez Delgado



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Química
Maestría en Ciencias Ambientales

PROPUESTA DE UN PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL PARA FACILITAR EL TRÁNSITO HACIA EL
DESARROLLO SUSTENTABLE DE LA FACULTAD DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

TESIS

Que como parte de los requisitos para obtener el grado de
Maestra en Ciencias

Presenta:

Biol. Virginia Sánchez Delgado

Dirigido por:

Dr. Raúl F. Pineda López

SINODALES

Dr. Raúl F. Pineda López
Presidente

Dr. Guillermo Cabrera López
Secretario

M. en C. Ma. Yolanda Delgadillo Saldaña
Vocal

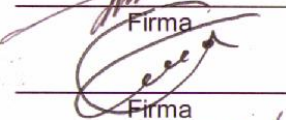
M. en C. Luz Elena Narváez Hernández
Suplente

Dr. Miguel Ángel Domínguez Cortazar
Suplente

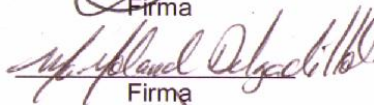
Q.B. Magali Elizabeth Aguilar Ortiz
Director de la Facultad



Firma



Firma



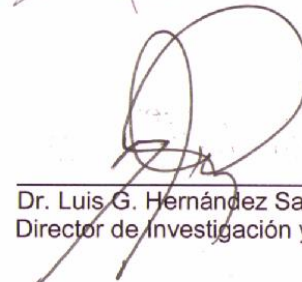
Firma



Firma



Firma



Firma

Dr. Luis G. Hernández Sandoval
Director de Investigación y Posgrado

RESUMEN

En un intento de disminuir los impactos ambientales del proceso tecnológico actual se han propuesto a nivel internacional diversas estrategias que exigen cambios en los patrones de consumo y sistemas productivos, en la realización de estudios con participación de la población y en la incorporación del concepto de desarrollo sustentable en las instituciones de Educación Superior, entre otros. Entre estos términos, el objetivo de este trabajo consiste en elaborar una propuesta de Plan de Acción Ambiental para la Facultad de Química de la UAQ que permita identificar, planear y realizar acciones para adoptar al interior de la misma una cultura de respeto al medio ambiente y laboral por la comunidad universitaria. Este Plan favorecerá su capacidad de respuesta en prevención de riesgos y en el uso eficiente de los recursos disponibles, fortalecerá la formación y actualización ambiental de la planta académica responsable de contribuir a generar una mayor toma de conciencia de la problemática ambiental en sus alumnos y contribuirá al cambio no sólo institucional, sino regional y nacional. La metodología partió de un diagnóstico de la situación ambiental y laboral en la Facultad de Química que incluyó las condiciones de infraestructura y de operación mediante una auditoría ambiental a organizaciones no industriales siguiendo los términos de referencia emitidos por la PROFEPA (2005); la revisión del mapa curricular y de las bitácoras de las Academias para las carreras vigentes hasta el 2004 en términos de la inclusión de los tres componentes del desarrollo sustentable (ambiente, sociedad y economía) en éstos; y el reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses por parte de la comunidad universitaria mediante entrevistas y cuestionarios practicados a muestras representativas de profesores, administrativos y estudiantes. Posteriormente, se planteó un taller participativo para definir las prioridades ambientales y educativas de la Facultad y establecer estrategias y mecanismos de participación dirigidos a organizar actividades relacionadas con el diagnóstico efectuado y al uso y manejo eficiente de los recursos con los que se cuenta. Finalmente, considerando la información recabada, se diseñó el Plan de Acción Ambiental con acciones concretas a realizar e indicadores para cada área de trabajo definida.

(Palabras clave: educación ambiental, plan ambiental, desarrollo sustentable)

SUMMARY

In an attempt to reduce the environmental impacts of the current technological process, diverse strategies at the international level have been proposed, which dictate changes in the patterns of consumption and productive systems, in the studies performed with participation of the population and in the incorporation of the concept of sustainable development in the Institutions of Higher Education, amongst others. Under these terms, the objective of this work consists of elaborating a proposal of a Plan of Environmental Action for the Faculty of Chemistry of the UAQ, which allows identifying, planning and implementing actions of respect for the environment and work amongst the university community that will become part of the Faculty's culture. This Plan will favor the capacity of response in the prevention of risks and in the efficient use of the resources available. It will fortify the formation and environmental update of the academic personnel responsible for contributing to a greater conscience of the environmental problem in the students and will contribute to a change not only institutional, but regional and national. The methodology started with a diagnosis of the environmental and labor situation in the Faculty of Chemistry that included the infrastructure and operation conditions by means of an environmental audit of non-industrial organizations, according to the terms issued by PROFEPA (2005); the revision of the curricular map and the binnacles of the Academies for the effective courses up to 2004 in terms of the inclusion of the three components of the sustainable development (atmosphere, society and economy) in these; and the acknowledgment of the necessities, perspectives and interests of the university community by means of interviews and questionnaires to representative samples of professors, administrative personnel and students. Afterwards, a workshop was considered to define the environmental and educative priorities of the Faculty and to establish strategies and mechanisms of participation directed to organize activities related to the diagnosis carried out and to the efficient use and handling of the resources available. Finally, considering the information obtained, the Plan of Environmental Action was designed with concrete actions to perform and indicators for each defined area of work.

(Key words: environmental education, environmental plan, sustainable development)

AGRADECIMIENTOS.

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a quienes me apoyaron durante la elaboración de este trabajo de investigación, en especial a mi Maestro y Director de Tesis, el Dr. Raúl Pineda L., por su valiosa orientación, consejos y confianza, que me impulsaron a seguir adelante; a la M. en C. Yolanda Delgadillo S., por sus conocimientos y amistad y ayuda incondicionales.

Agradezco al personal directivo de la Facultad de Química de la UAQ, en funciones durante el período 2000-2006, por la información, el tiempo y la confianza que me brindaron.

Y a todas aquellas personas (familiares, maestros y amigos) que de diferentes formas me apoyan y comparten su sabiduría a cada momento.

INDICE

	Página
Resumen	i
Summary	ii
Agradecimientos	iii
Indice	iv
Indice de cuadros	v
Indice de figuras	vi
I. INTRODUCCION	1
II. REVISION DE LA LITERATURA	5
Investigación documental sobre las líneas de acción en materia de educación ambiental.	6
Desarrollo Sustentable.	6
Educación para el desarrollo sustentable.	14
Marco Legal en materia de educación para el desarrollo sustentable.	19
Acciones y líneas de trabajo que han sido realizadas por y en las Instituciones de Educación Superior.	33
Situación ambiental de la Ciudad de Querétaro.	43
El medio físico.	43
El medio social.	51
III. METODOLOGIA	55
Diagnóstico de la situación ambiental en la Facultad de Química de la UAQ.	55
Condiciones de infraestructura y de operación.	55
Mapa curricular.	57
Reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses de la comunidad universitaria de la Facultad de Química.	58
Definición de prioridades ambientales y educativas de la comunidad universitaria de la Facultad de Química.	61
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	65

Diagnóstico de la situación ambiental en la Facultad de Química de la UAQ.	65
Condiciones de infraestructura y de operación.	65
Mapa curricular.	103
Reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses de la comunidad universitaria de la Facultad de Química.	112
Definición de prioridades ambientales y educativas de la comunidad universitaria de la Facultad de Química.	143
Diseño del Plan de Acción Ambiental.	143
Plan de Acción Ambiental en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro.	150
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	155
LITERATURA CITADA	162

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
2.1	Programas que distintas universidades han creado ex profeso para el fomento, desarrollo y/o coordinación de acciones educativas en torno al desarrollo sustentable.	32
2.2	Programas que distintas universidades han creado ex profeso para el fomento, desarrollo y/o coordinación de acciones educativas en torno al desarrollo sustentable.	40
2.3	Programas y actividades de cinco Instituciones de Educación Superior de la zona conurbada de Querétaro en materia de educación ambiental.	42
2.4	Especies faunísticas con status de conservación en la ZMCQ.	40
3.1	Taller de planeación participativa en la Facultad de Química. Orden del día.	64
4.1	Porcentaje de objetivos y unidades temáticas relacionadas con las variables ambiental, social y económica.	105
4.2	Distribución por estratos de la muestra obtenida para la comunidad de la Facultad de Química de la UAQ, período 2004 – 2005.	113
4.3	Número de alumnos inscritos en la Facultad de Química y de cuestionarios aplicados, por carrera y semestre (período 2004 - 2005).	115
4.4	Asignaturas que consideran los alumnos relacionadas con el cuidado del medio ambiente.	119
4.5	Número de acciones preventivas y correctivas sugeridas por los alumnos para una mejor cultura ambiental en la Facultad de Química.	123
4.6	Número de acciones preventivas y correctivas sugeridas por los profesores para una mejor cultura ambiental en la Facultad de Química.	133
4.7	Número de acciones preventivas y correctivas sugeridas por los trabajadores administrativos para una mejor cultura ambiental en la Facultad de Química.	140
4.8	Indicadores de evaluación de los Programas	149

empleados en materia de fomento a las empresas
del Plan de Desarrollo Empresarial 2001-2006 de
Gobierno Federal.

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
4.1	Concepto que tienen los estudiantes de la facultad de Química medio ambiente y cultura ambiental.	116
4.2	Información que han recibido los estudiantes relacionada al medio ambiente fuera y dentro del salón de clase.	118
4.3	Ponderación de los recursos por su valor de uso y espacios donde los estudiantes observan que hay desperdicio de éstos.	120
4.4	Proporción de recursos de mayor uso y desperdicio de acuerdo a la opinión de los alumnos de la Facultad de Química (período 2004 - 2005).	121
4.5	Áreas de la Facultad de Química donde falta seguridad personal.	124
4.6	Porcentaje de estudiantes a los que les gustaría participar en talleres para la elaboración del Plan. a) Total. b) por carrera.	125
4.7	Alumnos que han formado parte de alguna actividad ambiental y que les gustaría participar en la elaboración del Plan de Acción Ambiental para la Facultad de Química.	127
4.8	Concepto que tienen los profesores de la facultad de Química sobre medio ambiente y cultura ambiental.	128
4.9	Porcentaje de profesores de la Facultad de Química que informan a sus alumnos sobre medio ambiente o relacionan los temas de la asignatura con éste.	130
4.10	Porcentaje de profesores que consideran que hay desperdicio de recursos y los espacios de la facultad de Química donde observan esto.	132

Figura		Página
4.11	Porcentaje de profesores de la Facultad de Química a los que les gustaría participar en talleres para la elaboración del Plan de Acción Ambiental.	135
4.12	Concepto que tienen los trabajadores administrativos de la facultad de Química sobre a) medio ambiente; b) cultura ambiental.	136
4.13	Porcentaje de trabajadores administrativos que consideran haber recibido información sobre medio ambiente por parte de la Facultad de Química.	138
4.14	Recursos de mayor uso y desperdicio. a) trabajadores administrativos; b) estudiantes, profesores y administrativos.	139
4.15	Porcentaje de trabajadores administrativos de la Facultad de Química a los que les gustaría participar en talleres para la elaboración del Plan de Acción Ambiental.	142

I. INTRODUCCIÓN

Ante el proceso tecnológico que vive nuestra sociedad, donde la meta es aumentar la capacidad productiva sin considerar los impactos ambientales, surge un llamado internacional a través de diversos foros donde se proponen diversas estrategias para intentar frenar esta forma de desarrollo.

Estas estrategias exigen cambios en varios sentidos:

- En los patrones de consumo y en los sistemas productivos que presuponen transitar a la cancelación o disminución a los mínimos aceptables de los efectos generados por los procesos que deterioran el medio ambiente y los recursos naturales (Provencio, 1995).
- La participación de la población. Es esencial tomar en cuenta las circunstancias diversas en las que se encuentran los diferentes actores de la sociedad y los efectos de la situación ambiental sobre sus prioridades y valores. La visión que tengan las personas sobre los problemas –sus nociones, creencias, actitudes y, especialmente sus valores- es tan importante en la búsqueda de soluciones como las “realidades objetivas” a que se hace frente (UNESCO/PNUMA, 1997).
- La educación. Una educación que, teniendo en cuenta la experiencia que en este proceso se tiene, integre nuevas consideraciones relativas a la manera de abordar, organizar y proyectar el conocimiento asegurando que pueda ser incorporado al concepto de desarrollo sustentable (González, 1993; Leff, 1993).

Para respaldar el tránsito hacia un desarrollo sustentable, estos cambios deben ir acompañados por la sensibilización de los ciudadanos donde se promueva una cultura ambiental que tenga como finalidad la prevención basada en valores; que tienda hacia la modificación de actitudes desde la concientización personal hasta emanar al entorno, enfatizándose la responsabilidad, el uso

racional de los recursos, la creatividad y el espíritu crítico. Actualmente se identifican como ambientales no sólo los problemas clásicos relativos a la contaminación, vertidos, etc., sino también otros más ligados a cuestiones relacionadas con el modelo de desarrollo (Leal, 2002).

A partir de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo que se llevó a cabo en Río de Janeiro, Brasil (1992), donde se planteó a nivel mundial promover el desarrollo sustentable y, en particular la educación para el desarrollo sustentable (Capítulo 36, Agenda 21), México y muchos países más, comenzaron a implementar programas concretos de educación y formación en las Instituciones de Educación Superior (IES).

Esta línea de trabajo se encuentra contenida en el Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006 donde se plantea la intención de imprimirle al desarrollo nacional el carácter de sustentable y se consideran las políticas ambientales como componente importante de la estrategia económica. Sin embargo, tanto estos planteamientos como los programas de educación y formación en las IES han tenido un proceso lento y de impacto nacional e institucional restringido.

Bajo estos términos, el objetivo de este trabajo consistió en elaborar una propuesta de Plan de Acción Ambiental para la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) en donde se establecen estrategias que permiten identificar, planear y realizar líneas de acción en materia ambiental para adoptar al interior de la misma una cultura de respeto al medio ambiente y laboral por la comunidad universitaria.

Con este Plan la Facultad de Química favorecerá su capacidad de respuesta frente a las necesidades locales y regionales en prevención de riesgos y en el uso eficiente de los recursos disponibles, fortalecerá la formación y actualización ambiental de la planta académica como responsables de contribuir a generar una mayor toma de conciencia de la problemática ambiental en la formación de sus alumnos y contribuirá al cambio no sólo institucional, sino

regional y nacional, colaborando así con los acuerdos en los que México participa relacionados con el modelo de desarrollo encaminado hacia la sustentabilidad.

La literatura revisada se centró en una investigación sobre las líneas de acción en materia de educación ambiental, nacional e internacional, y la situación ambiental que prevalece en la zona conurbada del Estado de Querétaro; esto con el objeto de reconocer las necesidades y cambios que se requieren en la región para el tránsito hacia la sustentabilidad.

Con la información recabada se planteó la metodología a seguir. Primeramente, se elaboró un diagnóstico de la situación ambiental y laboral en la Facultad de Química que incluyó las condiciones de la infraestructura y de operación de ésta mediante una auditoría ambiental a organizaciones no industriales en concordancia con los términos de referencia emitidos por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPa) en el año 2005; la revisión del Mapa Curricular, tanto planes de estudio como bitácoras de Academias para las carreras vigentes hasta el 2004 en términos de la inclusión de los tres componentes del desarrollo sustentable (ambiente, sociedad y economía) en éstos; y el reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses por parte de la comunidad universitaria administrativa, académica y estudiantil mediante la realización de entrevistas y cuestionarios a estos grupos.

Posteriormente, con el objeto de definir las prioridades ambientales y educativas de la comunidad universitaria de la Facultad de Química, se planteó un taller con la participación de representantes de los tres grupos que la integran para plantear estrategias y mecanismos de participación dirigidos a organizar actividades relacionadas con el diagnóstico efectuado y al uso y manejo eficiente de los recursos con los que se cuenta.

Finalmente, considerando la información recabada, se diseñó el Plan Ambiental para la Facultad de Química con acciones concretas a realizar e indicadores para cada área de trabajo definida, considerando en todo momento que la concientización y la educación para el desarrollo sustentable deberá

cuantificarse en última instancia por la medida en que se modifiquen las actitudes y el comportamiento de los integrantes de la comunidad universitaria.

II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

La literatura revisada se centró en dos aspectos: en la investigación de las líneas de acción en materia de educación ambiental, nacional e internacional, y en la situación ambiental que prevalece en la zona conurbada del Estado de Querétaro.

Con respecto al primer punto se revisan los temas de desarrollo sustentable, origen y principios que lo presiden; y el de Educación para el Desarrollo Sustentable, concepto, áreas de trabajo, marco legal que lo sustenta en México y las acciones y líneas de trabajo que han sido realizadas por y en las IES.

La situación ambiental que prevalece en la zona conurbada del Estado de Querétaro se realizó con base en el Informe GEO Ciudad - Querétaro emitido por el PNUMA y SEDESU-Querétaro en el año 2006; éste consiste en una evaluación ambiental de la ciudad prestando atención a su desarrollo y desempeño ambiental, crecimiento demográfico y la gran vulnerabilidad y dependencia extrema del recurso hidrológico que escasea en la región.

Investigación documental sobre las líneas de acción en materia de educación ambiental.

Desarrollo Sustentable (Sostenible).

Una de las estrategias que se han propuesto para frenar los procesos de deterioro ambiental y agotamiento de recursos es la creación de un nuevo proceso civilizatorio, el Desarrollo Sustentable, el cual se ha ido consolidando como un paradigma de la gestión ambiental a través de diversas reuniones y conferencias internacionales entre las que destacan:

- La Cumbre de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente Humano (Estocolmo, 1972).
- La primera Conferencia Internacional sobre Educación Ambiental (Belgrado, 1975).
- La Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental (Tbilisi, 1977).
- La Estrategia Internacional sobre Educación y Capacitación Ambiental (Moscú, 1987).
- El Reporte de la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo 'Reporte Brundtland' (1989).
- El Reporte de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo 'Agenda 21' (Río de Janeiro, 1992).
- El Congreso Iberoamericano sobre Educación Ambiental (Guadalajara, 1992).
- La Conferencia Internacional sobre Educación y Comunicación Ambiental para el Desarrollo (ECOED, Toronto, 1992).
- La Conferencia Internacional sobre el Medio Ambiente y Sociedad (Thessaloniki, 1997).
- Convención sobre el Clima (Kyoto, Japón, 1998).

- Cumbre sobre Desarrollo Sustentable (Johannesburgo, 2002).

El desarrollo sustentable es por sí un concepto difícil de definir y esto se acentúa si se considera que está evolucionando continuamente. Durante la década de los años 50 y los 60 del pasado siglo el término 'desarrollo' se aplicaba únicamente a crecimiento económico, por lo que se le concedía una importancia casi exclusiva a la acumulación de capital medido por el Producto Interno Bruto (Díaz, 2005).

Ya para los años 70, durante la celebración de la Primer Reunión Mundial sobre Medio Ambiente en Estocolmo, se dieron los primeros indicios del concepto de desarrollo sustentable, sin embargo, debido a que la sustentabilidad se puntualizó en términos ecológicos con muy poco énfasis en el desarrollo económico se le tachó de antidesarrollista.

El término sustentable aplicado a desarrollo puede tener dos interpretaciones (Cortés, 2001). La más superficial reduce el desarrollo a desarrollo económico y éste a crecimiento económico. Aquí sustentable significa que el crecimiento económico es constante en el tiempo y que la conservación ambiental representa una política localizada que no cuestiona o replantea los patrones de consumo, de producción de bienes, de generación de desechos ni de impacto sobre la naturaleza, asimismo no le importan los problemas sociales, exclusión, etcétera.

Un ejemplo de esto se observa aún en algunos países industrializados quienes disponen de los recursos económicos y humanos, y de los conocimientos necesarios para desarrollar las tecnologías que permiten industrializar y comercializar los productos provenientes del mundo en desarrollo (bosques nativos, minerales, fuentes energéticas, productos agrícolas, praderas y ganados), obteniendo la mayor ganancia que resulta de agregar valor a los recursos naturales y aumentando así las diferencias sociales y ambientales entre países industrializados y en desarrollo (Cortés, 2001).

Otra característica de esta visión es que no se le da relevancia a la participación social como medio para garantizar la sustentabilidad del proyecto, proceso o política que busca consolidar un desarrollo sustentable. Cuando es incluida la participación social, ésta es concebida como un proceso orientado de arriba hacia abajo que no permite un protagonismo real ni una incidencia efectiva en la toma de decisiones por parte de la población o comunidad y que, por el contrario, mantiene a la misma como receptora pasiva de beneficios.

La concepción de desarrollo sustentable en su otro sentido otorga un contenido distinto a los tres componentes antes mencionados -desarrollo, sustentabilidad y participación social. El desarrollo no queda reducido a crecimiento económico sino que amplía significativamente su alcance (Cortés, 2001):

1) Es ambientalmente realista acorde con el funcionamiento y limitaciones de los sistemas naturales, como son la capacidad de regeneración de recursos, los ciclos bio-geoquímicos y la capacidad de absorción de desechos.

2) Socialmente justo donde no se perpetúa ni profundiza la pobreza ni, por tanto, la exclusión social; considera la participación social en la toma de decisiones de manera que la ciudadanía se apropie y sea parte fundamental del proceso de desarrollo.

3) Económicamente viable de forma que no requiere recursos muy costosos o exige sacrificios dolorosos y donde el crecimiento económico se interrelaciona con los dos elementos anteriores.

Esta conceptualización del desarrollo es relativamente reciente y responde a una creciente conciencia -local, nacional y global- de que los recursos naturales no son ilimitados y que los estilos de desarrollo prevalecientes -entiéndase patrones de producción y de consumo- son insostenibles.

De las muchas variantes que existen del concepto de desarrollo sustentable, la más influyente es la formulada por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo en el llamado Informe Brundtland¹ (Nuestro futuro común), donde se define desarrollo sustentable como aquél que logra satisfacer las necesidades de las generaciones presentes sin comprometer las posibilidades de satisfacción de las futuras generaciones.

Otras definiciones que se han dado son (Enkerlin, 1997):

Robert Allen, 1980. "... el utilizar a las especies y a los ecosistemas con niveles y formas tales que les permita renovarse a sí mismos indefinidamente para todos los fines prácticos".

Douglass, 1984. La definición de sustentabilidad que da comprende aspectos como: suficiencia alimenticia a largo plazo mediante sistemas agrícolas que no destruyan los recursos naturales básicos, la gestión de recursos mediante la implantación de sistemas agrícolas basados en una ética de las relaciones de la generación actual con las futuras y, una concepción comunal de sistemas agrícolas equitativos basados en una buena distribución de la tierra, bienes y poder de decisión local.

Goodland y Ledec, 1987. Da una definición mas puntual y técnica: "un patrón de transformaciones sociales y estructuras económicas (p.ej. desarrollo) las cuales optimizan los beneficios económicos y sociales disponibles en el presente, sin poner en peligro el probable potencial de beneficios similares en el futuro". En términos económicos, el desarrollo sustentable es definido como "el sistema económico en el cual un número de personas y una cantidad de bienes y servicios mantienen un nivel constante, siendo ecológicamente sostenibles en el tiempo, y cubriendo al menos las necesidades básicas de esa población".

¹ <http://www.oarsoaldea.net/agenda21/?q=es/node/7>

Vivian, 1991. "... una mejora continua de la calidad de vida, en particular de grupos pobres y en desventaja, sin degradación del ambiente, incluyendo la capacidad de la gente de mantener una relación cultural, estética y espiritual con su ambiente".

Por tanto, cualquiera que sea la definición, se asume que el desarrollo sustentable se trata de un proceso de cambios que implican pasar de un desarrollo pensado en términos cuantitativos - basado en el crecimiento económico - a uno de tipo cualitativo, donde se establecen estrechas vinculaciones entre aspectos económicos, sociales y ambientales, en un marco institucional democrático y participativo, capaz de aprovechar las oportunidades que supone avanzar simultáneamente en estos tres ámbitos, sin que el avance de uno signifique ir en desmedro de otro².

Asimismo, esta visión incluye los valores que cultivan las personas y la forma en la que perciben sus relaciones con los demás en un sentido ineludible de responsabilidad intergeneracional, cuyo significado tendrá que variar de un lugar a otro del planeta y de una cultura a otra, dependiendo de las características propias de cada región y de cada comunidad, de sus procesos históricos y de las particularidades de su ambiente (UNESCO, 2002).

Ante esta gran diversidad de realidades resulta imposible encuadrar un conjunto de estrategias de desarrollo sustentable con pretensiones de validez universal; por lo tanto, la línea a seguir es implementar políticas con apoyo en principios universales de solidaridad que involucren a todos los estados partiendo de la situación particular de cada región.

² <http://www.induambiental.cl/1615/propertyvalue-37256.html>

Estos principios fueron definidos en la Conferencia de Río de Janeiro, Brasil (1992) y aportan los parámetros generales para visualizar nuevas y creativas formas de mejorar la relación hombre/naturaleza, medioambiente/desarrollo, y promover distintas formas de participación, la no-discriminación y la equidad social de manera que sea culturalmente adecuado y localmente relevante para países, regiones y comunidades. Entre estos principios se pueden mencionar los siguientes³:

- Los países deben reducir y eliminar los patrones no sostenibles de producción y consumo, así como promover políticas demográficas apropiadas.
- Las cuestiones ambientales se manejan mejor con la participación de todos los ciudadanos interesados. Las naciones deberán facilitar y fomentar la conciencia y participación pública poniendo la información ambiental a disposición de todos.
- Los países deben utilizar un enfoque preventivo para proteger el medio ambiente. Donde existan amenazas de daño serio o irreversible, no debe usarse la incertidumbre científica para posponer la implantación de medidas costo-efectivas para prevenir la degradación ambiental.
- Los países deberán decretar leyes ambientales efectivas y desarrollar leyes nacionales sobre las obligaciones legales para con las víctimas de la contaminación y otros daños de carácter ambiental.
- El desarrollo sostenible requiere de un mejor entendimiento científico de los problemas. Los países deben compartir conocimientos y tecnologías innovadoras para lograr la meta de la sostenibilidad.
- La participación completa de las mujeres es esencial para lograr el desarrollo sostenible. También se necesitan la creatividad, ideales y valor de la juventud y el conocimiento de los grupos indígenas.

³ http://www.sepecperu.org/documentos/aprendizaje_ccss_junio.doc

Asimismo, en el capítulo 40 de la Agenda 21 (1992) se acordó trabajar en la creación de indicadores que permitan monitorear el progreso en las distintas dimensiones del desarrollo sustentable para apoyar la manera en que se toman las decisiones enfocadas hacia éste.

Indicadores Ambientales.

Los indicadores pueden definirse como series de datos diseñados para responder preguntas sobre un fenómeno o sistema dado y se elaboran con base en la información original disponible sobre el fenómeno que se está analizando, permitiendo evaluar su naturaleza, estado y evolución articulando o correlacionando variables; su unidad de medida es compuesta o relativa. Los indicadores son de gran utilidad pues permiten valorar una realidad que no es tangible de forma directa, como la sustentabilidad.

En los últimos años ha habido un desarrollo profuso en el ámbito de los indicadores para la toma de decisiones, presentándose iniciativas que comprenden escalas diversas y enfoques metodológicos distintos. Algunos países están desarrollando indicadores de sustentabilidad ambiental mientras que, más recientemente, otros trabajan desde el enfoque de desarrollo sustentable, esto es incorporando (pero no necesariamente vinculando) las dimensiones económica, social, ambiental e institucional del desarrollo. Cabe recordar que no existe una receta universal para diseñar e implementar indicadores adecuados, sino que cada país o institución debe realizar un diseño propio que garantice que los indicadores producidos sean realmente útiles para la toma de decisiones.

En América Latina se observan desarrollos incipientes de indicadores ambientales que están siendo producidos por los organismos gubernamentales de medio ambiente y/o instituciones estadísticas, siendo la experiencia en trabajo con indicadores de desarrollo sustentable más escasa. Los países que lideran los

indicadores de sustentabilidad en la región son México, Chile, Brasil y Colombia (CEPAL, 2001).

De acuerdo con el informe del seminario “Indicadores de desarrollo sostenible en América Latina y el Caribe (CEPAL, 2001), en México la situación institucional actual en lo que se refiere a información para la sustentabilidad es ambigua ya que existen varias instituciones involucradas sin un marco conceptual común; la Dirección General de Estadística e Información Ambiental de la SEMARNAT es quien tiene la responsabilidad de integrar las estadísticas y los indicadores ambientales y de sustentabilidad.

No obstante la situación descrita se ha avanzado en el desarrollo de estadísticas e indicadores tanto en el plano conceptual como el de construcción de los mismos pasando de una visión para la medición de elementos (agua, aire, suelo y biota) a la necesidad de medir las relaciones, es decir, el estado de los ecosistemas, cuencas o biorregiones y en el plano de la construcción se han compilado conjuntos de indicadores de desempeño ambiental y sustentabilidad.

Durante este proceso se ha visto que los indicadores de sustentabilidad sólo son un sistema de señales que se establecen según el caso que se atiende, siendo diferentes de los indicadores que miden desarrollo sustentable y de los que miden la sustentabilidad de los recursos naturales o ambientales; y que los indicadores cuantitativos son limitados pero útiles. Asimismo, entre las principales dificultades está el cómo hacer indicadores cualitativos, cómo lograr que sean utilizados por los tomadores de decisiones, cómo mejorar la transmisión de la información a la sociedad y el que los marcos conceptuales para la medición de la relación hombre-naturaleza son limitados particularmente en la práctica.

Con respecto a los indicadores para medir los aportes universitarios al desarrollo sustentable en el 2001 se llevó a cabo el taller “Construcción de Indicadores para evaluar la Sustentabilidad de las Universidades” convocado por el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el

Desarrollo Sustentable (Complexus)⁴, el cual puede considerarse como el primer acercamiento a la generación de indicadores para valorar las aportaciones de las universidades de México al desarrollo sustentable del país.

El taller consideró cuatro áreas de intervención de las universidades: ciencia, tecnología, educación e interacción con la sociedad civil, así como su función como grupo principal social en la gestión de la sustentabilidad. La matriz utilizada de base consideró además los siguientes temas: insumos utilizados, actividades realizadas, productos generados, uso de los productos por la sociedad y efecto directo en el ambiente. Los resultados obtenidos incluyeron indicadores para impacto en el entorno e indicadores en la institución universitaria.

Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS).

Desde el momento en que el Desarrollo Sustentable fue aprobado por primera vez en la Asamblea General de las Naciones Unidas en 1987, se exploró de manera paralela el concepto de educación como una herramienta clave en el establecimiento y progreso de éste. Sin embargo, los antecedentes indican que sus orígenes se remontan a los años setenta debido a que es el período en que con mayor fuerza empieza a ser nombrada la EA en los diversos foros a nivel mundial.

Fue en la Conferencia Intergubernamental sobre Educación Ambiental en Tbilisi (1977) donde se define a escala internacional la naturaleza, objetivos, principios pedagógicos y orientaciones de la EA; se reconoce que es necesario no sólo sensibilizar sino modificar actitudes, proporcionar nuevos conocimientos y criterios, promover la participación directa y la práctica comunitaria en la solución de los problemas ambientales (Giuffré, 2004).

⁴ http://www.congresoretosyexpectativas.udg.mx/Congreso%203/Mesa%201/Mesa1_9.pdf

En América Latina y el Caribe la EA surge en los años ochenta, aproximadamente una década después que en los países industrializados, mediante un proceso cualitativamente distinto por sus orientaciones, debates y propuestas, donde destaca un fecundo vínculo con el desarrollo rural, el combate a la pobreza, la justicia socio-ambiental, la salud, la crítica al consumismo, la equidad de género y la interculturalidad, entre otros.

De lo suscrito en la Agenda 21 se desprende una serie de tareas a realizar, dedicándose el Capítulo 36: “Promoviendo la Educación, Conciencia Pública y Capacitación” a la reorientación de la educación hacia el desarrollo sustentable. El trabajo sobre este Capítulo se puede distinguir en tres áreas de interés:

- Ofrecer capacitación para modificar patrones de consumo y sistemas productivos.
- Desarrollar el entendimiento y conciencia pública para una mayor participación de la población.
- Reorientar la educación existente para abordar el desarrollo sustentable.

Patrones de Consumo y Sistemas Productivos.

Este tema, también contenido en el Capítulo 4 de la Agenda 21 y en las discusiones más importantes de la Cumbre en Johannesburgo (2002), se refiere a que en el tránsito hacia la sustentabilidad es necesario hacer cambios en los patrones de consumo y en los sistemas productivos que presuponen la cancelación o disminución a los mínimos aceptables de los efectos generados por los procesos que deterioran el medio ambiente y los recursos naturales. En la actualidad la mayoría de los países desarrollados, aunque tienen instrumentos reguladores tanto económicos como sociales, el consumo sigue aumentando.

Entendimiento y Conciencia del Público.

Desde 1972 se reconoció que la acción colectiva de proteger el ambiente puede ser alcanzada solamente cuando hay conocimiento individual extenso de las consecuencias ambientales del consumismo (González, 2004b). La comunicación educativa juega un papel importante en el proceso de fomentar una nueva cultura ambiental en los diferentes grupos de la sociedad ya que impulsa a la población a formular una opinión y criterios propios en torno a los fenómenos ambientales y le permite participar en el diseño y puesta en marcha de alternativas de solución (SEMARNAT, 2006).

Se ha demostrado que un público consciente e informado acerca de las decisiones y programas sobre sustentabilidad de recursos puede ayudar a lograr las metas de estos programas; por el contrario, un público desinformado puede arruinarlos (McKeown, 2002).

También es esencial tomar en cuenta las circunstancias diversas en las que se encuentran los diferentes actores de la sociedad y los efectos de la situación ambiental sobre sus prioridades y valores ya que la visión que tengan las personas sobre los problemas –sus nociones, creencias, actitudes y, especialmente sus valores- serán tan importantes en la búsqueda de soluciones como las “realidades objetivas” a que se hace frente. Las buenas decisiones se toman en forma comunitaria y éstas tendrán un impacto sobre el bienestar social, económico y ambiental (UNESCO, 1980).

Reorientar la Educación Existente.

La educación es un proceso de transformación social que le da a la gente los conocimientos, habilidades, perspectivas y valores que les permiten participar y contribuir a su propio bienestar y el de su comunidad y país (McKeown, 2002).

El sistema de educación formal, responsable de capacitar a los futuros líderes de la sociedad y tomadores de decisiones (políticos, médicos, agrónomos,

legisladores, empresarios, ingenieros, profesores, artistas, comunicólogos, etc.) debe reorientar los programas académicos de las universidades e incluir las múltiples y complejas facetas de la sustentabilidad para que éstos dirijan a los distintos sectores de la sociedad en el tránsito hacia la sustentabilidad.

Otra institución educativa de penetración trascendente a los diferentes sectores sociales son los medios de comunicación, cuyos mecanismos de penetración no han podido ser igualados por la escuela (Leal *et al.*, 2004).

Las empresas son transmisoras de educación a sus empleados, cada grupo empresarial tiene su propia filosofía y en algunos casos tienen una política ambiental y brindan capacitación sobre cómo utilizar los equipos de manera segura, cómo ser más eficientes y cómo acatar las regulaciones ambientales, de salubridad o de seguridad.

Se piensa que el aumento poblacional y el uso de recursos ponen en peligro la existencia de un futuro sustentable y la educación se relaciona tanto con la fertilidad como con el consumo de recursos. Educando a las mujeres se reducen las tasas de fertilidad y, por tanto, el crecimiento demográfico. Al reducir la tasa de fertilidad y la amenaza de una sobrepoblación, un país también facilita su tránsito hacia la sustentabilidad.

Lo contrario sucede en la relación entre educación y uso de recursos. Por lo general, la gente con más educación y mayores ingresos consume más recursos que la gente con menos educación y por ende menos ingresos. En este caso, una mayor educación aumenta las amenazas contra la sustentabilidad ya que este consumo genera más extracción de recursos y procesos de manufactura en todo el mundo.

Por ejemplo, las cifras publicadas en el Anuario Estadístico y Reporte Mundial sobre Educación, de la UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura), muestran que más del 80% de la población de los Estados Unidos cuenta con algo de educación superior y que

cerca del 25% de sus habitantes tienen un título universitario de nivel licenciatura o ingeniería. Las estadísticas también muestran que el uso de energía y la generación de desechos per cápita en este país son casi las más altas del mundo. En este caso más educación no ha dado como resultado una mayor sustentabilidad. El reto consiste así en elevar los niveles de educación sin crear una demanda cada vez mayor de recursos y bienes de consumo y la consecuente producción de contaminantes (McKeown, 2002).

Lo expuesto en la Agenda 21 y los avances logrados en materia de EA, si bien se manifiestan en diversos acuerdos internacionales, no se reflejaron lo suficiente en las líneas de acción emanadas de tales acuerdos debido, en parte, al carácter voluntario de las líneas de acción propuestas y a que las autoridades de diferentes países siguen con una políticas de desarrollo enfocadas mayoritariamente en crecer económicamente (López, et al., 2005).

De lo anterior, la UNESCO en Thessaloniki 1997, presentó una nueva línea de trabajo llamada Educación para el Desarrollo Sustentable (EDS) que expresa la necesidad de ligar el campo de la EA a los problemas de la pobreza, de la paz y del crecimiento de la población entre otros.

La EDS se concibe como una educación en valores, una educación cívica y ética, que busca la construcción de una ciudadanía crítica que incentive el análisis de lo que ocurre actualmente en torno a sus preocupaciones y anhelos de cambio social. La EDS implica nuevos y distintos sistemas de pensamiento que requieren de creatividad, flexibilidad y reflexión crítica para influenciar los sistemas de participación pública para la toma de decisiones (González, 2004a).

Como apoyo a la EDS, la Asamblea de Naciones Unidas acordó poner énfasis en que educar a los ciudadanos de todas las naciones es la única forma de cambiar el paradigma reinante. Para ello designó a la UNESCO las tareas de

seguimiento y apoyo a la "Década de la Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable", que se inaugura en el año 2005.

Tal llamado representa una oportunidad para revisar y renovar los procesos educativos y prácticas pedagógicas ya que, aunque se reconocen numerosos estudios, no hay plena claridad sobre cómo operacionalizar los ambiciosos enunciados teóricos del DS y a la fecha, ningún país ni estilo de desarrollo, se asume como sustentable. En general, ninguna propuesta de EDS podrá impactar significativamente los estilos de vida, de pensamiento y de conocimiento si el sistema social, económico y político vigente no asume también compromisos relacionados con la sustentabilidad (ANEA, 2006).

Marco Legal en materia de Educación para el Desarrollo Sustentable.

El fundamento legislativo en materia de EDS se encuentra en el Derecho Internacional y Nacional en materia de medio ambiente, donde se reconocen los compromisos y acuerdos multilaterales suscritos por México y se establecen criterios para la participación de una ciudadanía comprometida con la realización de acciones de prevención, atención y preservación de su medio ambiente.

Entre los acuerdos en los que participa México para avanzar hacia la sustentabilidad en el mundo se encuentran la Agenda 21 (1992), la Declaración del Milenio de las Naciones Unidas (2000), la Declaratoria de Johannesburgo sobre el Desarrollo Sostenible y el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre Desarrollo Sostenible (2002), entre otros. A nivel regional se tiene la Iniciativa Latinoamericana y Caribeña para el Desarrollo Sustentable del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) para América Latina y el Caribe (2005) y el Proyecto Ciudadanía Ambiental Global. En este último participa México y específicamente el Municipio de Querétaro (Parlamento Latinoamericano, 2005).

Bases normativas nacionales en donde se sustenta la Educación Ambiental:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

Artículo 3, Fracción II, Inciso b: establece como garantía social el derecho que tienen todas las personas a vivir en un medio ambiente adecuado y sano.

Artículos 27 y 115, Fracción V, Inciso g: aunque no incluyen cuestiones educativas, se le da rango constitucional a la conservación de los elementos naturales y a la preservación y a la restauración de los equilibrios ecológicos.

- Decreto Presidencial que establece Ordenamiento en Materia de Educación Ambiental y Protección del Ambiente.

A partir del Decreto Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el día 14 de febrero de 1986, se instó a las Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal a crear los instrumentos técnicos, jurídicos y administrativos que permitieran llevar a cabo acciones y programas dirigidos a preservar el medio ambiente. Destacan, en materia de educación ambiental, los artículos que a continuación se citan:

Artículo 5, Fracciones I y II: La Secretaría de Educación Pública adoptará las medidas pertinentes a efecto de iniciar una pedagogía ecológica formal a nivel nacional; Fracción III: Propiciar que el servicio social de las licenciaturas se oriente a temas ecológicos.

Artículo 6, Fracciones I, II y III: La Secretaría de Salud instrumentará un programa permanente de educación y vigilancia sobre los efectos del medio ambiente en la salud.

Artículo 7. La Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología... vigilará la aplicación de las sanciones, normas y programas previstos en este Ordenamiento y promoverá su evaluación y adición a las mismas, en el seno de la Comisión

Nacional de Ecología. Para tal efecto, se podrá invitar a participar en estas tareas a representantes de organizaciones de la sociedad civil y en particular de las asociaciones académicas, de investigación y de los ecologistas.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).

Artículo 39: “La Secretaría, ..., promoverá que las instituciones de Educación Superior y los organismos dedicados a la investigación científica y tecnológica, desarrollen planes y programas para la formación de especialistas en la materia en todo el territorio nacional y para la investigación de las causas y efectos de los fenómenos ambientales.”

Artículo 40: “La STPS promoverá el desarrollo de la capacitación y adiestramiento en y para el trabajo en materia de protección al ambiente, y de preservación y restauración del equilibrio ecológico...”

Artículo 41: “... los municipios... fomentarán investigaciones científicas y promoverán programas para el desarrollo de técnicas y procedimientos que permitan prevenir, controlar y abatir la contaminación, propiciar el aprovechamiento racional de los recursos y proteger los ecosistemas. Para ello, se podrán celebrar convenios con instituciones de educación superior,...”

Título V. Capítulo 1. Referido a la Participación Social e Información Ambiental. Artículo 158, Fracciones II y V: plantea la posibilidad de establecer convenios entre la SEMARNAT e instituciones educativas y académicas para la realización de estudios e investigaciones en las áreas relacionadas con la protección ambiental e impulsar el fortalecimiento de la conciencia ecológica.

- Ley General de Educación.

Artículo 7, Fracción XI: un fin de la educación es hacer conciencia de la necesidad de aprovechar racionalmente los recursos naturales y proteger el ambiente”.

- Ley Orgánica de la Administración Pública Federal.

Artículo 32 bis: señala que a la SEMARNAT le corresponde, entre otras cosas, estimular a las IES y centros de investigación para que realicen programas de formación de especialistas, proporcionen conocimientos ambientales e impulsen la investigación científica en la materia.

OTRAS LEYES.

Se indican únicamente los capítulos y artículos relativos a la EA por lo que es necesario remitirse a las fuentes bibliográficas si se requiere ahondar en el tema.

- Ley General de Vida Silvestre.

Artículos del 21 al 23.

- Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable.

Artículo 2.

Artículo 15, Fracción VII.

Artículo 3, Fracción XXXII.

Artículo 96.

Artículo 7.

Artículo 146, Fracciones I y III.

Artículo 13, Fracción XII.

- Ley de Aguas Nacionales.

Artículo 9, Fracción IX.

- Ley de Acceso a la Información en relación con los actos administrativos y de Gobierno del Poder Ejecutivo de la Unión.

Artículo 1.

- Ley de Pesca.

Capítulo III. Artículo 21.

- Reglamento de la Ley de Pesca.

Artículo 16, Fracciones I a V.	Artículos 69 al 72, 79 al 81 y 83.
Artículo 17.	Artículo 85, Fracción III y V,
Artículo 18, Fracciones I a III.	Artículo 88, Fracción II.
Artículos 24, 25 y 26.	Artículos 114, 115 y 120.
Artículo 45, Fracción VII.	

- Ley de Desarrollo Rural Sustentable.

Artículo 15, Fracción II y XII.	
---------------------------------	--

- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos.

Artículo 2, Fracciones VII y X	Artículo 9, Fracción XII.
Título segundo. Capítulo único.	Artículo 35, Fracción VI.
Fracciones XV, XVI y XVII.	Artículo 96, Fracción X.
Artículo 7, Fracción XVI.	

LEGISLACIÓN DEL ESTADO DE QUERÉTARO:

- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Artículo 8, Fracción VII.	Artículo 69, Fracción I, II y III.
---------------------------	------------------------------------

- Ley Orgánica de la Administración Pública Estatal.

Artículo 25.	Artículo 28, Fracción IV.
Artículo 27, Fracción XXVII.	Artículo 28 bis, Fracción V.
Artículo 27 bis, Fracción XI.	

- Ley Estatal de Protección Animal.

Artículo 7, Fracciones VII, VIII y IX.	Artículo 75.
--	--------------

- Ley Estatal de acceso a la Información Pública Gubernamental.

Artículo 7, Fracción XIV.

- Ley de Fomento y Protección Forestal.

Artículo 4.

LEGISLACIÓN MUNICIPAL:

- Ley Orgánica Municipal del Estado de Querétaro.

Artículo 30, Fracción II inciso g.

Artículo 123, Fracción XII.

- Código Municipal de Querétaro.

Artículo 211.

- Reglamento de Ecología del Municipio Corregidora.

Artículo 14, Fracción XIX.

PLANES Y PROGRAMAS DE DESARROLLO.

- Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006.

Objetivo rector 5: Crear Condiciones para un Desarrollo Sustentable.- “El crecimiento con calidad sólo es posible si se considera responsablemente la necesaria interacción de los ámbitos económico y social con el medio ambiente y los recursos naturales.”

Estrategia d: “Promover procesos de educación, capacitación, comunicación y fortalecimiento de la participación ciudadana relativo a la protección del medio ambiente y al aprovechamiento sustentable de los recursos naturales”.

- Programa Nacional de Desarrollo 2001-2006.

En este programa se establecen compromisos y metas en pro del desarrollo sustentable en 14 dependencias y entidades del ejecutivo federal. Dentro de este programa, en el sector educativo, se establece que la construcción de un pensamiento educativo que oriente la política pública no es una tarea exclusiva del gobierno, es también una tarea colectiva de maestros y académicos.

Con respecto a la educación superior, este Programa tiene claras coincidencias con el documento elaborado por la ANUIES, con el título “La educación superior hacia el siglo XXI”, donde se tiene como visión el incorporar a los programas docentes elementos formativos orientados a fortalecer la comprensión del entorno social y natural y el desarrollo sustentable entre otros; y en sus líneas de acción el diseñar políticas y mecanismos institucionales que promuevan transversalmente acciones educativas y de investigación en medio ambiente y desarrollo sustentable con base a prioridades ambientales regionales y posibilidades de la propia institución (ANUIES, 2000).

De lo anterior se deduce un fuerte trabajo en la incorporación de la EDS en la legislación mexicana, desafortunadamente las leyes estatales y federales que abordan este asunto, muy pocas veces tienen la claridad conceptual y práctica necesaria, tanto desde el punto de vista ambiental como educativo⁵. Es decir, para una verdadera ayuda en el tránsito hacia la sustentabilidad a través de la EDS, esta legislación debió ser elaborada en función de las principales tendencias y debates del campo del DS, con asesoría de profesionales en EA y con una amplia base de participación social.

Aunque la recién Política en EA nacional ha reforzado el proceso de incorporación de la perspectiva ambiental a los planes de estudio por el hecho de que ahora existe una obligación de carácter normativo, esto no garantiza que las

⁵ <http://ambiental.uaslp.mx/docs/LMNC-AP990603.pdf>

propuestas se concreten en la realidad ni se alcancen los cambios deseados en el comportamiento social para frenar y revertir el deterioro del entorno, ya que los decretos y leyes no son suficientes por sí mismos en México ni en otros países, si éstos no van acompañados de diferentes procesos educativos que contribuyan a la formación ambiental de las personas desde temprana edad y al convencimiento e involucramiento de la población⁶.

Por ello, y al margen de que la normatividad general contenga disposiciones relativas a la educación, se hace indispensable un ordenamiento que regule la materia, pues su justificación se basa en la necesidad de lograr en los individuos, un cambio de conciencia, hábitos y cultura que logren el desarrollo sustentable del país aplicado de forma transversal.

Educación para el Desarrollo Sustentable en México.

El campo de la EDS en México se ha fortalecido paulatinamente en los últimos años principalmente a raíz de una mayor participación de las Instituciones Académicas y Organizaciones No Gubernamentales (ONG) ya que, si bien a nivel político ocupa un lugar dentro de los planes gubernamentales, generalmente las propuestas han carecido de bases sólidas unificadas, de trabajo en conjunto interdisciplinario y de seguimiento a las propuestas hechas.

Un primer avance en EA se tuvo en la década de los 80's con la creación de la Dirección de Educación Ambiental dentro de la estructura orgánica de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) y del Centro de Estudios Superiores Universitarios (CESU) de la UNAM, lo que posibilitó el inicio de proyectos de investigación sobre la situación del contenido ambiental en los programas de estudio y libros de texto de educación preescolar, primaria, secundaria, normal y, años más tarde, de la educación media superior.

⁶ http://anea.org.mx/docs/Articulo-Helio%20Campos_20070130.pdf

En 1986 se estableció el primer Programa Nacional de Educación Ambiental (PRONAE) con participación de la SEP, SEDUE y la SSA, dirigido a todos los niveles educativos, sin embargo los esfuerzos se limitaron al nivel básico (Leal *et al.*, 2004).

En la década de los 90's, entre los diversos eventos nacionales en torno a la problemática de la EA, caben destacar los logros obtenidos en el II Congreso Iberoamericano de EA celebrado en Guadalajara, Jalisco, donde se enfatizó la urgencia de poner atención a esta materia y se definieron marcos referenciales nacionales para la educación formal y no formal.

También en este período se crearon redes en cuyo marco de acción se encuentra la EA; entre éstas se encuentran la Academia Nacional de Educación Ambiental (ANEA), el Consorcio Mexicano de Programas Ambientales Universitarios para el Desarrollo Sustentable (COMPLEXUS), las Redes Regionales de Planes Ambientales Institucionales y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), entre otras. La ANEA, conformada por especialistas nacionales en EA, afirma que la EA actualmente se encuentra en una posición vulnerable dada su precaria institucionalización (ANEA, 2006).

En 1995, la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCE) de Norteamérica realizó un estudio para determinar el estado de las iniciativas sobre prevención de la contaminación, concluyendo que las instituciones mexicanas que las promueven estaban en una etapa incipiente de desarrollo debido principalmente a la carencia de información, tecnología y de financiamiento. A partir de este año, gobierno federal conceptuó una serie de programas con el sector industrial que básicamente demuestran la puesta en práctica de medidas preventivas (González, 2004b). En el año 2000, 630 empresas se encontraban acreditadas en el Programa Industria Limpia (PISDES, 2000).

Con respecto a la relación que existe entre la EA y los patrones de consumo, ésta se puede encontrar en el movimiento del consumidor aunque con

un articulación muy débil; la línea de trabajo de este movimiento se basa principalmente en proveer información sobre la fuente del producto (modo de producción, posibles consecuencias para el medio ambiente, costos, etc.) y a promover una capacidad crítica de los consumidores sobre las opciones que están disponibles; sin embargo la información disponible no alcanza y no es específica para todos los sectores o grupos sociales. Por otro lado, no es posible alentar el consumo sustentable mediante procesos educativos si las necesidades básicas no han sido satisfechas (González, 2004b).

En el marco de la política ambiental, la educación y sus áreas asociadas (capacitación y comunicación), han desempeñado un papel meramente coadyuvante al reconocérseles sólo como 'instrumentos' para la gestión ambiental; es decir, como un factor que contribuye al cumplimiento de las metas ambientales (restauración, conservación, etc.) que sí son consideradas esenciales y, por tanto, se demerita el rol que la educación desempeña en la construcción de valores, actitudes y aptitudes sociales (González, 2004a).

En el caso de la educación no formal, en los últimos quince años ha habido un crecimiento exponencial en el número de educadores ambientales, en los procesos de organización y fortalecimiento, en su penetración en diversas clases de instituciones y organizaciones, en el número de centros educativos y recreacionales ambientales o la incorporación de la EA en sus planes de trabajo (González, 2004b). En esta área resulta fundamental el uso de los medios de comunicación, el fomento de la participación social, la vinculación entre los programas de trabajo de las ONG's y la integración de los diversos espacios recreativos y culturales.

Edgar González Gaudiano (González, 2004b) menciona que en las zonas rurales la EDS no ha recibido suficiente ayuda institucional y financiera a pesar de su potencial como complemento de los procesos de desarrollo comunitario (todavía existen políticas rurales gubernamentales que promueven un modelo productivo que ensancha la dicotomía entre las áreas rurales y urbanas).

Por otro lado, señala que en las zonas urbanas la crisis de sustentabilidad presenta matices diferentes originados por los movimientos migratorios campo-ciudad, el aumento demográfico, la especialización del espacio, la segregación social y los cambios en la vocación del uso del suelo; por lo tanto, la EDS impulsa la reflexión hacia estos problemas buscando la participación de los diversos agentes sociales y el enlazar lo formal con lo no-formal.

Finalmente dice que para avanzar en el establecimiento de la EDS en México es necesario, al menos, dar continuidad a los proyectos que acentúan la diversidad de espacios educativos, crear una red para compartir experiencias y resultados, apoyar más las actividades relacionadas con la modificación del comportamiento de los consumidores, establecer nuevos y mejores mecanismos de financiamiento para los proyectos educativos y hacer congruentes los principios de la EDS con metodologías pertinentes.

Como parte de “La Década de la Educación para el Desarrollo Sustentable”, el Gobierno Mexicano aceptó el compromiso de “Promover la educación como base para transitar hacia una sociedad humana sustentable” en los correspondientes planes y estrategias nacionales de educación en las siguientes áreas⁷:

- ❖ La reorientación de los actuales programas educativos, desde preescolar hasta educación superior, a fin de impulsar los principios, conocimientos, habilidades, perspectivas y valores relacionados con la sustentabilidad.
- ❖ El desarrollo de la comprensión y la conciencia pública sobre la importancia de la sustentabilidad en todos los aspectos de la vida cotidiana.
- ❖ La puesta en marcha de programas de capacitación como un componente crítico para asegurar que el personal de todos los sectores productivos del país

⁷ <http://cecaedu.semarnat.gob.mx/decenio/index.shtml>

posean el conocimiento y las habilidades necesarias para desempeñar su trabajo de una manera sustentable.

Además se comprometió a establecer alianzas en todos niveles, comenzando con el ámbito local y comunitario, hasta cubrir la totalidad del contexto nacional e internacional. Asimismo la SEP y la SEMARNAT deberán establecer los mecanismos financieros para fomentar y promover la consecución de los compromisos establecidos en el presente instrumento a través de la realización de proyectos estratégicos en las áreas de acción involucradas y en regiones prioritarias.

En el Estado de Querétaro, la SEMARNAT hizo en el año 2000 un diagnóstico para conocer la situación de la EA en el Estado (SEMARNAT, 2003) encontrando que de ocho dependencias gubernamentales, sólo dos cuentan con un área específica de EA y cuatro con programas específicos que llevan a cabo estrategias de capacitación, difusión, comunicación y educación; no habiendo relación entre éstos (Cuadro 2.1). De los 18 municipios, seis de ellos realizan alguna actividad relacionada con el cuidado del ambiente (Cuadro 2.1).

Con respecto a las Organizaciones y Asociaciones Civiles, su participación social ha sido de gran importancia en la EA no formal a pesar de que es un sector en constante cambio debido a que en algunos casos desaparecen y en otros cambian de nombre.

En Educación Básica y Media Superior se tienen programas específicos para preescolar, primaria y secundaria. En el caso de nivel medio superior no se da la EA como tal, sino que se realizan actividades en beneficio del ambiente como separación de basura, elaboración de composta y campañas de reforestación entre otras.

Finalmente, entre las limitaciones que se reconocieron se pueden mencionar las siguientes:

- a) Hay carencia de recursos económicos en este rubro en todos los sectores, no existe una cultura de remuneración para el desarrollo de actividades ambientales y no se buscan fuentes alternativas de financiamiento;
- b) Es preciso fortalecer principalmente la formación docente en todos los niveles y modalidades educativas que existen en el Estado, así como el desarrollo de mejores estrategias pedagógicas que permitan profundizar en la complejidad de lo ambiental en la educación;

Cuadro 2.1. Programas y actividades de dependencias gubernamentales y municipios de la zona conurbada de Querétaro en materia de Educación Ambiental.

a) Dependencias gubernamentales estatales.

Dependencia	Programa
USEBEQ	Educación Ambiental.
SEDESU	Educación Ambiental para la Conservación.
PGR	Prevención de Delitos Ambientales.
CEA	Club Amigos del Agua.

b) Municipios que integran la zona conurbada de Querétaro.

Municipio	Programa	Actividades
Corregidora	Manejo integral de residuos sólidos.	Realizan vigilancia de tala de árboles.
Ezequiel Montes	Municipio limpio.	Realizan pláticas con niños y padres de familia sobre el manejo de los desechos orgánicos.
El Marqués	Niños del Milenio III.	Realizan cursos de EA, abordan temas de reforestación y agua.
Querétaro	Educación y cultura ambiental 2000-2003	Realizan foros ecológicos, ferias, talleres, pláticas y elaboran materiales didácticos.
Huimilpan	Programa municipal de residuos sólidos.	Realizan capacitaciones, actividades de promoción y difusión a través de pláticas. Llevan a cabo campañas de reciclaje.

Fuente: Plan Estatal de Educación Ambiental. Querétaro.

- c) Existe desarticulación en los esfuerzos de educadores ambientales de las diversas Instituciones y falta de una cultura ambiental. Es necesario fortalecer la capacidad en la gestión institucional mediante la actualización de los servidores públicos y de los dirigentes de las ONG a través de la vinculación intersectorial que implique compromiso de los tres niveles de gobierno;
- d) Normatividad insuficiente e incumplimiento hacia ella. Se le da poca importancia a la conservación de los recursos naturales.

Asimismo se reconoció que por más acciones y proyectos que lleven a cabo las autoridades gubernamentales u otras organizaciones a favor del medio ambiente, si los ciudadanos no tienen una sólida EA, poco se puede lograr para evitar el deterioro del entorno con las consecuencias sociales, económicas y políticas respectivas.

Es decir, se hace patente el reconocimiento de que la educación no es suficiente para el cambio a la sustentabilidad del desarrollo, pero es imprescindible para ello.

Acciones y líneas de trabajo que han sido realizadas por y en las IES.

La educación superior y de manera particular la Universidad, debe participar en las tareas de la EDS ya que entre sus funciones sociales, administrativas y académicas (educación, investigación, extensión, difusión y vinculación) se encuentra la de constituirse en la conciencia ética para la construcción del futuro y por ende en la depositaria fundamental del conocimiento y del saber frente a los desafíos que se viven tanto a nivel nacional como mundial (Leff, 1993; Giuffré, 2004; López, et al., 2005; Complexus, 2006).

En la educación superior, la EDS se plantea el reto de formar cuadros de especialistas que contribuyan a redefinir el modelo de desarrollo, la gestión del ambiente, la educación ambiental, etc. (SEMARNAT, 2006); de manera que, en los últimos veinte años, el número de cursos de grado, especialidades y líneas de

investigación sobre temas ambientales reúne cerca de 1.200 programas académicos en 177 instituciones (González, 2004b).

La investigación en EA presenta los problemas propios de un campo emergente en proceso de constitución, caracterizados por una estructuración débil, bajo la presión y las exigencias por construir aproximaciones interdisciplinarias. Las áreas de ciencias sociales y humanidades siguen renuentes a incorporar temas ambientales y de sustentabilidad (ANUIES, 2002b; Complexus, 2006).

Entre los factores imprescindibles a tener en cuenta para favorecer la educación en pos de un desarrollo sustentable se tienen el cambio en algunas estructuras curriculares, la dimensión humanística a resaltar, la importancia de los temas transversales y el enfoque interdisciplinario, el fortalecimiento de las relaciones interinstitucionales y una adecuada gestión de la calidad de los procesos educativos. (UNESCO, 2002; Giuffré, 2004).

Lo anterior asumiendo en todo momento la congruencia, dando ejemplo desde el interior de las instituciones, y la pertinencia incluyendo la sustentabilidad en todas sus funciones. Estos desafíos requieren un trabajo intenso de construcción curricular y de desempeño como instituciones que consumen, generan servicios y construyen, entre otras actividades. Esto es, la sustentabilidad implica cambios estructurales profundos y prácticas consistentes (Complexus, 2006).

Uno de los puntos que más se destaca en la Reforma Educativa de muchos países es la inclusión de Temas Transversales en el Plan de Estudios. Estos son objetivos que cruzan la red curricular y que impregnan los diferentes contenidos a desarrollar a lo largo del sistema educativo para desarrollar habilidades, actitudes y comportamientos que concuerden con los propósitos de la EDS. El problema radica en que la formación universitaria de los profesores no incorpora los requerimientos que plantea la EDS.

Por ejemplo, en la educación agrícola, los contenidos deberían hacer hincapié en aspectos prácticos acerca de los problemas más frecuentes que se enfrentan en las comunidades rurales, profundizando en la enseñanza de contenidos mucho más útiles y de aplicación más inmediata (Giuffré, 2004)

Si bien en términos generales las IES han adoptado la perspectiva del modelo de desarrollo dominante (mecanicista, reduccionista, individualista y segmentado), paulatinamente algunas de ellas han empezado a incorporar los temas transversales a sus planes de estudio abordando así los principios sistémicos, de complejidad y de interdisciplinariedad que sustentan la EDS. Por tanto, es urgente encontrar puntos de diálogo y colaboración entre las diferentes áreas del conocimiento al interior de las IES para continuar el tránsito hacia la sustentabilidad (Complexus, 2006).

Otra herramienta que se ha promovido internacionalmente son los procedimientos para la certificación de establecimientos educativos que incluyen la situación ambiental imperante de la institución y un plan de acción a seguir. Los parámetros a evaluar se centran en el desempeño pedagógico, en los procesos de gestión escolar y en la acción sobre el entorno aledaño al establecimiento educativo. La finalidad última de esta propuesta está dirigida a mejorar la calidad de la educación mediante la formación de ciudadanos ambientalmente responsables, a nivel de actitudes, valores y conductas en igualdad de condiciones y contextualizada territorialmente (González, 2004c).

De manera más específica, entre las primeras acciones y líneas de trabajo realizadas por y en las IES, impulsadas por el Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable (CECADESU) de la SEMARNAT y la ANUIES, cabe mencionar el 1° y 2° Seminarios Nacionales de Educación Ambiental (1988 y 1989), donde se consideró que para incorporar la dimensión ambiental de manera creativa y productiva a la educación, deben vencerse problemas estructurales e inercias fuertemente arraigadas, así como obstáculos teóricos, epistemológicos y metodológicos; ante lo cual, la interdisciplina se

convertía en la herramienta adecuada para la integración de las funciones sustantivas de las instituciones en el marco ambiental (ANUIES-SEMARNAT, 2002 b).

En los Encuentros Nacionales sobre *La formación de profesionistas ante la problemática ambiental*, realizados en 1988, 1989 y 1990, se obtuvo como parte de las conclusiones el reconocimiento de las limitaciones de las propuestas curriculares vigentes y se identificaron prioridades del mismo que requieren fortalecerse para las diferentes modalidades y niveles educativos de manera acorde con los patrones socioculturales, económico-productivos y ecológicos del área donde se apliquen. Esta misma observación se retoma en 1992 durante el Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental (ANUIES-SEMARNAT, 2002 b).

En 1990 se formuló la “Declaración de Chapala”, donde se señala que es responsabilidad de cada IES que sus egresados adquieran los elementos necesarios a tomar en cuenta frente a los problemas del medio ambiente y la relación que tienen con su práctica profesional; así como la creación de instancias o procesos formales para que, en su propio ámbito institucional y conforme a sus características, recursos e intereses, promuevan mecanismos que incluyan la dimensión ambiental en las distintas tareas y contextos universitarios e institucionales.

Entre los convenios que se han hecho se puede citar el Memorándum de Entendimiento en Educación Ambiental entre México, Estados Unidos y Canadá (1992) donde se establece un enlace de cooperación en programas de promoción y desarrollo de la educación ambiental.

Dentro de los programas que algunas universidades han creado para el fomento, desenvolvimiento y/o coordinación de acciones educativas en torno al desarrollo sustentable se incluyen acciones en los siguientes rubros (ANUIES-SEMARNAT, 2002 b):

- Reforma curricular ambiental.

Existen procesos de reforma curricular en materia ambiental a partir de dos niveles de intervención, las que lo han hecho de manera transversal a lo largo de todo el currículo de una carrera de licenciatura o posgrado y, las que sólo han adicionado una o dos materias en un plan de estudios generalmente a manera de tronco común.

De lo anterior observó que la presencia de programas académicos en temas ambientales no necesariamente significa que se formarán egresados con las características requeridas para abordarlos; persiste el aislamiento analítico de tipo académico en donde se ve a la problemática ambiental unilateralmente sin que aparezca de fondo el análisis de los procesos sociales y políticos; asimismo hay un escaso y limitado aprovechamiento de la opción educativa de corta duración que podría complementar o servir como instancia de especialización, tanto de los recién egresados como de los profesionales en ejercicio (ANUIES-SEMARNAT, 2002 b).

- Servicios de consultoría, asesoría y laboratorio en materia ambiental e infraestructura para los servicios ambientales de las IES.

En este rubro se encuentran los servicios que ofrecen las universidades en aspectos ambientales, siendo el de mayor porcentaje los servicios de laboratorio para el análisis de muestras, en menor medida asesoría y por último consultoría.

- Procesos ambientales gubernamentales.

Con esta denominación se agrupan las experiencias de las IES que han participado en la gestión ambiental promovida por el gobierno federal o los gobiernos estatales como lo es en ordenamientos territoriales, diagnósticos ambientales en declaratorias de áreas naturales protegidas, colaboración en

reglamentos y bioseguridad, evaluaciones de impacto ambiental, entre otros. Es notoria la creciente participación de la academia en estos procesos.

- Difusión y eventos ambientales.

Una de las actividades más ricas y dinámicas son las actividades académicas tanto internas como externas que han abordado temas ambientales dirigidos a diferentes sectores de la población. Entre estas se encuentran programas de radio, actividades como reforestación, recorridos turísticos, liberación de tortugas, limpieza de playas, pláticas comunitarias y a empresas, separación de residuos, reciclaje y elaboración de composta.

- Línea editorial en medio ambiente y desarrollo sustentable.

Existe una gran variedad de publicaciones en temas ambientales pero particularmente de carácter técnico, sin embargo, las publicaciones sobre desarrollo sustentable, desde sus tres importantes dimensiones: económico, social y ambiental, aún son escasas.

- Desempeño ambiental de las IES.

En este rubro se ubican las experiencias de las IES referidas al establecimiento de mecanismos que contribuyen a disminuir impactos ambientales en su operación cotidiana. La mayoría de estas experiencias sólo giran alrededor del ahorro y uso eficiente de energía eléctrica y agua, en algunos casos también reciclaje de papel.

- Las redes de colaboración en materia ambiental de las IES.

Estas redes y organizaciones abordan tópicos específicos en aspectos ambientales. La Universidad Autónoma de Querétaro participa con la Red Interamericana de Ciencias Ambientales constituida en 1993 y la Red Regional en Recursos Bióticos.

- Educación continua.

Consiste en cursos, talleres y diplomados que se ofrecen tanto para alumnos como para la actualización profesional y difusión de temas vinculados con el medio ambiente y desarrollo sustentable. En cuanto a esta línea de trabajo se encuentra una gran dinámica de las IES en la oferta de estudios sobre medio ambiente.

- Plan Ambiental Institucional.

Este rubro hace referencia a los programas que distintas universidades han creado ex profeso para el fomento, desarrollo y/o coordinación de acciones educativas en torno al desarrollo sustentable. Estos programas son inéditos en el quehacer universitario y pueden integrar en sus acciones tareas de docencia, difusión y/o acciones para impulsar a la investigación ambiental o la vinculación con procesos de gestión ambiental.

En México se ubican alrededor de 17 programas de este tipo y 10 de ellos se han organizado en el Complexus. Este Consorcio surgió en 1996 mediante un convenio de colaboración académica cuyo propósito es el de realizar acciones de interés común en materia de formación ambiental, de recursos humanos y de investigación en temas críticos ambientales, la difusión de información relevante y el fomento a la colaboración interinstitucional (ANUIES-SEMARNAT, 2002 a; Sánchez et al., 2002).

Otro ejemplo de estos programas es el Programa Universitario del Medio Ambiente (PUMA) que constituyó un ambicioso esfuerzo de coordinación de acciones de investigación, desarrollo, formación de recursos humanos, de divulgación y asesoría en el campo ambiental con otros sectores del país (ANUIES-SEMARNAT, 2002 b).

Cuadro 2.2. Programas que distintas universidades han creado ex profeso para el fomento, desarrollo y/o coordinación de acciones educativas en torno al desarrollo sustentable.

Instituciones	Programas
Universidad Autónoma de Baja California	Programa Universitario: Agua Para Toda la Vida
Universidad Autónoma de Chapingo	Programa Universitario de Desarrollo Ambiental
Universidad Autónoma de Coahuila	Comité de Instituciones de Educación para el Desarrollo Sustentable.
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	La Agenda Ambiental de la UASLP
Universidad Autónoma del Estado de México	Programa de Protección al Medio Ambiente
Universidad de Guadalajara	Acuerdo Universitario para el Desarrollo Sustentable del Estado de Jalisco
Universidad de Guanajuato.	Programa Institucional de Medio Ambiente
Universidad de Colima.	Centro Universitario de Gestión Ambiental
Universidad iberoamericana Santa Fe	Proyecto Ibero sobre Mejoramiento Ambiental
Universidad iberoamericana Puebla.	Programa interdisciplinario en desarrollo sustentable y medio ambiente.
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, Campus San Luis Potosí,	Programa ambiental: Ecología y desarrollo sostenible.
Universidad La Salle.	Programa de Ecología y Medio Ambiente
Universidad Tecnológica de León.	Sistema de Gestión Ambiental (SMA) y Educación para la Sustentabilidad (EPS)

En diciembre del 2000 se aprobó el documento llamado “Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable de las Instituciones de Educación Superior” el cual fue promovido por la ANUIES – CECADESU y enriquecido con la participación de las IES y miembros del Consejo de Universidades Públicas e Instituciones Afines (CUPIA). Este documento es una propuesta para las IES y para el gobierno federal sobre educación, política ambiental y desarrollo sustentable, con el que se pretende orientar y fortalecer el trabajo ambiental en las instituciones de educación superior y potenciar la colaboración y vinculación de éstas con los organismos públicos responsables de la política ambiental, el sector privado, los organismos no gubernamentales y la sociedad en su conjunto (ANUIES-SEMARNAT, 2002 a).

En el caso de Querétaro, los contenidos ambientales en las IES son en general escasos o nulos, a excepción de las carreras afines relacionadas disciplinariamente. Se considera necesario el desarrollo de estrategias que permitan la inclusión de la dimensión ambiental en todas las carreras y disciplinas universitarias (SEMARNAT, 2003). En el cuadro 2.3 se presentan los programas y actividades de cinco IES.

Cuadro 2.3. Programas y actividades de cinco Instituciones de Educación Superior de la zona conurbada de Querétaro en materia de educación ambiental.

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS	ACTIVIDADES
<p>Universidad Autónoma de Querétaro</p>	<p>-Programa de Educación Ambiental de la Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias Naturales.</p> <p>-Programa de separación de residuos sólidos de la Facultad de Química*.</p>	<p>- Realizan visitas guiadas donde se exhiben organismos vivos (peces y reptiles) fomentando la protección y conservación de éstos.</p> <p>- Separan los residuos sólidos no peligrosos para dar cumplimiento al Reglamento de Limpia de la Cd. de Qro. y canalizan los materiales que pueden ser reciclados o reusados.</p>
<p>Universidad del Valle de México</p>	<p>-Programa de Calidad y Seguridad e Higiene.</p> <p>-El Cuidado del Agua y Reciclaje de Residuos sólidos.</p>	<p>- Realizan campañas de separación de residuos sólidos.</p> <p>- Difunden temas sobre el cuidado del agua a través de "radio Lince".</p>
<p>Universidad Tecnológica del Estado de Querétaro</p>		<p>Dentro de la Carrera de Tecnología Ambiental se promueven semanas culturales del ambiente y campañas de reforestación.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey Campus Querétaro</p>	<p>-Programa Ambiental del Campus.</p> <p>-Programa Latita.</p>	<p>- Se cuenta con una materia Optativa sobre Ecología y Desarrollo Sostenible.</p> <p>- Reciclan Latas.</p> <p>- Separan papel.</p>
<p>Escuela Normal de Querétaro.</p>		<p>Se ha incluido un enfoque de teoría y experimentación en los temas de salud, protección del ambiente y recursos naturales.</p>

Fuente: Plan Estatal de Educación Ambiental. Querétaro.

* A partir del 2003.

Situación ambiental de la Ciudad de Querétaro.

La situación ambiental que prevalece en la zona conurbada del Estado de Querétaro se realizó con base en el Informe GEO Ciudad Querétaro emitido por el PNUMA y SEDESU-Querétaro en el año 2006; éste consiste en una evaluación ambiental de la ciudad prestando atención a su desarrollo y desempeño ambiental, crecimiento demográfico y la gran vulnerabilidad y dependencia extrema del recurso hidrológico que escasea en la región.

El medio físico y natural.

- El ámbito espacial de la ciudad.

Lo que existe en la ciudad de Querétaro y sus alrededores es un conglomerado urbano más o menos continuo que rebasa en varias zonas los límites del municipio de Querétaro y se une a los municipios vecinos de Corregidora, El Marqués y parte del municipio de Huimilpan con zonas habitacionales relacionadas espacial y funcionalmente a la ciudad. Este conglomerado urbano denominado Zona Conurbada de Querétaro (ZCQ) se extiende por un área de 130,669.4 ha, de las cuales 69,960 corresponden al municipio de Querétaro.

- Agua.

Hidrología.

La ZCQ pertenece en su mayoría a la región hidrológica 12 en la Cuenca Lerma-Chapala que es una de las cuencas más importantes de México por su superficie y también por ser la más poblada y contaminada. La cercanía al parteaguas continental y la condición de semiaridez continental que predomina en el área son causa de que prácticamente no existan corrientes de agua de importancia.

Las zonas de recarga que proporcionan agua al acuífero de Querétaro, directamente o a través de flujos subterráneos, abarcan probablemente terrenos más allá de los municipios de la zona de estudio. El Río Querétaro, por el nivel de contaminación que presenta, es un canal no aceptable para la mayoría de los usos. El Río Huimilpan-Pueblito también está contaminado en la mayoría de su recorrido, sin embargo, a pesar de su calidad inadecuada, esta agua se utiliza para irrigar algunos cultivos.

Infraestructura y cultura del agua.

La cobertura de drenaje reportada en el año 2000 en la ZCQ fue de 96 %, para el año 2005 la infraestructura existente para el servicio de agua potable tenía una cobertura del 98% de la población.

La infraestructura instalada por el Municipio de Querétaro para la recolección pluvial incluye 84 km de drenes y 12 bordos. Se cuenta con 6 plantas para el tratamiento de agua residual que permiten el reaprovechamiento del recurso tanto para fines agrícolas como para el riego de áreas verdes.

La CEA ha desarrollado diversos programas, paquetes y publicaciones de educación para el uso eficiente del agua dirigidos a los escolares y al público en general y aunque no se cuenta con evaluaciones del impacto de tales programas, es evidente que no han sido suficientes ya que los patrones de uso del agua no se han modificado sustancialmente.

Principales problemas relacionados con el agua:

- ❖ *Sobreexplotación de los acuíferos.* Las extracciones de agua superan la recarga natural desde 1970. Actualmente existe un déficit de 33 millones de metros cúbicos anuales.
- ❖ *Eventual incremento de contaminantes de aguas fósiles* con elementos químicos nocivos a la salud humana como el arsénico y el flúor.

- ❖ *Pérdida de la capacidad de recarga natural* debido al crecimiento de la mancha urbana, la impermeabilización del suelo, la deforestación de zonas rurales y la compactación del suelo al extraer el agua que contiene.
- ❖ *Subsidencia del terreno regional* ocasionado por la extracción de agua en los acuíferos, lo que ha aumentando las fallas geológicas, daños a carreteras, casas, canales de aguas residuales, cambio en las pendientes de los drenajes e inundaciones.
- ❖ *Incremento de inundaciones* a consecuencia de la impermeabilización de extensas áreas, la desaparición de bordos y presas y al vertimiento de residuos sólidos en drenes y lugares públicos.
- ❖ *Contaminación no puntual* debida al uso excesivo de agua de riego con cantidades altas de fertilizantes químicos y pesticidas. Los rastros y mataderos emiten descargas con alta carga orgánica.
- ❖ *Contaminación puntual* por fugas provenientes de los ductos de hidrocarburos que cruzan la ciudad, depósitos de sustancias corrosivas, tóxicas o explosivas, de las decenas de gasolineras en operación, de los vehículos que transportan sustancias peligrosas por líneas de ferrocarril y autopistas y de las redes de servicio de agua residual que eventualmente pueden alcanzar el acuífero.
- ❖ *Contaminación de aguas superficiales* ya que, al no estar separadas de las aguas residuales se mezclan con los patógenos y contaminantes industriales en volúmenes de agua mucho mayores.
- ❖ *Fugas en redes de servicios de agua potable.*
- ❖ *Falta de continuidad en programas y planeación;* por ejemplo, el cambio de uso del suelo para crear desarrollos urbanos se hace sin una planeación global en cuanto al abastecimiento de agua.

❖ *Patrones del uso del agua.* El subsidio en el servicio de agua potable se ha traducido en hábitos contrarios a los que demanda una situación tan crítica. De acuerdo con la Comisión Estatal del Agua, el consumo medido por usuario para fines domésticos es de 180 litros diarios.

- Aire.

En general los datos disponibles sobre la contaminación atmosférica en la ZCQ y los efectos adversos de carácter global que originan corresponden a investigaciones específicas y se carece hasta ahora de un monitoreo sistemático de la atmósfera en la ciudad y sus alrededores. Con respecto al efecto invernadero, en el caso de Querétaro, no hay una diferencia significativa en las temperaturas registradas entre 1988 y 2004; y en cuanto a lluvia ácida, en 1989 el CEACA inició monitoreos en 8 sitios de muestreo considerando al 18.6 % de las muestras como ácidas.

Fuentes de Contaminación.

En el año de 2004 se estimó que las fuentes móviles emitieron un 75% de la contaminación atmosférica, las industrias contribuyeron con un 15% y las fuentes naturales con un 10 %.

Entre los factores que influyen en la contaminación del aire se encuentran: el incremento acelerado del parque vehicular y de las fuentes fijas, saturación de vialidades, uso de combustibles con mayor cantidad de contaminantes, deficiencia en el mantenimiento vehicular, incipiente cultura del uso del automóvil, parque vehicular sin catalizadores para descomponer a los contaminantes, falta de sistemas anticontaminantes en las fuentes fijas y muy deficiente servicio de transporte urbano.

Además las ladrilleras utilizan como combustible combustóleo y basura (hule espuma, llantas, aceites residuales de la industria, pedacería de madera,

residuos de curtiduría y excremento animal) que emiten gran cantidad de contaminantes. En la entidad existen más de 1,200 ladrilleras clandestinas.

Las fuentes naturales de contaminantes comprenden entre otras a los bancos de materiales e incendios, ambas contribuyen en gran medida al incremento de las partículas suspendidas totales. Los incendios incrementan también el bióxido de carbono de la atmósfera y afectan a la flora y a la fauna. Las pérdidas por incendios han ido incrementándose, siendo las principales causas la sequía, el cambio del uso del suelo, quemas agropecuarias y descuidos de paseantes y fumadores.

- Biodiversidad.

El crecimiento urbano amenaza particularmente las áreas naturales de cañadas y zonas con pendiente fuerte que contienen ecosistemas valiosos, áreas de aptitud preferentemente forestal y especies amenazadas, endémicas y en peligro de extinción como la *Mammillaria mathildae*.

Los cerros circundantes y las barrancas que confluyen en el valle constituyen un importante ecosistema por su alta biodiversidad y por albergar especies que señalan la importancia del estado como corredor de flora y fauna tropicales provenientes del sur y de tipo desértico originarias del norte del país, se le considera como la localización más sureña del Desierto Chihuahuense.

Las funciones de la cubierta vegetal van desde la protección del suelo, la posibilidad de retención del agua, el control local de las condiciones climáticas, formar la estructura del hábitat de la fauna y la captura de carbono; estas funciones de la vegetación dependen de su grado de conservación más que de su estructura.

En cuanto a la producción forestal maderable, ésta ha venido decreciendo en los últimos años en Huimilpan y El Marqués debido la deforestación y al cambio de uso de suelo.

El municipio de Querétaro cuenta con un “Inventario faunístico municipal” donde se registran en total 407 especies de fauna (Municipio de Querétaro, 2005). Cabe destacar que el 20% del total de las aves son especies que están ligadas a los medios acuáticos, los cuales es necesario proteger para asegurar su supervivencia.

- Suelo.

Dentro de la problemática relacionada con el suelo se puede citar la erosión, la contaminación por diferentes agentes químicos y biológicos (incluyendo los agroquímicos y la irrigación con aguas de desecho), la salinización y la acidificación, el uso de cantidades muy grandes de agua para la irrigación, la pérdida de gran parte de ésta por técnicas ineficientes y la deforestación.

La erosión hace que la fertilidad de la tierra se reduzca drásticamente con la consecuente disminución de la producción de granos, pérdida de la biodiversidad y el azolve de las presas comprometiendo el futuro de obras millonarias; entre las causas de la erosión están el sobrepastoreo, la deforestación y las malas prácticas agrícolas.

La mayor fuente de cambios en el uso del terreno proviene del crecimiento de la mancha urbano-industrial que ha ocupado alrededor de 165 km² de terrenos naturales y suelos agrícolas, muchos de ellos sobre zonas de recarga del pequeño acuífero “Valle de Querétaro” y áreas vulnerables; de ellos, casi 60 km² fueron urbanizados sólo en el período de 2000 a 2005.

El medio social.

- Demografía.

La ciudad ha crecido a un ritmo cada vez mayor llegando a quintuplicar en 2000 la superficie urbanizada al inicio de la década de 1970. Este crecimiento urbano tiende a rebasar el crecimiento de la población que ha disminuido en su

Cuadro 2.4. Especies faunísticas con status de conservación en la ZMCQ.

Municipio	Peces	Anfibios	Reptiles	Aves	Mamíferos
Querétaro	3	4/1	13/8	76/3	41/8
El Marqués	8	1	10/5	18	39/6
Corregidora	2	1	13/9	20/1	38/6
Huimilpan	5	2/2	12/8	10/1	39/6

El numerador indica el número de especies existentes y el denominador el número de especies en algún estado de conservación de acuerdo con la NOM-ECOL-059-2001.

tasa anual del 8 % en la década de los 90's hasta el 2.05 % en el 2005. Como consecuencia se han generado vacíos urbanos (como en Jurica), hay mayor oferta de vivienda que la demanda actual y cada vez se otorgan mas permisos de cambio de uso de suelo ocupándose terrenos considerados de protección ecológica y agrícola.

La inmigración proviene en su mayor parte del Distrito Federal y de la zona conurbada de la ciudad de México hacia el municipio Querétaro, concentrando prácticamente a la mitad de la población estatal (44.7% en 1995).

El valor de la producción de las industrias en la ZCQ representa el 76.6 % de la producción estatal (Anuario Económico 2005, SEDESU) y se centra principalmente en la industria manufacturera de corte exógeno, cuyas decisiones residen fuera de la ZCQ, y en empresas que no están necesariamente relacionadas con los mercados locales, principalmente las especializadas en la rama de autopartes.

Estas últimas se han ubicado en parques y zonas industriales -en la ZCQ se encuentran 13 de los 16 parques industriales del estado- sobre suelos altamente fértiles con cierta independencia de la concentración urbana originando la ampliación de los sistemas viales, carreteras y el aumento del sistema de transporte tanto de personas como de mercancía.

Las empresas que operan en los parques industriales son consideradas por la legislación ambiental federal como actividades altamente riesgosas ya que manejan materiales peligrosos en cantidades y condiciones que posibilitan que ocurran accidentes por fuga, derrame, explosión o incendio que trascienden las instalaciones de las empresas correspondientes.

La instalación de industrias y el desarrollo del sector terciario ha influido en el incremento de las presiones por el agua y el suelo; adicionalmente requieren de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, gases y desechos, potencialmente nocivos para la población.

- Social.

El grado de marginación representa una síntesis del nivel de desarrollo, permite dirigir políticas sociales y de inversión adecuadas y establecer prioridades de desarrollo regional, por lo que la existencia en los cuatro municipios de localidades en las que los rezagos socioeconómicos y las condiciones sociodemográficas asociadas son aún agudas constituye un problema.

El estado está considerado a nivel nacional con marginación media, sin embargo esta condición es heterogénea en los municipios conurbados. Por ejemplo, en el Municipio de Querétaro, se registran los más altos niveles de vida en el estado y presenta problemas propios de áreas urbanas como el aumento de la delincuencia, polaridad de los ingresos y una disminución en los índices del bienestar social, sin embargo el 21% de sus localidades presentan un índice de marginación muy alto.

Esto último se refleja en variaciones sustanciales de la densidad de población que oscila entre 75 y 917 habitantes/km². En la Ciudad de Querétaro se observa una densidad especialmente alta que, en parte, refleja la presencia de asentamientos urbanos consolidados, mientras que Huimilpan muestra una densidad de población sensiblemente más baja que guarda proporción con las zonas rurales y semi rurales.

Áreas verdes urbanas.

La ciudad ha incrementado su tamaño sin que se de un crecimiento proporcional en las áreas verdes recreativas de naturaleza pública para sus habitantes. El mayor de los parques, Querétaro 2000, mide unas 41 hectáreas que contrastan con las dimensiones de otros parques urbanos en la región, como el Parque Tangamanga I de San Luis Potosí que abarca 411 ha. En un estudio realizado por el Instituto Municipal de Planeación se encontró que el área verde pública recreativa por habitante está por debajo de la recomendación de SEDESOL (7 m²/hab) en todas las delegaciones salvo Epigmenio González.

- Salud.

Se estima que a nivel nacional alrededor del 35 % de las enfermedades tienen un componente ambiental y los datos sobre las causas de morbilidad y mortalidad en el estado de Querétaro y zona conurbada coinciden con ello, así como los indicadores de riesgo por contaminación de aire, agua, suelos, alimentos y desarrollo de actividades altamente riesgosas.

En México la proporción de accidentes de tráfico (uso expansivo del automóvil) y de casos de enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (bronquitis crónica y enfisema) es más alta que el promedio mundial; en México estas últimas ocasionaron en 1998 alrededor de 206,932 años de vida perdidos, lo que hace ver la importancia de prevenir y controlar la contaminación del aire intra y extramuros.

Por otro lado, la pérdida de importancia de las diarreas en México es un indicador del éxito que han tenido las políticas de abastecimiento de agua potable e instalación de drenajes a nivel domiciliario, lo cual corrobora que se trata de enfermedades prevenibles fuertemente relacionadas con la calidad del agua y con condiciones de saneamiento básico.

Dentro de los grupos vulnerables se encuentran los niños y las mujeres, que si bien se exponen de manera diferente a los contaminantes por su modo de vida, los riesgos se agravan cuando éstos son involucrados en actividades laborales que conllevan la exposición a sustancias o residuos peligrosos, con sobrecargas de trabajo o a riesgos particulares como el que se deriva de cocinar con humo de leña.

La pobreza es otro factor que incrementa la vulnerabilidad de los grupos de la población que la padecen, lo que puede derivar de hechos que se asocian con malnutrición, falta de acceso a agua potable y drenaje, condiciones de vivienda precarias, uso de leña para cocinar, habitación en zonas de alto riesgo y

el tipo de actividades laborales (por ejemplo, en el caso de los pepenadores que recuperan materiales reciclables de la basura).

La población trabajadora en general, sobre todo la que labora en los sectores industrial y agroindustrial, puede estar expuesta de manera constante o frecuente a elevadas concentraciones de tóxicos, a altos niveles de ruido o de radiación térmica o solar, así como a accidentes, muchos de ellos fatales.

En los adultos mayores, la disminución de la actividad o de la eficiencia de sus sistemas biológicos, junto con el padecimiento de enfermedades crónicas, los hace más sensibles a los efectos adversos de los contaminantes ambientales.

Manejo de residuos.

El medio natural proveedor de los recursos necesarios para el desarrollo se convierte al mismo tiempo en receptor de los efluentes y residuos de toda índole. La dimensión de los problemas ambientales, económicos y sociales que conlleva la generación y el manejo de los residuos no se ha evaluado debidamente tomando en consideración el crecimiento acelerado de la población y de las actividades industriales, comerciales y de servicios en esta zona.

El enfoque de las políticas y servicios en la materia, hasta muy recientemente, se ha centrado en la recolección y disposición final de los recursos mediante su entierro con la consecuente creación de pasivos ambientales. Asimismo, no se involucró desde un inicio la participación informada, responsable y organizada de los generadores de residuos en su gestión, lo cual se ve reflejado en una pobre cultura ciudadana y en la falta de inversiones privadas para la creación de la infraestructura de manejo de los mismos.

La política y la gestión de los residuos han estado desvinculadas de otras políticas estrechamente relacionadas, en particular de la relativa a la protección y manejo de los recursos hídricos. La estrecha dependencia de la población hacia los acuíferos resalta la importancia del riesgo que conlleva la creación de tiraderos

de basura a cielo abierto, controlados y no controlados, y la disposición de ésta en drenajes, drenes, cañadas y en el río Querétaro.

Los municipios que conforman el Estado de Querétaro generan diariamente 1,082.79 toneladas de residuos sólidos, de las cuales 891.47 se depositan en sitios adecuados. Cabe señalar que El Marqués no cuenta con un sitio controlado para el depósito de sus residuos, depositándose todos al aire libre, y que los sitios controlados para el depósito de los residuos de Corregidora y Querétaro operan por arriba de su capacidad de confinamiento.

Riesgo.

De 1998 a 2000 aproximadamente 140 empresas ubicadas en Querétaro desarrollaron estudios de riesgo y 41 formularon programas para la prevención de accidentes (PPA). Sin embargo, aún cuando en diversas entidades se establecieron comités locales de ayuda mutua para cooperar en la respuesta a accidentes a partir de sus PPA, en Querétaro no se tuvo conocimiento de la existencia de este tipo de comités hasta el año 2000 siendo que es un mecanismo fundamental para crear una capacidad de respuesta apropiada en esta materia.

A lo largo de 2002 el Sistema Estatal de Protección Civil registró 2,068 siniestros en la entidad, de ellos aproximadamente 1,430 correspondieron a accidentes en el transporte por carretera, 200 a fugas y derrames de productos tóxicos y otro tanto igual de incendios; para el año 2003, se reportaron 1,058 emergencias de tipo químico.

La regulación y control de los materiales peligrosos y de las actividades altamente riesgosas es competencia federal, motivo por el cual este aspecto es apenas cubierto en las políticas, programas e informes municipales a pesar de los impactos locales que pueden tener los accidentes que los involucren.

III. METODOLOGÍA

La metodología empleada para el desarrollo del proyecto se definió en dos etapas: el diagnóstico de la situación ambiental en la Facultad de Química de la UAQ y la definición de prioridades ambientales y educativas de la comunidad universitaria de la Facultad de Química.

Diagnóstico de la Situación Ambiental en la Facultad de Química de la UAQ.

El objeto de este diagnóstico consistió en definir las prioridades ambientales y educativas de la Facultad a partir de la legislación ambiental vigente y las necesidades, perspectivas e intereses de la comunidad universitaria. Después de llevar a cabo varias visitas preliminares a la Facultad, donde se identificaron las instalaciones, operaciones, procesos, actividades y el estado en que se encontraban, se determinaron las siguientes áreas de interés:

- a. Condiciones de infraestructura y de operación.
- b. Mapa Curricular.
- c. Reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses por parte de la comunidad universitaria académica, administrativa y estudiantil.

Infraestructura y Condiciones de operación.

Con el propósito de evaluar las condiciones de operación, manejo, almacenamiento, seguridad, mantenimiento y todas aquellas actividades que se hacen y que pudieran causar desequilibrios ecológicos, contaminación ambiental y riesgos a los trabajadores, alumnos, instalaciones o población circunvecina a la Facultad de Química, se utilizó como estrategia a seguir la metodología empleada en la ejecución de una Auditoría Ambiental, en concordancia con los términos de referencia para la realización de Auditorías Ambientales a Organizaciones no

Industriales, emitidos en octubre de 2005 por la PROFEPA en sus tres etapas: planeación, ejecución y postauditoría, y las Normas Oficiales Mexicanas en materia de Seguridad e Higiene de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social (STPS).

En este proceso también se determinó si la Facultad cuenta con la infraestructura suficiente y personal capacitado para poder atender una situación de emergencia o contingencia ambiental en el momento que ésta se llegara a presentar.

Planeación de la Auditoría.

En esta etapa se elaboró el Plan de Auditoría de manera específica para las instalaciones y actividades a auditar identificando los riesgos ambientales de acuerdo a los posibles impactos que se ocasionan o puedan ocasionarse al ambiente y a la población circunvecina. La información considerada fue:

- Información General de la Organización.
- Programa Calendarizado de Actividades.
- Propósito de la Auditoría Ambiental.
- Objetivos de la Auditoría.
- Alcance.
- Formas o métodos para llevar a cabo la auditoría.

Ejecución de la Auditoría.

En esta etapa se desarrollaron las actividades conforme a lo estipulado en el Plan de Auditoría bajo el marco de la legislación ambiental vigente. Las actividades incluyeron entrevistas con personal administrativo, académico y docente a fin de determinar el funcionamiento de las instalaciones, examen de los

registros, procedimientos escritos y demás documentación pertinente al desempeño ambiental de la Facultad de Química.

Finalmente se elaboró el Reporte de la Auditoría Ambiental que es el resultado de las evaluaciones, verificaciones o determinaciones ejecutadas durante la Auditoría Ambiental. En este reporte se plasmaron los aspectos ambientales identificados, jerarquizados conforme al nivel de gravedad de los impactos adversos que pueden ocasionar al ambiente.

Postauditoría.

En esta etapa se hizo una propuesta de las acciones preventivas y correctivas pertinentes a los aspectos ambientales identificados en el Reporte de Auditoría en función del nivel de riesgo ambiental (posibles impactos al ambiente) que implicó cada incumplimiento o área de oportunidad detectada mediante la mejor alternativa seleccionada.

Las acciones propuestas se exponen como parte de los resultados de este trabajo.

Mapa Curricular.

En cuanto a las características curriculares de la Facultad de Química se revisaron los Planes de Estudio de las cinco carreras vigentes en el período 2004 – 2005. El criterio que se consideró para su análisis fue el que se especificara en el (los) objetivo(s) la presencia de las variables ambiental, social y económica, que son las que marcan el tránsito hacia la sustentabilidad, ya fuera de manera aislada o relacionadas entre sí, y si esta relación se reflejaba en los temarios y contenidos de cada asignatura.

Asimismo, se consideró en el análisis la correspondencia entre los conocimientos técnico–conceptuales y las acciones que generan una mejor comprensión de los problemas que afectan al medio ambiente y que están encaminadas al fomento de patrones conductuales positivos con respecto a medio ambiente y a la utilización racional de sus recursos.

Reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses por parte de la comunidad universitaria académica, administrativa y estudiantil.

Este apartado da cabida a una de las estrategias de comunicación más efectivas para crear conciencia y comprensión al concentrarse en los problemas que experimenta la gente diariamente, siendo esto un elemento indispensable para respaldar el cambio hacia un desarrollo sustentable.

El reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses por parte de la comunidad universitaria se hizo a través de encuestas y entrevistas a los alumnos, profesores y personal administrativo de la Facultad. En las encuestas se solicitó información desde el punto de vista personal de cada encuestado sobre los aspectos sociales e institucionales de desempeño ambiental y acerca de su posible participación en la elaboración de un Plan de Acción Ambiental para la Facultad de Química.

Para la aplicación de las encuestas se elaboraron folletos estructurados en tres partes. En la primer parte se enmarcó a la encuesta como parte de una tesis cuyo marco de trabajo era el desarrollo sustentable y se invitó a la comunidad universitaria a colaborar en él. En la segunda parte se expuso la justificación del proyecto, las etapas que comprendía y los beneficios que se esperaban con él. Por último se presentó una encuesta solicitando los datos personales de cada participante (nombre, licenciatura, semestre, correo electrónico, sexo y edad) y su respuesta a 10 preguntas.

Las preguntas del cuestionario respondieron a diferentes bloques de interés para el proyecto y fueron capturadas en una hoja de excell para su posterior análisis. El primer bloque, integrado por las preguntas uno y dos, permiten tener idea sobre el marco conceptual que tiene el participante de medio ambiente. Para capturar las respuestas a esta pregunta se establecieron tres categorías:

1. Sin respuesta;
2. Aquellos que consideran al medio ambiente únicamente como el medio resultante de la interacción de aspectos físicos y biológicos; y
3. Aquellos que, además de considerar éstos, también incluyen el aspecto social, económico y/o cultural.

Para la segunda pregunta sobre cultura ambiental se establecieron cuatro categorías:

1. Sin respuesta;
2. Se considera que la cultura ambiental es conocimiento;
3. La cultura ambiental son las acciones que se hacen en relación a medio ambiente;
4. Consideran a la educación y a las acciones, es decir, que mediante la utilización de los hallazgos de la ciencia y la tecnología se debe crear conciencia y una mejor comprensión de los problemas que afectan al medio ambiente para fomentar la elaboración de comportamientos de conducta positivos con respecto al medio ambiente y la utilización de sus recursos (UNESCO, 1980).

Las preguntas 3 y 4 del siguiente bloque de preguntas se dirigió hacia la relación que guarda el currículo y la práctica docente con el medio ambiente y/o cultura ambiental. Así la pregunta 3 fue sobre la manera como los docentes relacionan o llevan a la práctica en sus clases estos conceptos y en la 4 se preguntó cuáles asignaturas del Plan de estudios que cursaban incluía estos conceptos en su estructura.

El siguiente bloque de preguntas estuvo enfocado a los recursos y/o materiales (reactivos, papel, energía eléctrica, agua y gas) que se emplean en las diferentes funciones de la Facultad. La primer pregunta de este bloque, que corresponde a la número 5, se formuló con el fin de conocer cuál de estos recursos es el de mayor uso. La pregunta 6 sirvió de guía para conocer en qué espacios (baños, laboratorios, cafetería, salones, áreas verdes y oficinas) se consideraba que había desperdicio de estos recursos. En la pregunta número 7 se registraron las acciones de control sugeridas para lograr una mejor cultura ambiental en la Facultad.

La pregunta número 8 corresponde al área de seguridad dentro de las instalaciones de la Facultad y se registraron los espacios donde se considera que existe falta de ésta y sugerencias.

Por último, las preguntas 9 y 10 indican si los encuestados han participado o forman parte de alguna actividad de tipo ambiental y si estaban interesados en participar en talleres y/o mesas redondas para la elaboración del Plan de Acción Ambiental.

El tipo de muestreo elegido fue aleatorio estratificado por la función que desempeñan los diferentes grupos de la comunidad universitaria en la Facultad de Química (trabajadores administrativos, profesores y alumnos); sin embargo, los tiempos y disposición de los integrantes de la comunidad universitaria no permitieron un muestreo aleatorio por cuestiones fuera del alcance propio y ajenas a este trabajo. La representatividad de la muestra se obtuvo considerando el tamaño de ésta con respecto al total de la comunidad universitaria mediante la siguiente fórmula que es la que se utiliza cuando los datos son cualitativos, es decir, para el análisis de fenómenos sociales o cuando se utilizan escalas nominales para verificar la ausencia o presencia del fenómeno a estudiar (Hernández, 1997):

$$n = \frac{n'}{1 + \frac{n'}{N}}$$

siendo $n' = \frac{s^2}{\sigma^2}$

donde:

σ^2 es la varianza de la población respecto a determinadas variables.

s^2 es la varianza de la muestra, la cual se determina en términos de probabilidad como $s^2 = p(1 - p)$

se es el error estandar que está dado por la diferencia entre $(\mu - \bar{x})$ la media poblacional y la media muestral.

$(se)^2$ es el error estandar al cuadrado, que sirve para determinar σ^2 por lo que $\sigma^2 = (se)^2$ es la varianza poblacional.

De esta manera, el tamaño de muestra requerido fue de 230 participantes para tener una información adecuada con error estándar menor de 0.015 al 90 % de confiabilidad, repartidos en los tres estratos identificados de manera proporcional a su tamaño de la siguiente manera: 198 alumnos (el 86% del total de alumnos registrados en el período 2005-2005), 18 profesores (8% de este estrato) y 14 administrativos (6%).

Definición de prioridades ambientales y educativas de la comunidad universitaria de la Facultad de Química.

Como parte de las actividades en la elaboración del Plan de Acción Ambiental para la Facultad de Química, se planeó un taller participativo que

incluye a personas de las diferentes áreas de la comunidad universitaria: académica, estudiantil y administrativa.

El objetivo del taller fue el de proporcionar un espacio para proponer estrategias y mecanismos de participación dirigidos a organizar actividades relacionadas con el diagnóstico efectuado y al uso y manejo eficiente de los recursos con los que se cuenta para así disminuir su impacto sobre el medio ambiente con base en las necesidades de la comunidad y funcionamiento de la Facultad. Los objetivos específicos fueron:

1. Establecer un puente de comunicación entre los miembros la comunidad universitaria de la Facultad de Química.
2. Elaborar un diagnóstico general de la Facultad, así como de las necesidades más sentidas por la comunidad.
3. Elaborar estrategias y mecanismos de participación para el Plan de Acción Ambiental.

La organización del taller se planeó en dos fases: en la primera se expuso la necesidad de éste al Director de la Facultad y al Consejo Académico. Se convocó a veinte personas de las diferentes áreas de la comunidad universitaria que con anterioridad expresaron en la encuesta su interés por participar en la elaboración del Plan.

La segunda fase consistió en llevar a cabo el taller donde se presentaría la planeación y organización del mismo incluyendo cuatro rubros a discutir: (1) desempeño ambiental del funcionamiento institucional (energía, residuos, papel, vegetación); (2) formación y actualización de los profesores en tópicos ambientales y su impacto en el currículo; (3) cumplimiento universitario de las Normas en materia Ambiental y de Seguridad e Higiene y finalmente, (4) el fomento de la participación del personal docente en grupos interdisciplinarios para abordar conjuntamente los problemas relacionados con el tránsito hacia el desarrollo sustentable.

El taller se convocó con una duración total de tres horas y cuarenta minutos y la orden del día que se muestra en el Cuadro 3.1.

Cuadro 3.1. Taller de planeación participativa en la Facultad de Química. Orden del día.

Actividad	Tiempo
1. Lista de asistentes.	
2. Bienvenida.	10 min.
3. Exposición del Proyecto.	20 min.
4. Preguntas.	10 min.
5. Diagnóstico de la situación ambiental actual de la Facultad de Química por parte de la comisión de trabajo (académica, estudiantil o administrativa).	30 min.
6. Diagnóstico de la situación ambiental actual de la Facultad de Química por parte de la comunidad universitaria en base a los cuestionarios realizados.	15 min.
7. Receso.	15 min.
8. Elaboración de estrategias y mecanismos de participación por mesas de trabajo (cada mesa discute un tema).	50 min.
9. Exposición general por mesas.	30 min.
10. Discusión y conclusiones.	20 min.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Diagnóstico de la situación ambiental en la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro.

Condiciones de infraestructura y de operación.

Reporte de Auditoría.

Derivado de este trabajo de auditoría se determinaron las condiciones mínimas necesarias para solucionar, cancelar o corregir las deficiencias detectadas. Estas acciones preventivas y/o correctivas están debidamente fundamentadas conforme a la legislación ambiental nacional vigente, o internacional en su defecto, de acuerdo a la gravedad y prioridad de cada deficiencia detectada.

I. *Información General de la Organización.*

La Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro se encuentra ubicada en Cerro de las Campanas Santiago de Querétaro, Qro. Las actividades de la Facultad iniciaron en el año de 1952 como respuesta al crecimiento industrial en el Estado.

El perfil que se tiene en general del egresado de la Facultad de Química es un “Profesional capaz de interpretar las leyes que rigen el comportamiento de la materia, en sus transformaciones, su estado de equilibrio y su desarrollo cinético, la relación de estas leyes con los eventos de la naturaleza y su connotación con el avance científico y tecnológico.”

Licenciaturas que se ofrecen en el período 2004-2005:

- Química Agrícola.
- Química en Alimentos.
- Químico Farmacéutico-Biólogo.
- Ingeniería en Química Metalúrgica.
- Ingeniería en Química Ambiental.

En el área de posgrado se cuenta con:

- Especialidad en Bioquímica Clínica.
- Especialidad en Instrumentación Analítica.
- Maestría en Ciencias Ambientales.
- Maestría en Ciencia y Tecnología de los Alimentos.
- Doctorado en Ciencias de los Alimentos.

Como parte de la formación de los estudiantes se tienen las prácticas profesionales, a través de las cuales éstos entran en contacto con diferentes empresas para aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas reales.

La participación estudiantil en las actividades ambientales se encuentra de manifiesto en el programa PROSERS (Programa de separación de residuos sólidos).

Campos de acción de los egresados:

- Investigación
- Docencia
- Administración Tecnológica
- Análisis Físicoquímicos en General
- Seguridad Industrial
- Ecología y Salud
- Desarrollo libre de la Profesión

En su vinculación con la Industria la Facultad de Química ofrece el servicio de Consultoría analítica y ambiental a través del Centro de Estudios Académicos sobre Contaminación Ambiental (CEACA), creado en 1983.

En la Facultad se distinguen los siguientes espacios físicos (período 2004-2005):

- Tres edificios de aulas de clase
- Oficinas
- Laboratorios
- Cubículos para docentes
- Almacén de reactivos químicos
- Dos bibliotecas
- Centro de cómputo
- Auditorio
- Baños y
- Áreas comunes.

Para el desarrollo de sus actividades cuenta con los siguientes equipos:

- 1 caldera para el área de laboratorios.
- 1 tanque de gas L.P.
- Tanques diversos de N_2 , Ar, O_2 , H_2 , etc. para uso de los equipos de laboratorio.

En cuanto a recursos y emisiones la situación de la Facultad de Química es la siguiente:

- Agua:

El agua que abastece a la Facultad de Química proviene en su mayor parte del Municipio y se almacena en cinco cisternas, o tinacos que cumplen esta función, ubicadas a un costado de las canchas de basket ball, del edificio de posgrado y de los edificios 1, 2 y 3. La otra fuente que abastece a la Facultad proviene por bombeo del Club de Leones, llega a una cisterna intermitente (número 6) ubicada en el Cerro de las Campanas y de ahí es dirigida a la cisterna que se encuentra junto al edificio 1.

Hay una séptima cisterna, localizada al norte del edificio principal y que no se sabe con certeza de donde proviene el agua que la abastece, aunque por su

localización es probable que del agua que llega del Club de Leones. No se tiene registrada la capacidad de ninguna de las cisternas.

El agua que se almacena en las cisternas es enviada a las tomas de agua que se encuentran distribuidas por toda la Facultad y se le utiliza para regar los jardines, el servicio sanitario y en los laboratorios. Las áreas verdes son regadas por personal de la Facultad cada tres u ocho días dependiendo de la estación del año (verano o invierno) por las mañanas.

La Facultad genera aguas residuales procedentes de sanitarios y laboratorios que son descargadas directamente a la red municipal. El sistema de drenaje corre de oeste a este obedeciendo la pendiente del terreno hasta unirse con el sistema de alcantarillado principal que corre a un costado de la calle José María Luis Mora. No se cuenta con Planta de tratamiento de aguas.

- Aire:

Se cuenta con calderas y hornos de fundición que generan emisiones a la atmósfera. Nunca se ha realizado ningún tipo de análisis a las emisiones conducidas ni a las fugitivas.

- Ambiente Laboral:

Dentro de las instalaciones de la Facultad no se lleva a cabo ningún proceso de producción que involucre la emisión de gases o contaminantes para los trabajadores; sin embargo, se realizan fundiciones de aluminio en el laboratorio de Metalurgia y en el resto se trabaja con diversos ácidos y bases que generan emisiones tóxicas para el que los manipula haciéndose necesario el uso de equipo de protección personal.

- Sustancias químicas (Residuos peligrosos):

Existe adquisición, almacenamiento, manejo y producción de sustancias químicas propias de las diversas prácticas de laboratorio para cada área y en los

laboratorios de investigación. Dentro de estas sustancias se encuentran sustancias corrosivas, reactivas, explosivas, tóxicas, inflamables y biológico-infecciosas. Se desconoce el tipo y la cantidad generada de éstas y en su mayoría son recogidas por una empresa transportista autorizada.

- Seguridad e Higiene:

Es uno de los puntos más críticos de la Facultad debido a los riesgos que se pueden presentar para con sus estudiantes y población en general. La Facultad cuenta con un Programa de Prevención de Accidentes (PPA) para aminorar los riesgos que pudieran presentarse; sin embargo, no hay una Comisión de Seguridad e Higiene, Sistema de Administración Ambiental, departamento ó área específica que coordine estos aspectos, por lo que las responsabilidades están divididas entre la Dirección y los profesores que integran la academia de Químico Ambiental de manera desarticulada.

- Energía eléctrica:

Con respecto a la energía eléctrica la toma general se encuentra en la subestación localizada entre las Facultades de Química y de Ingeniería; cada laboratorio cuenta con un centro de carga.

- Residuos sólidos:

La recolección de los residuos sólidos se lleva a cabo diariamente y se almacenan en dos contenedores localizados uno junto a Radio Universidad y otro en el área de Mantenimiento.

- Papel:

El papel que se utiliza para uso administrativo es en su mayor parte de paquete y solicitado por el personal de cada oficina vía requisición a Rectoría; el papel reciclado sí se utiliza pero en menor proporción.

2. *Secuencia de actividades:*

FORMATO DE AVANCE DE AUDITORIA AMBIENTAL

EMPRESA : FACULTAD DE QUÍMICA
UBICACIÓN: CERRO DE LAS CAMPANAS
AUDITOR: BIOL. VIRGINIA SÁNCHEZ DELGADO

ACTIVIDAD	FECHA
Visita preliminar	Agosto y septiembre, 2005
Planeación de la auditoría	
Elaboración del plan de auditoría.	Octubre a diciembre, 2005
Modificaciones al plan de auditoría.	Febrero, 2006
Desarrollo en campo	
Desarrollo de las actividades en campo.	Marzo, 2006
Evaluación y reporte	
Elaboración del reporte de Auditoría.	Abril y mayo, 2006
Revisión y Correcciones al reporte.	Junio y julio, 2006

Las actividades de campo detalladas se presentan en el punto 6 de este Plan de Auditoría.

3. *Propósito de la Auditoría Ambiental.*

El propósito de la Auditoría Ambiental es asegurar que el sistema de protección ambiental utilizado por la Facultad de Química de la UAQ sea el correcto y suficiente para proteger al ambiente y a sus trabajadores; por lo tanto que se cumplan los objetivos ambientales y de trabajo propuestos en la LGEEPA, en particular en su Título IV, en la STPS y las disposiciones reglamentarias que de ellas emanen y las normas técnicas u oficiales aplicables.

4. Objetivos de la Auditoría.

Los objetivos de la Auditoría Ambiental que se realiza a la Facultad de Química de la UAQ están de acuerdo con lo establecido en los “Términos de Referencia para la Realización de Auditorías Ambientales”, emitido por la PROFEPA y con las Normas Oficiales Mexicanas de la STPS.

En este documento se define Auditoría Ambiental como “una evaluación objetiva de los elementos de un sistema que determina si son adecuados y efectivos para proteger el ambiente”, entendiéndose como elementos del sistema las actividades, los recursos materiales, el personal y los conceptos o lineamientos que lo norman.

Por lo tanto la Auditoría Ambiental que se realiza a la Facultad de Química determinará si su sistema es efectivo o no para proteger el ambiente y en caso de no serlo, se establecerán las medidas correctivas y/o preventivas que deban realizarse, para asegurar su efectividad a través de las acciones, obras, proyectos, estudios, programas o procedimientos recomendados.

De esta forma, los objetivos ambientales relacionados con este propósito incluyen analizar, verificar y evaluar:

- a. La capacidad y eficiencia de las instalaciones con que cuenta la Facultad de Química para el cumplimiento de la normatividad ambiental y del trabajo.
- b. Los sistemas implementados para prevenir emergencias, los de respuesta y la capacidad del personal para ejecutarlos en caso de presentarse accidentes mayores o menores que puedan producir daños a la salud, al ambiente y a las instalaciones.
- c. Los procedimientos, las instalaciones y el almacenamiento de reactivos (materiales peligrosos) y residuos generados, que puedan causar daños a la salud y al ambiente, ya sea por su peligrosidad o volumen manejado.

- d. En tiempo y espacio, los efectos al ambiente por posibles eventos accidentales debido a la operación de maquinaria y equipo experimental, manejo, transporte y tratamiento o disposición de residuos (peligrosos y sólidos industriales no peligrosos).
- e. Dictaminar, como resultado de la Auditoría Ambiental, las medidas preventivas y/o de control, acciones, estudios, proyectos, obras, procedimientos y capacitación que deberá realizar la Facultad de Química para prevenir efectos a la salud, contaminación del ambiente y la atención de emergencias ambientales.

5. Alcances.

Para cumplir los objetivos de la Auditoría Ambiental que se realizará a la Facultad de Química se han establecido los siguientes alcances:

- Revisar, identificar y confirmar mediante inspecciones físicas y documentales, la existencia, efectividad y capacidad de las instalaciones y dispositivos con que cuenta la Facultad de Química para el cumplimiento de la Normatividad Ambiental y del Trabajo, aplicada por las autoridades competentes.
- Revisar e identificar las medidas con que cuenta la Facultad de Química para evitar o disminuir los daños al ambiente en su operación y en el caso de un accidente.
- Revisar, identificar y confirmar mediante inspecciones físicas y documentales, el cumplimiento de las operaciones y servicios con que cuenta la Facultad de Química, incluyendo el almacenamiento de reactivos y residuos generados, que puedan causar daños a la salud y al ambiente, ya sea por su peligrosidad o volumen manejado.
- Revisar e identificar los sistemas de respuesta y la capacidad del personal de la Facultad de Química, para ejecutarlos en caso de presentarse accidentes

que puedan producir daños a la población y/o al ambiente, incluyendo la capacitación proporcionada al personal para atender dichas situaciones.

- Identificar y confirmar el cumplimiento de las acciones que sean necesarias para prevenir emergencias ambientales derivadas de actividades que por su naturaleza constituyan un riesgo potencial a la salud y al ambiente.
- Revisar, identificar y determinar si se cuenta con recursos suficientes en las instalaciones para atención a emergencias.
- Proponer, como resultado de la Auditoría Ambiental, las medidas preventivas y/o de control, las acciones, estudios, proyectos, obras, procedimientos y capacitación que deba realizar la Facultad de Química para prevenir efectos a la salud, contaminación del ambiente y la atención de emergencias ambientales.

La evaluación incluye la documentación y aplicación de los lineamientos apropiados y establecidos en las especificaciones de planos, planes, programas, procedimientos, regulaciones, códigos, normas, estudios y demás documentos, los cuales se mencionan a continuación:

5.1. Localización y caracterización de reactivos, materiales peligrosos y/o emisiones contaminantes como:

- Reactivos y materiales peligrosos
- Combustibles
- Residuos, desechos
- Emisiones al agua
- Emisiones al aire
- Otros tipos de emisiones

5.2. Actividades asociadas en cada una de las anteriores:

- Almacenamiento
- Identificación y/o etiquetado
- Otras formas de manejo (uso, estibado, etc.)
- Emisiones al agua
- Emisiones al aire
- Otras emisiones

- Atención de emergencias

5.3. Adquisición o suministro de:

- Reactivos y material peligroso
- Personal
- Actividades o servicios
- Instalaciones, estructuras, equipos y componentes
- Otros

5.4. Organización y capacitación del personal involucrado en cada uno de estos puntos.

5.5. Diseño, construcción, instalación, montaje, mantenimiento de instalaciones, estructuras, equipos y componentes asociados en cada una de las actividades, clasificadas en civiles, mecánicas, eléctricas o combinaciones de ellas.

5.6. Identificación y/o señalización de instalaciones, estructuras, equipos y componentes para cada una de las actividades.

5.7. Limpieza y control de los accesos a las instalaciones, estructuras, equipos y componentes.

5.8. Verificaciones relacionadas con:

- Reactivos, materiales peligrosos y/o emisiones contaminantes.
- Instalaciones, estructuras, equipos y componentes.
- Actividades y/o servicios (auditorías ambientales).
- Otros

5.9. Registro y reporte de resultados para cada uno de los aspectos enlistados, aplicando la normatividad correspondiente.

5.10. Control de documentos, registros y lineamientos.

Por tal motivo, se solicita a la Dirección de la Facultad de Química su permiso y colaboración para la ejecución de la Auditoría, en la medida de lo posible, como asesor e informante de tópicos relacionados en el ámbito de su responsabilidad para la elaboración del informe de la misma.

En cuanto a las actividades que se desarrollan dentro de la Facultad, como parte de las labores cotidianas, se verifica la existencia y en su caso se analizan los programas y/o procedimientos que existan, como son:

- a) Selección de actividades, recursos y lineamientos.
- b) Identificación (etiquetado, señalización, etc.) de:
 - Sustancias peligrosas y emisiones contaminantes (SP/EC)
 - Actividades
 - Personal
 - Instalaciones, estructuras, equipos y componentes (IEE y C)
 - Documentos
 - Registros
- c) Adquisición y/o suministro de:
 - SP/EC
 - Actividades (Servicios)
 - Personal
 - IEEC y C
 - Otros
- d) Documentación. Procedimientos, métodos de actualización, revisión y control de documentos.
- e) Inspección, análisis y pruebas: Considerando análisis, inspecciones, chequeos o pruebas que realiza la Facultad de Química para verificar el cumplimiento con requisitos establecidos en los documentos correspondientes, especialmente con sustancias peligrosas, emisiones contaminantes y las afecciones producidas o que se puedan producir por emisiones al aire, al agua y por otras formas de emisión y IEE y C asociadas con SP/EC.
- f) Auditorías ambientales: Considerando los programas de la Facultad de Química y otras auditorías realizadas que incluyan conceptos y/o compromisos relacionados, si existieran.
- g) Inconformidades: Considerando compromisos contraídos por inconformidades relacionadas, métodos de emisión, registro y/o control de las mismas.

- h) Acciones correctivas y preventivas: Considerando compromisos contraídos por acciones correctivas y/o preventivas relacionadas con métodos de emisión, registro y/o control de las mismas.
- i) Registro y reporte de resultados: Considerando métodos de control de archivo y registros involucrados en los documentos mencionados; condiciones de registro y reporte de resultados.
- j) Organización: Considerando responsabilidades, interrelaciones, funciones, actividades, perfil de puestos de personal involucrado en las actividades mencionadas; organigrama de la estructura interna de la empresa y externa para su relación con otras organizaciones, incluyendo la PROFEPA.
- k) Capacitación: Considerando perfil de puestos, capacitación y calificación del personal involucrado en las actividades mencionadas.
- l) Diseño de IEE y C: Diseño de instalaciones, estructuras, equipos y componentes (IEE y C) mecánicos, eléctricos, civiles y combinaciones de ellos.
- m) Mantenimiento de IEE y C: Considerando mantenimiento correctivo y preventivo.
- n) Almacenamiento: Considerando el almacenamiento temporal y final de sustancias y reactivos.
- o) Emisiones al aire: Considerando métodos de control, tipo y número de equipos de combustión, horas de operación, consumo y combustible utilizado.
- p) Emisiones al agua: Considerando métodos de control, abastecimiento, usos, tipo de tratamiento, calidad de agua residual, gasto descargado, número de descargas, tipo y ubicación de drenajes, antiguas áreas de estanques o almacenamiento de aguas superficiales y cualquier otro tipo de cuerpos de agua que ya no estén presentes.
- q) Otras formas de emisión: Considerando ruido, olores, radiación, vibraciones, etc.

- r) Limpieza de áreas y control de accesos.
- s) Atención a emergencias: Considerando diferentes eventos y sus alcances, ya sea por causas internas y/o externas a la Facultad, restablecimiento de condiciones normales y otros planes de emergencias o contingencias.

Se identifican todos los documentos emitidos por y para la Facultad, cuyos lineamientos afecten aspectos ambientales, como son:

- a) Visitas de inspección.
- b) Estudios/ Evaluaciones de Impacto Ambiental o afectaciones.
- c) Estudios/ Análisis de Riesgo.
- d) Permisos de:
 - Manifiesto como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos
 - Condiciones particulares de descarga (cpd's)
- e) Hojas de datos de seguridad (HDS).
- f) Incidentes y accidentes.
- g) Planes y programas de:
 - Seguridad e Higiene
 - Ayuda mutua
 - Prevención de accidentes

6. Formas o métodos utilizados para llevar a cabo la Auditoría:

La Auditoría Ambiental a la Facultad de Química se realiza bajo los siguientes rubros:

- Riesgo (RSG)
- Agua (AGU)
- Aire (AIR)
- Residuos sólidos (RSO)
- Seguridad e higiene (SHI)
- Instalaciones civiles (ICI)
- Instalaciones eléctricas y energía (IEL)

- Residuos peligrosos (RPE)
- Administración Ambiental (ADM)

Dentro de cada rubro se revisan diferentes aspectos según la normatividad vigente y los espacios físicos donde se presenten, quedando de la siguiente manera:

Riesgo (RSG):

Dentro de este rubro se revisan los siguientes aspectos:

- Manejo de materias primas y materiales peligrosos.
- Manejo de combustibles.
- Instalaciones mecánicas: condiciones y mantenimiento.
- Incidencias.
- Procedimientos de operación y mantenimiento.
- Riesgo ambiental por el almacenamiento de materiales peligrosos.

Agua (AGU):

Dentro de este rubro se revisan los siguientes aspectos:

- Agua de abastecimiento.
- Agua de proceso (calderas)
- Descargas (con residuos de productos químicos, sanitarias y pluviales).
- Documentación requerida por las autoridades (permisos, pagos, etc.)

Aire (AIR):

Dentro de este rubro se revisan los siguientes aspectos:

- Emisiones fugitivas.
- Emisiones conducidas (número y tipo de descargas, condiciones de las chimeneas).
- Documentación requerida por las autoridades (licencia ambiental única estatal).
- Programas de mantenimiento a los equipos (calderas) y bitácoras de seguimiento.

Residuos Sólidos (RSO):

Dentro de este rubro se revisan los siguientes aspectos:

- Puntos de generación de los residuos sólidos.
- Cantidades generadas mensualmente.
- Manejo de los residuos sólidos dentro de las instalaciones.
- Procedimientos para su manejo.
- Clasificación y cuantificación de residuos sólidos.
- Disposición (confinamiento a relleno sanitario o reciclado).

Residuos Peligrosos (RPE):

Dentro de este rubro se revisan los siguientes aspectos:

- Puntos de generación.
- Generación mensual.
- Manejo interno.
- Almacenamiento temporal.
- Disposición final.
- Documentación reglamentaria en materia de residuos peligrosos.

Seguridad e Higiene (SHI):

Dentro de este rubro se revisaron los siguientes aspectos:

- Condiciones de las instalaciones con respecto a seguridad (para los alumnos y trabajadores).
- Ambiente laboral.
- Existencia e implementación del Programa de Prevención de Accidentes dentro de la Facultad de Química.
- Uso de equipo de seguridad, tanto para trabajadores, como su exigencia a los alumnos de la Facultad.
- Instalaciones y condiciones inseguras.
- Estadísticas de accidentes en el trabajo.
- Programa de capacitación para el personal de la Facultad.
- Documentación exigida por la normatividad aplicable.

Instalaciones Civiles (ICI):

Dentro de este rubro se revisaron los siguientes aspectos:

- Condiciones de operación y mantenimiento.
- Evidencia de daño a las estructuras.
- Documentación exigida por la normatividad aplicable.
-

Instalaciones Eléctricas y Energía (IEL):

Aspectos a revisar:

- Condiciones de operación y mantenimiento.
- Estudios de corto circuito.
- Revisión física contra la documental de las instalaciones eléctricas.
- Documentación exigida por la normatividad aplicable.

Administración ambiental (ADM):

Dentro de este rubro se revisaron los siguientes aspectos:

- Documentos que amparen su sistema de administración ambiental.
- Operación y seguimiento al sistema.

Para la inspección de la Auditoría Ambiental que se realizó a la Facultad de Química se elaboraron listas de verificación y procedimientos de Auditoría por rubro auditado. La normatividad utilizada se menciona a continuación:

Riesgo.

- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Impacto Ambiental.
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo (RFSHMAT).
- NOM-001-STPS-1999 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas de los Centros de Trabajo.
- NOM-002-STPS-2000 Relativa a las Condiciones de Seguridad para la Prevención y Protección contra incendios en los Centros de Trabajo.
- NOM-005-STPS-1998 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.
- NOM-006-STPS-2000 Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.
- NOM-010-STPS-1999 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

- NOM-017-STPS-2001 Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2000 Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo.
- NOM-020-STPS-2002 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene para el Funcionamiento de los Recipientes Sujetos a Presión y Generadores de Vapor o Calderas que Operen en los Centros de Trabajo.
- NOM-022-STPS-1999 Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática representa un riesgo.
- NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- Primer y Segundo Listados de Actividades Altamente Riesgosas.
- Criterios para la Elaboración de los Programas para la Prevención de Accidentes emitidos por el Comité de Análisis y Aprobación de los Programas para la Prevención de Accidentes (COAAPPA) y el Instituto Nacional de Ecología (INE).

Agua.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley Estatal del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (Qro.).
- Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales.
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo (RFSHMAT).
- NOM-001- SEMARNAT-1996 Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales en Aguas y Bienes Nacionales.
- NOM-002- SEMARNAT-1996 Límites Máximos Permisibles de Contaminantes en las Descargas de Aguas Residuales a los Sistemas de Alcantarillado Urbano o Municipal.

Aire.

- Reglamento de la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente en Materia de Prevención y Control de la Contaminación de la Atmósfera (RLGEEPAMPCCA).
- NOM-043-SEMARNAT-1993 Norma Oficial Mexicana, que establece los niveles máximos permisibles de emisión a la atmósfera de partículas sólidas provenientes de fuentes fijas.

- NOM-085-SEMARNAT-1994 Combustibles para equipo de calentamiento indirecto y directo por combustión.
- NOM-086-SEMARNAT/1994 Contaminación atmosférica. Especificaciones sobre protección ambiental que deben reunir los combustibles fósiles líquidos y gaseosos que se usan en fuentes fijas y móviles.

Residuos Sólidos.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (LGEEPA).
- Ley Estatal de Protección Ecológica del Estado de Qro.

Residuos Peligrosos.

- Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Residuos Peligrosos (RLGEEPAMRP).
- Reglamento para el Transporte Terrestre de Materiales y Residuos Peligrosos (RTTMRP).
- NOM-052- SEMARNAT/93 Establece las Características de los Residuos Peligrosos y el Listado de los Mismos y los Límites que hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente.
- NOM-053- SEMARNAT/93 Establece el Procedimiento para Llevar a cabo la Prueba de Extracción para Determinar los Constituyentes que Hacen a un Residuo Peligroso por su Toxicidad al Ambiente
- NOM-054- SEMARNAT/93 Establece el Procedimiento para Determinar la Incompatibilidad entre dos o más Residuos Considerados como Peligrosos por la Norma Oficial Mexicana NOM-052-ECOL-1993.
- NOM-055- SEMARNAT/93 Establece los Requisitos que deben reunir los Sitios Destinados al Confinamiento Controlado de Residuos Peligrosos, Excepto de los Radiactivos.
- NOM-087- SEMARNAT/95 Establece los Requisitos para la Separación, Envasado, Almacenamiento, Recolección, Transporte, Tratamiento y Disposición Final de los Residuos Peligrosos Biológico-Infeciosos que se Generan en Establecimientos que Presten Atención Medica.

Seguridad e Higiene.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Reglamento Federal de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente del Trabajo (RFSHMAT).

- Ley de Protección Civil para el Estado de Querétaro.
- Reglamento de Protección Civil para el Municipio de Querétaro.
- NOM-001-STPS-1999 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas de los Centros de Trabajo.
- NOM-002-STPS-2000 Relativa a las Condiciones de Seguridad para la Prevención y Protección contra incendios en los Centros de Trabajo.
- NOM-004-STPS-1999 Sistemas de protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria y equipo que se utilice en los centros de trabajo
- NOM-005-STPS-1998 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.
- NOM-006-STPS-2000 Manejo y almacenamiento de materiales, condiciones y procedimientos de seguridad.
- NOM-010-STPS-1999 Condiciones de seguridad e higiene en los centros de trabajo donde se manejen, transporten, procesen o almacenen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.
- NOM-017-STPS-1993 Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2000 Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo.
- NOM-019-STPS-1993 Constitución y funcionamiento de las comisiones de seguridad e higiene en los centros de trabajo.
- NOM-020-STPS-2002 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene para el Funcionamiento de los Recipientes Sujetos a Presión y Generadores de Vapor o Calderas que Operen en los Centros de Trabajo.
- NOM-021-STPS-2000 Relativa a los requerimientos y características de los informes de los riesgos de trabajo que ocurran, para integrar las estadísticas.
- NOM-022-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática representa un riesgo.
- NOM-025-STPS-1999 Condiciones de iluminación en los centros de trabajo.
- NOM-026-STPS-1998 Colores y señales de seguridad e higiene, e identificación de riesgos por fluidos conducidos en tuberías.
- Procedimientos Internos de Trabajo.

Instalaciones Civiles.

- Reglamento de Construcción de Servicios Urbanos del Municipio de Querétaro.
- NOM-001-STPS-1999 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Edificios, Locales, Instalaciones y Áreas de los Centros de Trabajo.
- NOM-002-STPS-2000 Relativa a las Condiciones de Seguridad para la Prevención y Protección contra incendios en los Centros de Trabajo.
- NOM-018-STPS-2000 Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo.

Instalaciones Eléctricas y Energía.

- NOM-001-SEDE-1999 Instalaciones Eléctricas, Utilización.
- NOM-005-STPS-1998 Relativa a las Condiciones de Seguridad e Higiene en los Centros de Trabajo para el Manejo, Transporte y Almacenamiento de Sustancias Químicas Peligrosas.
- NOM-017-STPS-1993 Relativa al equipo de protección personal para los trabajadores en los centros de trabajo.
- NOM-018-STPS-2000 Sistema para la Identificación y Comunicación de Riesgos por Sustancias Químicas en los Centros de Trabajo.
- NOM-022-STPS-1993 Relativa a las condiciones de seguridad en los centros de trabajo en donde la electricidad estática representa un riesgo.

REGISTRO DE DEFICIENCIAS

DEFICIENCIA 1:

La Facultad de Química no cuenta con un Sistema de Administración Ambiental que maneje y garantice el cumplimiento de la documentación requerida por la normatividad ambiental vigente para el manejo y descargas de las aguas residuales con sustento en:

- No se cuenta con un programa de uso eficiente del agua.
- No se cuenta con un medidor de volumen de agua de abastecimiento.

- No se cuenta con planos actualizados del sistema de drenaje.
- No se realizan análisis periódicos para caracterizar el agua residual y saber si cumple con los límites máximos permisibles de contaminantes establecidos en la normatividad aplicable.
- No cuenta con programas educativos de protección ambiental encaminados a reducir la generación de aguas residuales y al reuso y uso eficiente del agua.

DEFICIENCIA CORTA:

La Facultad de Química no cuenta con un Sistema de Administración Ambiental que maneje y garantice el cumplimiento de la documentación requerida por la normatividad ambiental vigente para el manejo y descargas de las aguas residuales.

FUNDAMENTO:

Reglamento de la Ley de Aguas Nacionales, Arts: 19, 30, 31, 52, 134, 135, 136, 139, 145, 156

NOM-002-ECOL-1996. Fracciones: 4.1, 15

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:

- a. La Facultad de Química debe definir un programa de uso eficiente del agua que incluya:
 - Promover ante la comunidad de la Facultad, la incorporación de programas educativos para orientar sobre la prevención y control de la contaminación del agua y su aprovechamiento racional.
 - Apoyar estudios e investigaciones encaminados a generar conocimientos y tecnologías que permitan la prevención y control de la contaminación del agua y su aprovechamiento racional.
- b. Instalar un medidor de volumen de agua de abastecimiento que permita cuantificar la cantidad de agua de entrada, así como para determinar los casos de desperdicio ostensible del agua.
- c. Llevar un monitoreo de la calidad de las aguas residuales que descarguen o infiltren en los términos de ley y demás disposiciones reglamentarias.
- d. Tener planos actualizados del sistema de drenaje y un programa de

mantenimiento del mismo.

- e. Supervisar el correcto cumplimiento de las actividades anteriormente señaladas.

DEFICIENCIA 2:

Los empleados y estudiantes de la Facultad de Química desconocen los factores de riesgo a la salud y/o daños al ambiente asociados a las condiciones de operación de la maquinaria y equipos de trabajo, en lo que se refiere a los siguientes puntos:

- No cuenta con procedimientos escritos de operación y al alcance de todos los usuarios, de los equipos como campanas de extracción, hornos, calderas. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3.
- No están en servicio algunas regaderas de emergencia de los laboratorios. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3(alimentos).
- No se tienen delimitadas las áreas de tránsito y de operación para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos en los laboratorios así como del equipo contra incendio, encontrándose bloqueado su acceso. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos).
- El espacio de aire entre las estufas y la pared o piso (superficies combustibles) no permite hacer la limpieza de manera eficiente para disminuir el riesgo de incendio o quemaduras. Cafetería.
- No se conoce por los alumnos el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo que se utiliza. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3.
- Faltan señalamientos de seguridad e higiene, de forma que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos), Oficinas, Biblioteca, Sala de cómputo.
- No existe un procedimiento ni capacitación para realizar trabajos específicos, como por ejemplo: trabajos en espacios confinados Cisternas.
- Los alumnos y maestros participan en el mantenimiento correctivo a

algunas máquinas sin seguir un procedimiento de etiquetado. Laboratorio de Alimentos.

- No se lleva un registro de los incidentes y accidentes ocurridos en la Facultad (cortadas, infecciones con material biológico-infeccioso, cortocircuitos). Administración.

DEFICIENCIA CORTA:

Los empleados y estudiantes de la Facultad de Química desconocen los factores de riesgo a la salud y/o daños al ambiente asociados a las condiciones de operación de la maquinaria y equipos de trabajo.

FUNDAMENTO:

NOM-001-STPS-1999. Fracciones:5.3, 7.2

NOM-004-STPS-1999. Fracciones:5.2, 5.2, 5.3, 5.4, 6.6, 7, 8.1

NOM-006-STPS-2000. Fracciones: 5.4, 5.5, 5.6, 10

NOM-020-STPS-1999. Fracciones:5.3, 7.1.3, 7.2.1

NOM-026-STPS-1998. Fracciones: 5.1, 5.2, 5.4

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:

a. La Facultad de Química deberá realizar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo en el que se identifiquen los factores y condiciones peligrosas que afectan a la salud del trabajador, que incluya:

- Las partes en movimiento, generación de calor y electricidad estática de la maquinaria y equipo.
- Las superficies cortantes, proyección de residuos o partes de la herramienta y calentamiento de materia prima.
- El manejo y condiciones de la herramienta o equipo.

b. Llevar un programa de mantenimiento donde se registre la periodicidad y el procedimiento para realizar el mantenimiento preventivo, y en su caso el correctivo, a fin de garantizar que todos los componentes de la maquinaria y equipo estén en condiciones seguras de operación. En este punto se debe considerar la señalización correspondiente de los equipos cuando éstos no estén en servicio.

- c. Señalar las áreas de tránsito y de operación de acuerdo a lo establecido en la normatividad considerando las áreas de manejo de residuos y de equipo contra incendios; así como colocar señales de seguridad e higiene de tal manera que puedan ser observadas e interpretadas por los trabajadores a los que están destinadas. Los señalamientos deben incluir aquellos que designen áreas de almacenamiento y los referentes a la prohibición de ingerir alimentos y bebidas en las áreas de trabajo y/o de fumar y utilizar flama abierta en las áreas donde esto represente un riesgo.
- d. Dar a conocer a los responsables de dar el mantenimiento y a operadores de maquinaria y equipo los riesgos a los que están expuestos, así como dotar a los trabajadores del equipo de protección personal de acuerdo al riesgo específico del trabajo a desempeñar.
- e. Llevar un registro de los incidentes y accidentes ocurridos en la Facultad con el objeto de analizar dichos eventos y corregir o establecer nuevas medidas preventivas encaminadas a disminuir o evitar tales situaciones.
- f. Capacitar a los trabajadores para la operación segura de la maquinaria y equipo, así como la toma de conciencia sobre los requerimientos específicos de trabajo en las distintas áreas y del uso adecuado de los equipos de protección personal.
- g. Supervisar el correcto cumplimiento de las actividades anteriormente señaladas.

DEFICIENCIA 3:

La Facultad de Química no cuenta con las condiciones de seguridad e higiene laboral señalados por la normatividad vigente, aplicable a los centros de trabajo donde se manejan o almacenan sustancias químicas peligrosas, en los siguientes puntos:

- No se cuenta con un manual de procedimientos para el manejo y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas. Almacén

general. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos y QFB).

- No se tienen las Hojas de Datos de Seguridad de todas las sustancias químicas que se manejan y almacenan. Almacén general. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos y QFB).
- No se tienen identificados con etiquetas los recipientes que contienen sustancias químicas peligrosas o sus residuos de manera que permitan identificar la naturaleza del riesgo potencial del material o residuo peligroso mediante símbolos. Almacén temporal de residuos peligrosos. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos y QFB). Residuos almacenados en el área de calderas.
- No existe señalamiento que indique la prohibición de ingerir alimentos y bebidas en las áreas de trabajo. Almacén temporal de residuos peligrosos. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos y QFB).
- No se cuenta con un manual de primeros auxilios y los procedimientos para la atención de emergencias médicas. Almacén general. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos y QFB).

DEFICIENCIA CORTA:

La Facultad de Química no cuenta con las condiciones de seguridad e higiene laboral señalados por la normatividad vigente, aplicable a los centros de trabajo donde se manejan o almacenan sustancias químicas peligrosas.

FUNDAMENTO:

NOM-005-STPS-1998. Fracciones: 5.3, 5.6, 7.1, 8, 9.1

NOM-018-STPS-2000. Fracciones: 5.2, 5.4, 7, 8

NOM-026-STPS-1998. Fracciones: 5.1

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:

a. La Facultad de Química debería elaborar un programa específico de seguridad e higiene para el manejo, transporte y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas que cumpla con todas las observaciones detectadas durante los recorridos de auditoría e incluya los siguientes puntos, particularmente en las áreas detectadas durante los recorridos:

- Un estudio para analizar los riesgos potenciales de sustancias químicas

peligrosas conforme a lo establecido en la normatividad aplicable.

- Los manuales de procedimientos para el manejo, transporte y almacenamiento seguro de sustancias químicas peligrosas, en los cuales se debe incluir la identificación de los recipientes.
 - Las hojas de datos de seguridad de todas las sustancias químicas que se manejen, transporten o almacenen.
 - Procedimientos de limpieza y orden.
- b. Se debe establecer un sistema para la identificación y comunicación de peligros y riesgos por sustancias químicas peligrosas en los recipientes y contenedores de acuerdo a sus características físicas, químicas, de toxicidad, concentración y tiempo de exposición que puedan afectar la salud de los trabajadores o dañar el centro de trabajo, éste deberá incluir:
- Identificación de los depósitos, recipientes y áreas que contengan sustancias químicas peligrosas o sus residuos utilizando el modelo del rectángulo o el modelo del rombo.
 - Capacitar y adiestrar en el sistema de identificación y comunicación de peligros y riesgos a todos los trabajadores que manejen sustancias químicas o sus residuos.
- c. Con base en los resultados del estudio para analizar el riesgo potencial, deberá elaborar un manual de primeros auxilios en el cual se definan los medicamentos y materiales de curación que se requieren y los procedimientos para la atención de emergencias médicas.
- d. Colocar los señalamientos pertinentes para cada área y aplicar el color correspondiente a todas las tuberías para la identificación de los riesgos de manera que se asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad.
- e. Capacitar y sensibilizar al personal y estudiantes de las diferentes áreas sobre la importancia de conocer e identificar los riesgos asociados al manejo y almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos para evitar daños a su salud y/o al ambiente durante el desarrollo de sus actividades.
- f. Establecer un programa de vigilancia y actualización de las medidas preventivas y/o correctivas tomadas para su correcto cumplimiento.

DEFICIENCIA 4:

La Facultad de Química no cuenta con los procedimientos señalados por la normatividad vigente aplicable a los centros de trabajo donde se manejan o almacenan sustancias químicas peligrosas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral, en los siguientes puntos:

- No se dispone de instalaciones, equipo o materiales para contener los residuos peligrosos en caso de derrame de líquidos e impedir su escurrimiento. Almacén temporal de residuos peligrosos.
- El lugar destinado al almacenamiento temporal de residuos peligrosos no tiene la capacidad requerida para la cantidad de residuos generados (hasta 200 kg, peso requerido para su recolección). Almacén temporal de residuos peligrosos.
- No se cuenta con señalamientos en las áreas de almacenamiento temporal destinadas al manejo de residuos peligrosos de sustancias químicas y biológico-infecciosos, así como letreros alusivos a la peligrosidad de los mismos. Almacén temporal de residuos peligrosos.
- El área de los laboratorios destinada para depositar los residuos generados no está bien delimitada o tiene objetos que obstaculizan el depósito seguro de éstos en los contenedores. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos y QFB).
- No existen señales, avisos o colores e identificación de fluidos conducidos en tuberías. Laboratorios de edificios 1 y 2.
- No se lleva una bitácora de generación de residuos peligrosos. Almacén temporal de residuos peligrosos.
- No se tiene el registro como Empresa Generadora de Residuos Peligrosos ante SEMARNAT. Administración.

DEFICIENCIA CORTA:

La Facultad de Química no cuenta con los procedimientos señalados por la

normatividad vigente aplicable a los centros de trabajo donde se manejan o almacenan sustancias químicas peligrosas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral.

FUNDAMENTO:

NOM-003-SCT/2000. Fracciones: 6.1, 6.5

NOM-052-SEMARNAT-1993. Fracción: 5

NOM-087-SSA1-2002. Fracciones: 6.1,6.3.1, 6.3.3, 6.3.5

NOM-001-STPS-1999. Fracciones: 7.2

NOM-005-STPS-1998. Fracciones: 5.10, 7.1, 8, 9.1, 12.1

NOM-018-STPS-2000. Fracciones: 5.2, 5.4, 7, 8

NOM-026-STPS-1998. Fracciones: 5.1, 5.3, 9.1

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:

- a. La Facultad de Química debería disponer de instalaciones para el almacenamiento temporal de residuos peligrosos suficientes para la capacidad requerida de los residuos (200 kilogramos) y con las características necesarias para que en caso de derrame de líquidos o fuga de gases, se impida su escurrimiento o dispersión.
- b. El área de los laboratorios destinada para depositar los residuos generados debe delimitarse mediante franjas amarillas de al menos 5 cm. de ancho y mantenerse libre de objetos que obstaculicen el depósito seguro de éstos en los contenedores.
- c. Se deben colocar los señalamientos pertinentes en las áreas de los laboratorios destinadas al depósito de los residuos generados y en el almacén temporal.
- d. Se deben identificar todos los envases y embalajes destinados a transportar materiales o residuos peligrosos cuya masa neta o capacidad no exceda de 400 kg o 450 litros, respectivamente, con etiquetas adheribles, impresas o rotuladas, que permitan identificar fácilmente, mediante apreciación visual, los riesgos asociados con su contenido. Así mismo, de ser necesario, se deben adicionar etiquetas con otras marcas o símbolos que indiquen las precauciones a considerar al manipular o estibar un envase o embalaje.

- e. Para el manejo de residuos biológico-infecciosos, la Facultad de Química debería cumplir con las disposiciones correspondientes a las fases de manejo de identificación de los residuos, envasado de los residuos generados, almacenamiento temporal, recolección y transporte externo de acuerdo a la normatividad vigente.
- f. Aplicar el color correspondiente a todas las tuberías para la identificación de los riesgos de manera que se asegure en todo momento su visibilidad y legibilidad de acuerdo a la NOM-026-STPS-1998.
- g. Capacitar y sensibilizar al personal y estudiantes de las diferentes áreas sobre la importancia de conocer e identificar los riesgos asociados al manejo y almacenamiento de materiales, sustancias y residuos peligrosos para evitar daños a su salud y/o al ambiente durante el desarrollo de sus actividades.
- h. Establecer un programa de vigilancia y actualización de las medidas preventivas y/o correctivas tomadas para su correcto cumplimiento.

DEFICIENCIA 5:

La población de la Facultad de Química no tiene la capacidad de responder ante los diferentes tipos de emergencias que puedan producir daños a la población y/o al ambiente en cualquiera de los espacios que se tienen según la normatividad vigente y Protección Civil de acuerdo a la siguiente información obtenida a través de entrevistas con personal administrativo, docentes y alumnos, en lo que corresponde a:

- No se ha difundido e implementado el Programa de Prevención de Accidentes dentro de la Facultad de Química.
- No se ha nombrado a un supervisor o responsable de seguridad ni se tiene un representante de la Facultad en la Comisión de Seguridad e Higiene de la UAQ.
- No se han clasificado las emergencias de acuerdo a su peligrosidad y zona

de riesgo.

- No se tiene un sistema de comunicación con otras organizaciones para el control de emergencias.
- No se tienen reglas de seguridad para empleados de cafetería, veladores y estacionamiento en materia de seguridad y combate de incendios.
- No se ha dado el Programa de Prevención de Accidentes a otros departamentos interesados (Mantenimiento, Almacén, Laboratorios, Administración) para su estudio.
- No se han formado brigadas de emergencia.
- No existen procedimientos de emergencia ante diferentes tipos de emergencia (incendio, fuga de gas, explosión, derrame de sustancias químicas peligrosas).
- No se tienen planos de las instalaciones eléctricas, tuberías de alimentación y switches de control que puedan ser solicitados por alguna organización de emergencia (bomberos, Comisión Federal de Electricidad, Protección Civil).
- No se tienen planos de la Facultad donde se señalen rutas de evacuación, equipo contra incendio, alarmas, zonas de riesgo y puntos de reunión que estén disponibles a la población de la Facultad en caso de emergencia.
- No se cuenta con un programa de capacitación que incluya: identificación de riesgos, evacuación de inmuebles, primeros auxilios, combate contra incendios (forma de utilizar los extintores, los diferentes tipos de fuego y el agente extinguidor adecuado para combatir cada uno de ellos), uso de equipo de protección personal.
- No se realizan simulacros que promuevan la capacidad de respuesta de la comunidad universitaria en caso de emergencia.
- Los empleados, maestros y alumnos de la Facultad no saben a quién se debe reportar una emergencia, cómo actuar en caso de ésta, cuándo se deben utilizar los dispositivos de seguridad para paro de urgencia de las máquinas o equipos o cortar la energía eléctrica de un edificio.

DEFICIENCIA CORTA:

La población de la Facultad de Química no tiene la capacidad de responder ante los diferentes tipos de emergencias que puedan producir daños a la población y/o al ambiente en cualquiera de los espacios que se tienen según la normatividad vigente y Protección Civil.

FUNDAMENTO:

Ley de Protección Civil para el Estado de Querétaro.

Reglamento de Protección Civil para el Mpio. de Qro. Artículos: 1, 15 y 20

NOM-002-STPS-2000. Fracciones: 5, 7, 8, 9.1, 9.2, 10, 11.1

NOM-004-STPS-1999. Fracciones: 5.4, 7.1

NOM-005-STPS-1998. Fracciones: 5.6, 5.7, 5.8, 5.12

NOM-006-STPS-2000. Fracciones: 5.9

NOM-017-STPS-2001. Fracciones: 3.1

NOM-019-STPS-2004. Fracciones: 4.4, 6

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:

a. La Facultad de Química debería designar una Comisión en materia de Prevención de Accidentes considerando los siguientes puntos:

- Formalizar la selección de los integrantes mediante consulta entre los trabajadores de la Facultad.
- Establecer un programa de capacitación y adiestramiento anual específico para el correcto ejercicio de las funciones de los integrantes de la Comisión que incluya temas como: identificación de riesgos, evacuación de inmuebles, primeros auxilios, combate contra incendios (forma de utilizar los extintores, los diferentes tipos de fuego y el agente extinguidor adecuado para combatir cada uno de ellos), uso de equipo de protección personal.
- Considerar en la carga de trabajo de cada integrante el tiempo requerido para el desempeño de sus funciones.
- Proporcionar a la comisión, la información que solicite sobre los procesos de trabajo, las materias primas y sustancias utilizadas en los mismos, los incidentes, accidentes y enfermedades de trabajo, así como el resultado de las investigaciones practicadas con motivo de los riesgos de trabajo.

b. Complementar el Programa de Prevención de Accidentes que se tiene para la Facultad de Química en los siguientes puntos:

- Elaborar planos de localización de las sustancias y procesos riesgosos, instalaciones eléctricas, tuberías de alimentación y sistema de drenaje.
- Clasificar las emergencias de acuerdo a su peligrosidad y zona de riesgo tomando como base las instalaciones, los procesos de trabajo y un inventario de los reactivos, del material, equipos y maquinaria de trabajo; así como la relación de equipos y materiales con que cuenta la Facultad para responder a emergencias.
- Definir la organización interna de la comisión de prevención de accidentes y sus responsabilidades en cuanto a la evaluación, vigilancia y cumplimiento del Programa de Prevención de Accidentes. Formar de brigadas de emergencia.
- Establecer el o los sistemas de activación del programa de prevención de accidentes interno y externo donde se especifique a quien dar aviso de la emergencia y las normas básicas conforme a las cuales se realizarán las acciones de prevención de accidentes y de protección civil por tipo de riesgo en las instalaciones de la Facultad para organizar un primer nivel de respuesta ante una situación de emergencia.
- Implementar un plan de coordinación con las instituciones comunitarias de auxilio, Bomberos, Cruz Roja Mexicana, IMSS, etc.
- Establecer reglas de seguridad para los empleados de cafetería, veladores y estacionamiento en materia de seguridad y combate de incendios.
- Dar a conocer el Programa de Prevención de Accidentes a otros departamentos interesados (Mantenimiento, Almacén, Laboratorios, Administración) para su estudio.
- Calendarizar un programa anual de simulacros internos con las instituciones de auxilio y la comunidad colindante para promover la capacidad de respuesta de la comunidad universitaria en caso de emergencia.

c. La Facultad de Química debería difundir e implementar a toda su comunidad el

Programa de Prevención de Accidentes considerando los siguientes puntos:

- Ubicar en diferentes puntos de la Facultad planos con las rutas de evacuación, puntos de reunión y tablas de tiempos de salida de rutas primarias y alternas.
 - Se deberán colocar señalamientos y carteles que indiquen las conductas a seguir en caso de emergencia en lugares visibles, de alto tránsito de personas y en zonas de riesgo con base en lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas vigentes.
 - Establecer las bases y principios para promover la participación social y el fomento de la cultura en prevención de accidentes y protección civil.
 - Promover la incorporación de contenidos temáticos de prevención de accidentes en los planes de estudio de las diferentes carreras de la Facultad de Química.
 - Elaborar, estructurar y promocionar campañas permanentes de comunicación social con temas genéricos y específicos relativos a la prevención de accidentes y Protección Civil.
- d. Llevar a cabo visitas de inspección con la finalidad de verificar el cumplimiento de las disposiciones del Programa de Prevención de Accidentes.

DEFICIENCIA 6:

La Facultad de Química no reúne todas las condiciones de las instalaciones y equipo de seguridad para atención de emergencias de acuerdo a las normatividad vigente y Protección Civil, en los siguientes puntos:

- No se tiene una alarma general.
- No se cuenta con materiales para las brigadas de emergencia (incendio, evacuación, primeros auxilios).
- No hay instalaciones y/o personal de servicios médicos o primeros auxilios.
- No están controladas de manera efectiva todas las áreas de riesgo

eléctrico de manera que sólo tenga acceso el personal autorizado ya que se han reportado casos en que se aflojan terminales de conductores o tornillos.

- No hay señalamientos en todas las áreas (preventivos, rutas de evacuación, extintores, peligro, uso de equipo de protección personal). Cafetería, Biblioteca, Sala de Cómputo, Almacén, Almacén temporal de residuos peligrosos, Oficinas, Laboratorios de edificio 3 (alimentos).
- No se tienen extintores en todas las áreas o no se encuentran colocados según la normatividad. Cafetería, Biblioteca, Sala de Cómputo, Almacén, Oficinas, Laboratorios de edificio 3 (alimentos).
- No se cuenta con sistemas de lavajos. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3 (alimentos).
- Faltan salidas de emergencias en zonas de riesgo. Laboratorios de edificio 3.
- No se cuenta con un manual de primeros auxilios donde se definan los medicamentos y materiales de curación que se requieren así como los procedimientos para la atención de emergencias médicas. Almacén general. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3.

DEFICIENCIA CORTA:

La Facultad de Química no reúne todas las condiciones de las instalaciones y equipo de seguridad para atención de emergencias de acuerdo a las normatividad vigente y Protección Civil.

FUNDAMENTO:

Reglam. Fed. de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Arts. 140, 148

NOM-001-SEDE-1999. Artículo 110. Fracción: 31

NOM-001-STPS-1999. Fracción: 7.2

NOM-002-STPS-2000. Fracciones: 5, 7, 8, 9.1, 9.2, 10, 11.1

NOM-005-STPS-1993. Fracciones: 5.4, 5.6, 5.7

NOM-017-STPS-2001. Fracciones: 3.1

NOM-026-STPS-1998. Fracciones: 5.1, 5.3, 9.1

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:

a) La Facultad de Química debería realizar un estudio de riesgo para las diferentes áreas de trabajo y con base en los resultados de éste atender, entre otros, los siguientes puntos:

- Ubicar salidas de emergencia considerando además que éstas deben estar localizadas a una distancia no mayor de 40 metros desde el punto más alejado del interior de una edificación a un área de salida, o que el tiempo máximo para evacuar al personal a un lugar seguro sea de tres minutos.
- Contar con la cantidad suficiente de regaderas, lavajojos, neutralizadores e inhibidores en las zonas de riesgo para la atención de casos de emergencia.
- Proporcionar a los responsables de la atención a contingencias los materiales y equipo necesarios, incluyendo el específico para combate de incendios.
- Contar con un manual de primeros auxilios en el cual se definan los procedimientos y materiales de curación que se requieran para la atención de emergencias médicas, así como el proporcionar los medicamentos y materiales de curación necesarios.
- Contar con señalización visual y audible para casos de contingencia.

b) Instalar los extintores de acuerdo a la normatividad vigente considerando en particular los siguientes puntos:

- Que sean colocados en lugares visibles, de fácil acceso y libres de obstáculos.
- Fijarse entre una altura del piso no menor de 10 cm, medidos del suelo a la parte más baja del extintor y una altura máxima de 1.50 m, medidos del piso a la parte más alta del extintor.
- Señalar su ubicación de acuerdo a lo establecido en la NOM-026-STPS-1998.
- Retirar de uso los extintores de halón por ser obsoletos y sustituirlos por extintores cuyo agente extinguidor sea adecuado para el área asignada.

- c) Mantener y vigilar que los elementos estructurales preventivos dispuestos en las instalaciones eléctricas interiores abiertas a personal no-calificado estén protegidas con equipo envolvente metálico o encerradas en una bóveda cuyo acceso esté controlado por una cerradura.
- d) Se deben marcar con los símbolos de precaución adecuados los tableros en gabinetes metálicos, las subestaciones unitarias, transformadores, medios de desconexión, cajas de conexión y equipo similar.
- e) Deberán dar mantenimiento a las instalaciones eléctricas, hidráulicas, sanitarias y de gas conforme a lo dispuesto en las normas oficiales mexicanas vigentes y a los reglamentos aplicables.
- f) Capacitar y concientizar al personal de las diferentes áreas sobre la importancia de mantener las instalaciones seguras para el desarrollo de sus actividades.
- g) Supervisar el correcto cumplimiento de las actividades anteriormente señaladas.

DEFICIENCIA 7:

La Facultad de Química carece de un programa general preventivo y correctivo de mantenimiento a instalaciones civiles y eléctricas, y a los equipos en general, esto se observó en:

- Falta de luminarias y de micas protectoras de éstas. Laboratorio de alimentos, edificio 3 y pasillo exterior del edificio 5.
- El espacio de aire entre las estufas y la pared o piso (superficies combustibles) no permite hacer la limpieza de manera eficiente ni segura. Cafetería.
- No se cuenta con un programa de mantenimiento preventivo y correctivo para equipos como: campanas de extracción de gases tóxicos, chimeneas, ductos de humo, filtros, hornos. Laboratorios de edificios 1, 2 y 3. Almacén General. Cafetería.
- Los empleados de mantenimiento no tienen el equipo de protección

<p>personal que deben utilizar en todas las labores que lo requieran e incluso lo desconocen.</p>
<p>DEFICIENCIA CORTA:</p> <p>La Facultad de Química carece de un programa general preventivo y correctivo de mantenimiento a instalaciones civiles y eléctricas, y a los equipos en general.</p>
<p>FUNDAMENTO:</p> <p>Reglam. Fed. de Seguridad, Higiene y Medio Ambiente de Trabajo. Arts. 20, 36, 52, 53, 101</p> <p>NOM-004-STPS-1999. Fracciones : 5.3, 5.4, 7.</p> <p>NOM-006-STPS-2000. Fracciones: 5.4, 5.6, 5.7, 5.10</p> <p>NOM-017-STPS-2001. Fracciones: 5.1, 5.2</p> <p>NOM-025-STPS-1999. Fracciones: 5.4</p>
<p>ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:</p> <p>a) La Facultad de Química debería elaborar un estudio para analizar el riesgo potencial generado por la maquinaria y equipo mediante un inventario de todos los factores y condiciones peligrosas que afecten a la salud del usuario.</p> <p>b) En base al estudio para analizar el riesgo potencial elaborar, implementar y difundir un Programa Específico de Seguridad e Higiene para la Operación y Mantenimiento de la Maquinaria y Equipo que incluya los recipientes sujetos a presión, campanas de extracción de gases tóxicos, chimeneas, ductos de humo, filtros y hornos.</p> <p>c) Capacitar a los trabajadores para la operación segura de la maquinaria y equipo, así como de las herramientas que utilicen para desarrollar su actividad.</p> <p>d) Elaborar el programa de mantenimiento de las luminarias, incluyendo los sistemas de iluminación de emergencia.</p> <p>e) Contar con personal capacitado y un manual de primeros auxilios en el que se definan los procedimientos para la atención de emergencias.</p> <p>f) Señalar las áreas de tránsito y de operación de acuerdo a lo establecido en la normatividad vigente.</p> <p>g) Dotar a los trabajadores del equipo de protección personal y capacitarlos en su uso.</p>

h) Supervisar el correcto cumplimiento de las actividades anteriormente señaladas.

DEFICIENCIA 8:

Las instalaciones eléctricas de la Facultad de Química no cumplen con los requerimientos establecidos por la normatividad vigente debido a:

- Los conductores eléctricos son de PVC y por entrevistas con el personal se detectó que se han presentado incidentes de corto-circuito, lo que provoca el riesgo de incendio en la instalación. Laboratorios de los edificios 1 y 2.
- Existen interruptores (contactos) que se encuentran quemados o están incompletos. Los interruptores quemados aumentan el riesgo de que se presente un corto circuito y/o que el equipo ahí conectado se pueda quemar. Laboratorios de los edificios 1 y 2.
- Los contactos de los refrigeradores y equipo de laboratorio no se encuentran conectados correctamente a tierra, por lo que existe el riesgo de una alta generación de electricidad estática y que la carga o tensión presenten grandes variaciones. Laboratorio de alimentos y QFB, edificio 3.
- Existen extensiones provisionales utilizadas permanentemente que atraviesan el piso de las áreas de trabajo del personal. Oficinas de Dirección.
- Se emplean multicontactos para dos o más unidades eléctricas. Oficinas de Dirección, Laboratorio de Cómputo y Cafetería.
- Las áreas o equipo que presentan riesgo eléctrico no están controladas en su acceso a gente ajena y no presentan señalamientos de prevención.

DEFICIENCIA CORTA:

Las instalaciones eléctricas de la Facultad de Química no cumplen con los requerimientos establecidos por la normatividad vigente.

FUNDAMENTO:

NOM-001-SEDE-1999. Artículo 110. Fracciones: 3, 4, 11, 12, 14, 16, 18

NOM-001-STPS-1999. Fracción: 7.2

ACCIONES CORRECTIVAS Y PREVENTIVAS:

- a. La Facultad de Química debería elaborar un programa general eléctrico donde se corrijan todas las observaciones detectadas durante los recorridos de auditoría que incluya los siguientes puntos:
 - El cambio de los conductores de PVC por material resistente al fuego (conduit) con el objeto de reducir riesgos
 - Verificar ocularmente el estado de los interruptores de manera que no existan partes dañadas que puedan afectar negativamente el buen funcionamiento o la resistencia mecánica de los equipos. Examinar los interruptores periódicamente.
 - Verificar o conectar a tierra de todos los equipos y refrigeradores.
 - Quitar las extensiones provisionales utilizadas de forma “permanente” y colocar los contactos necesarios en función de las necesidades de cada área.
- b. Capacitar y concientizar al personal de las diferentes áreas sobre la importancia de mantener las instalaciones seguras para el desarrollo de sus actividades.
- c. Incluir las instalaciones eléctricas en el programa general de mantenimiento preventivo y correctivo.
- d. Supervisar el correcto cumplimiento de las actividades anteriormente señaladas.

Mapa Curricular.

Los resultados que se muestran corresponden a las carreras vigentes en el período 2005 – 2005; no se reportan resultados para la Academia de Químico en Alimentos debido a que no se contó con el Plan de Estudios de la carrera.

En términos de la relación que expresan los objetivos y temas de cada una de las asignaturas de los Programas de Estudios con los componentes del desarrollo sustentable (Cuadro 4.1.) se observa que en tronco común, que comprende las Academias de Físico-Matemáticas, Físico-Química y Química, las dos primeras Academias no incluyen en sus objetivos y/o temas con los componentes de sustentabilidad.

Cuadro 4.1. Porcentaje de objetivos y unidades temáticas de los programas académicos relacionados con las percepciones ambientales, sociales y económicas del Desarrollo Sustentable.

Programas de Estudio	Objetivos del curso		Unidades temáticas		Total
	Número	%	Número	%	
Academia Físico-Matemáticas	0	0	0	0	12
Academia Físico-Química	0	0	0	0	5
Academia de Química	5	71%	5	57%	7
Químico Agrícola	14	52%	10	33%	27
Ingeniero Químico Ambiental	18	50%	27	75%	36
Q. Farmacéutico-Biólogo	7	44%	8	50%	16
Químico Metalurgista	2	8%	1	4%	24

- Academia de Físico-Matemáticas.

En este Plan de Estudios se tienen asignaturas como Mecánica (segundo semestre), Electricidad y Magnetismo (tercer semestre) y Transferencia de calor (cuarto semestre) que tratan temas relacionados con la capacidad y eficiencia de las instalaciones y que pueden coadyuvar al cumplimiento de la Normatividad Ambiental y del Trabajo de la Facultad de Química al realizar, por ejemplo, inspecciones a las instalaciones y, en su caso, la respectiva reparación bajo la supervisión de los docentes responsables de la asignatura.

- Academia de Química:

El Programa de Laboratorio de Química General (primer semestre) menciona en el objetivo general y en la Unidad 2, el concientizar al alumno de que en cualquier Laboratorio de Química es absolutamente necesario establecer ciertas reglas de conducta y de cuyo cumplimiento depende el orden en el trabajo, la comodidad y la seguridad de todos los participantes. Sería pertinente agregar a estas reglas de conducta medidas para la prevención y protección contra incendios e información sobre el sistema empleado para la identificación y comunicación de riesgos por sustancias químicas (NOM-018-STPS-2000).

En Laboratorio de Química Cuantitativa (segundo semestre) se imparten dos pláticas a los alumnos, la primera sobre lo que es la contaminación ambiental, causas que la producen y los tipos de análisis y aparatos que existen para medirla; en la otra plática se busca concientizar a los estudiantes en el uso adecuado del agua. En el tema 10 se dan a conocer las ventajas de trabajar a microescala en cuanto a ahorro de reactivos y de tiempo. Es de llamar la atención que cuando se habla sobre el tema de cultura ambiental la mayoría de los profesores conoce el trabajo a microescala en los laboratorios pero lo expresan de manera ajena a sus clases.

En Laboratorio de Química Orgánica (cuarto semestre) se enseña, además de las reacciones químicas propias de ciertos compuestos orgánicos, su importancia a nivel industrial.

En Laboratorio de Análisis Instrumental (quinto semestre) se utilizan los diferentes instrumentos y técnicas para cuantificar sustancias presentes en productos comerciales o agua; sin embargo, los objetivos únicamente se enfocan al aspecto instrumental.

- Academia de Físico-Química.

En esta Academia se tienen cuatro laboratorios registrados donde hay manejo de equipo y de sustancias químicas; se considera que las reglas de conducta estipuladas para el Laboratorio de Química General se conocen por todos los profesores y alumnos y se aplican también a éstos.

- Academia de Química Agrícola.

El objetivo general de Prácticas Agrícolas (tercer semestre) “El alumno conocerá los principales cultivos agrícolas y comerciales que se explotan. Identificará los diferentes cultivos de acuerdo a su uso y comercialización” se pone en práctica durante las tres primeras unidades temáticas donde los alumnos realizan visitas a ejidos, a explotaciones con altas tecnologías y a centros de experimentación donde conocen diferentes tipos de cultivos, sistemas de explotación y comercialización.

En los objetivos de Biología Celular (cuarto semestre) se menciona que el alumno utilizará los conocimientos adquiridos para resolver algunos problemas que se le planteen en el campo agrícola, así como su transformación en beneficios de las comunidades a donde se les comisiona; sin embargo no se señala en las diferentes unidades temáticas algún punto de inserción con los objetivos planteados.

En Bioquímica II (quinto semestre) el objetivo general señala que el alumno conocerá los principales grupos de metabolitos secundarios de las plantas, ésto se aborda en la primer unidad y se relaciona con el concepto de sustentabilidad al estudiar la importancia de los constituyentes secundarios de las plantas en los quehaceres del hombre: medicamentos, venenos, narcóticos, estimulantes, resinas, caucho, carbohidratos, fenol grasas, aceites y colorantes.

En los programas de Química de suelos (sexto semestre), Fertilidad de suelos, Administración Agrícola (ambos de séptimo semestre) y Cultivos básicos (noveno semestre), se revisan conceptos muy relacionados con las componentes de sustentabilidad pero esta relación se señala de manera poco concreta.

En Microbiología Agrícola (séptimo semestre) se relacionan las principales características de los microorganismos y las transformaciones bioquímicas que llevan a cabo con base en su importancia agronómica, tomando en cuenta las posibles consecuencias ecológicas que se derivan de ellas y que afectan a las plantas superiores.

En noveno semestre, en la asignatura de Fruticultura, se revisa la problemática de las principales especies frutícolas a nivel nacional desde su propagación hasta la comercialización e industrialización, considerando su importancia económica y social. De manera similar, en Horticultura se revisan aspectos que pueden ser limitantes para una óptima producción y las herramientas necesarias para que el egresado aplique soluciones en el área químico-agrícola.

En noveno semestre, en Industrias Agrícolas, el alumno desarrolla un proyecto agroindustrial que incluye el análisis de mercado, la evaluación social, los aspectos financieros y la organización administrativa.

- Academia de Química Ambiental.

Para esta carrera, el tema de desarrollo sustentable en su concepto, fundamento e impacto en la economía y sociedad se aborda, por primera ocasión, en la asignatura de Biodiversidad (quinto semestre). Posteriormente es nuevamente revisado en el programa de Ecología y Conservación (sexto semestre), donde se tiene como parte de los objetivos el definir criterios ecológicos para el aprovechamiento de los recursos naturales a través de proyectos de desarrollo sustentable.

Más adelante, en séptimo semestre, en la asignatura de Medio Ambiente y Desarrollo se revisa el concepto de medio ambiente, Unidad 1, únicamente en términos de la componente natural y deja a los atributos social y económico como aspectos secundarios. La definición de desarrollo sustentable se aborda en la última unidad.

Este concepto de sustentabilidad no se retoma en asignaturas como Legislación (quinto semestre) y Diseño de Sistemas Ambientales (décimo semestre) donde tiene pertinencia.

En sexto semestre, en la asignatura de Muestreo y Análisis Atmosférico, se cita particularmente la problemática ambiental que se vive en el país, siendo en esta parte donde se podrían analizar los aspectos social y económico.

En la asignatura de Modelos de Control Ambiental (noveno semestre) se tiene como objetivo conocer y analizar diferentes modelos de Control Ambiental y su efectividad en la reducción de contaminación y otros impactos al ambiente para diversas actividades productivas.

La asignatura de Residuos Sólidos Industriales y Municipales (séptimo semestre) deja claro en su programa la relación de este tema con los aspectos social, económico y natural.

En términos generales, esta Academia no logra integrar todos los conceptos vistos en teoría y aterrizarlos en la problemática actual, por lo cual se detecta una deficiencia en el aprendizaje aplicado.

- Academia de Químico Farmacéutico Biólogo.

En el Laboratorio de Microbiología General (séptimo semestre) se tiene como objetivo de la primer unidad explicar las reglas básicas de higiene y seguridad para los laboratorios de microbiología, dada la importancia que éstos tienen.

En la asignatura de Parasitología no se mencionan los objetivos pero como parte del contenido temático se incluye el impacto económico de diferentes parasitosis en la sociedad.

En la asignatura de Control de Calidad (noveno semestre) el contenido teórico sólo está dirigido al producto y no al trabajador. En laboratorio se establece por escrito un Reglamento Interno donde se indican las reglas de seguridad generales como el conocer la localización exacta de los extintores y del botiquín y el correcto manejo de reactivos, soluciones y residuos. Entre las responsabilidades para los profesores está el supervisar durante la sesión las actividades de los alumnos, sin embargo, durante la aplicación de las encuestas se encontró en varias ocasiones a grupos de alumnos trabajando en los laboratorios sin la asistencia de algún docente por tiempos de hasta 60 minutos (tiempo que tardaban en llenarlas y en contestar algunas preguntas).

Dentro de las responsabilidades de los alumnos se mencionan: “El alumno deberá utilizar todo el tiempo que permanezca en el laboratorio bata, lentes de seguridad y si se requiere cubrebocas, guantes y mascarilla”, “Todos los libros, ropa y material que no sean del laboratorio, deberán de ser guardados en un lugar donde no estorben antes de empezar el laboratorio”, “Si no entiende una parte de la práctica o como utilizar un aparato consultará al profesor”, “Muchos

accidentes ocurren por no leer cuidadosamente la etiqueta de los frascos. Acostúmbrese a leerlos”.

De lo anterior queda clara la importancia del uso de equipo de protección personal, la existencia de espacios donde guardar las pertenencias de los alumnos durante las prácticas, la presencia del profesor y la existencia y conocimiento de un sistema de identificación y comunicación de sustancias químicas.

En la asignatura de Bioquímica Clínica (noveno semestre), en uno de los objetivos particulares se tiene que los alumnos obtengan los conocimientos suficientes para proponer el montaje de un buen laboratorio de análisis clínicos considerando los trámites legales ante las autoridades correspondientes y las medidas de seguridad en el montaje del mismo. En la introducción se mencionan dos aspectos relacionados al desarrollo sustentable: “Esto con lleva a una relación muy especial entre químico-médico-paciente, que es importante recalcar en todo momento.” y “que el alumno examine concienzudamente la responsabilidad del Q.F.B. en la realización de los análisis clínicos, que tanto su función social y el campo médico le confieren.”

- Academia de Química Metalúrgica.

En séptimo semestre, en la asignatura de Administración, se tratan temas como “La cultura organizacional y el ambiente” y “El desempeño económico y la responsabilidad social” como una conducta para maximizar las utilidades de los procesos de producción. También se habla de los Fundamentos del comportamiento: Actitudes, Personalidad, Percepción y Aprendizaje. Por último, cada tema termina con la aplicación de un caso.

En Ingeniería Económica (octavo semestre), en el tema de Costos de Producción, se habla del costo social y privado de la producción pero no se hace ninguna referencia a la parte ambiental.

Por último, en Electroquímica Metalúrgica (noveno semestre) se revisan los elementos básicos para el control de las aguas residuales en los procesos de electro depósitos de metales.

Reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses por parte de la comunidad universitaria académica, administrativa y estudiantil.

Para la aplicación de los cuestionarios se eligió un muestreo de tipo aleatorio estratificado por la función que desempeñan los diferentes grupos de la comunidad universitaria en la Facultad de Química (trabajadores administrativos, profesores y alumnos); sin embargo, los tiempos y disposición de los integrantes de la comunidad universitaria no permitieron un muestreo aleatorio y la representatividad de la muestra se obtuvo considerando su tamaño siendo éste de 230 participantes para tener una información con el 90 % de confiabilidad. La muestra quedó distribuida en los diferentes estratos como se muestra en el Cuadro 4.2.

Cuadro 4.2. Distribución por estratos de la muestra obtenida para la comunidad de la Facultad de Química de la UAQ, período 2004 – 2005.

Estratos	Población adscrita	Tamaño de muestra requerido		Tamaño de muestra obtenido
		%	Número de participantes	
Estudiantes	468	86	198	202
Profesores	44	8	18	18
Administrativos	30	6	14	13
Total	542	100	230	233

- Estudiantes.

En total se recuperaron 202 cuestionarios de 468 estudiantes inscritos que representan el 43.2% de la comunidad estudiantil, integrados por estudiantes de tronco común y las cinco diferentes licenciaturas. El mayor porcentaje de cuestionarios pertenecen a estudiantes del tronco común con un 22% y el menor a estudiantes de la especialidad de Químico Metalúrgico con 3.8%; así mismo, los semestres para los cuales se tienen cuestionarios de todas las especialidades son tercero y séptimo (Cuadro 4.3).

De las respuestas al cuestionario se tiene que para la pregunta número uno sobre el concepto que tiene el estudiante de medio ambiente, se tiene que el 58% de ellos considera que medio ambiente incluye las variables natural, social y económico, mientras que el 41% sólo considera la variable ambiental; dos alumnos (que representan el 1%), uno de tronco común y otro de QFB, no contestaron esta pregunta. Cabe señalar que los 15 estudiantes encuestados de noveno semestre únicamente contemplan la variable ambiental dentro de este concepto (Figura 4.1).

En la pregunta número dos la mayor parte de los estudiantes (37%) consideran que cultura ambiental se encuentra más asociada con el hacer o actuar y el 33% sólo con el conocimiento que se tenga, el 27% considera que cultura ambiental involucra ambos aspectos y sólo el 3% no contestó la pregunta. Los estudiantes de tronco común y la especialidad en Agrícola consideran en su mayoría (40% y 75%, respectivamente) el concepto de cultura ambiental como el actuar (Figura 4.1).

Cuadro 4.3. Número de alumnos inscritos en la Facultad de Química y de cuestionarios aplicados, por carrera y semestre (período 2004 - 2005).

a) Número total de alumnos inscritos en la Facultad de Química.

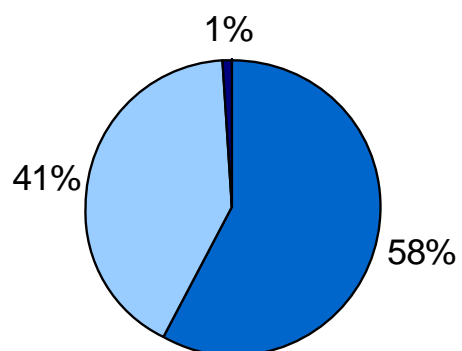
Área	Semestre										Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Tronco común	100	31										131
Químico Agrícola			5	1	0	0	4	0	1			11
Químico en Alimentos			15	8	12	8	19	14	8			84
Ingeniero Químico Ambiental			9	1	8	2	8	2	10	4		44
Químico Farmacéutico-Biólogo			27	22	22	17	15	12	15			130
Químico Metalurgista			19	5	6	6	21	2	9			68
Total	100	31	75	37	48	33	67	30	43	4		468

b) Número total de cuestionarios aplicados.

Área	Semestre										Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	No.	%
Tronco común	85	17						1			103	79.4
Químico Agrícola			2				3		1		6	1.3
Químico en Alimentos			6	3	4		5		6		24	5.1
Ingeniero Químico Ambiental			5		5	1	3			2	16	3.4
Químico Farmacéutico-Biólogo			11	8			8	1	7		35	7.3
Químico Metalurgista			5			4	5	3	1		18	3.9
Total	85	17	29	11	9	5	24	5	15	2	202	43.2

a)

■ Amb. Natural ■ Amb. Nat-Soc-Eco ■ Sin respuesta



b)

■ Sin respuesta ■ Conocimiento ■ Actuar □ Conocim-Actuar

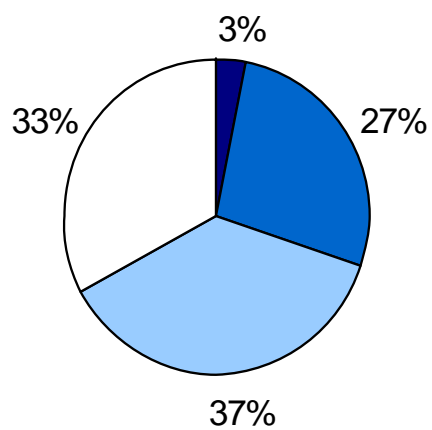


Figura 4.1. Concepto que tienen los estudiantes de la Facultad de Química sobre a) medio ambiente; b) cultura ambiental.

En la pregunta número tres el 41% de los estudiante considera que los docentes no les dan información sobre medio ambiente, el 38% manifiesta que esta información es poca o deficiente y el 21% que los profesores si incluyen en su clase o en pláticas fuera de clase este tema (Figura 4.2).

Del plan de estudios que se cursa, pregunta número cuatro, el 51% de los estudiantes considera que al menos una asignatura se relaciona con el cuidado del medio ambiente, el 46% dice que ninguna y el restante 3% no la contestó (Figura 4.2).

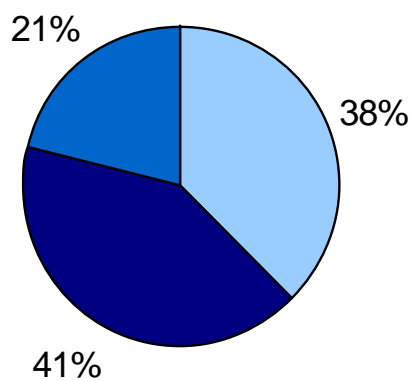
En el cuadro 4.4 se mencionan a continuación las asignaturas que consideran los alumnos se relacionan con el cuidado del medio ambiente para las distintas Academias y Especialidades.

En la pregunta número cinco, el recurso que mayor número de estudiantes considera de más uso es la energía eléctrica, seguido por agua, reactivos, gas y papel; al ponderar estos resultados mediante la multiplicación del valor de uso asignado (5: mayor uso; 1: menor uso) por el número de alumnos para esa categoría, la energía eléctrica sigue siendo el recurso de mayor uso y le siguen el agua, papel, reactivos y gas (Figura 4.3).

Una vez obtenida la jerarquización de los recursos por su uso, en la pregunta número seis, los estudiantes señalan los espacios de la Facultad donde consideran que hay mayor desperdicio de estos recursos, siendo éstos los laboratorios, salones y baños con 116, 81 y 64 puntos respectivamente (Figura 4.3). Así mismo, consideran que hay mayor desperdicio de los recursos agua, energía eléctrica y reactivos con 99, 80 y 76 puntos respectivamente (Figura 4.4).

a)

■ Si informan ■ No informan ■ Informan poco



b)

■ Sin respuesta ■ Ninguna asignatura ■ Al menos una asignatura

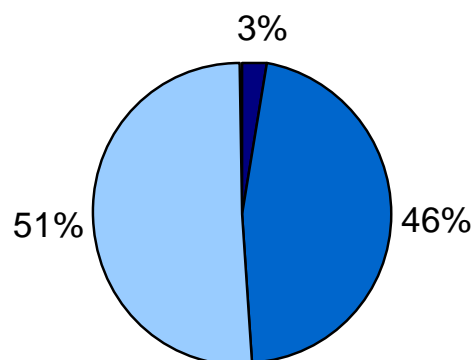


Figura 4.2. Información que han recibido los estudiantes relacionada al medio ambiente a) fuera del salón de clase; b) en el salón a través de las asignaturas que cursan.

Cuadro 4.4. Asignaturas que consideran los alumnos relacionadas con el cuidado del medio ambiente.

A. Físico-Matemáticas	A. Físico-Química	A. Química
(Matemáticas)	Estados de Agregación	Q. General. Q. Orgánica I y II Taller de Química I Q. Cuantitativa Q. Instrumental
Químico Agrícola	Químico en Alimentos	Ingeniero Químico Ambiental
Agroquímica Biología Celular Bioquímica Ecología Microbiología Prácticas Agrícolas	Administración Análisis de alimentos Biología celular Biotecnología Control total de la calidad Higiene y sanidad Ingeniería de los alimentos Métodos experimentales Microbiología Química en alimentos	Biodiversidad Biología celular Ecología Legislación Microbiología Muestreo y análisis atmosférico Tratamiento de aguas
Químico Farmacéutico Biólogo	Químico Metalurgista	
Bioquímica Farmacología Inmunología Microbiología Parasitología Química analítica	Análisis de minerales y aleaciones Comportamiento de los materiales Electroquímica metalúrgica Ingeniería de fundición Metalúrgica extractiva Mineralogía Pirometalurgia Tratamientos térmicos y termoquímicos	

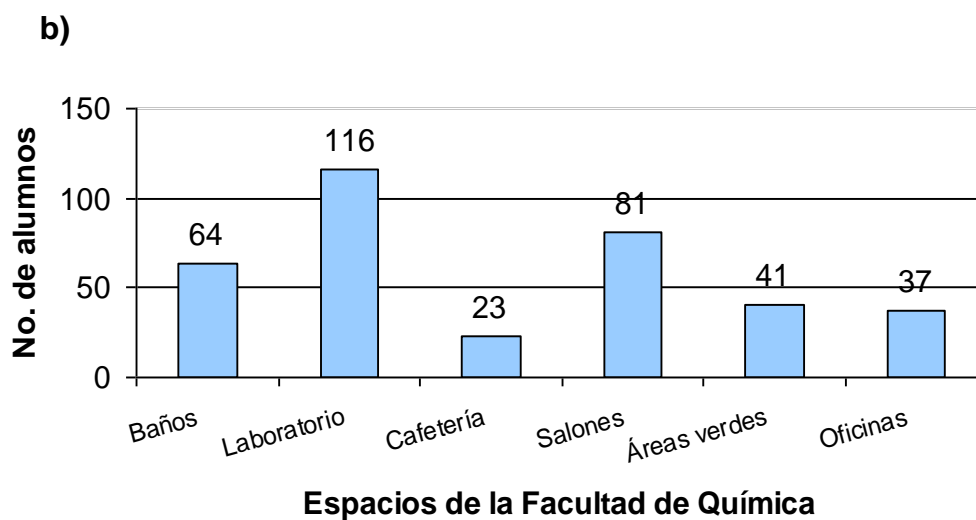
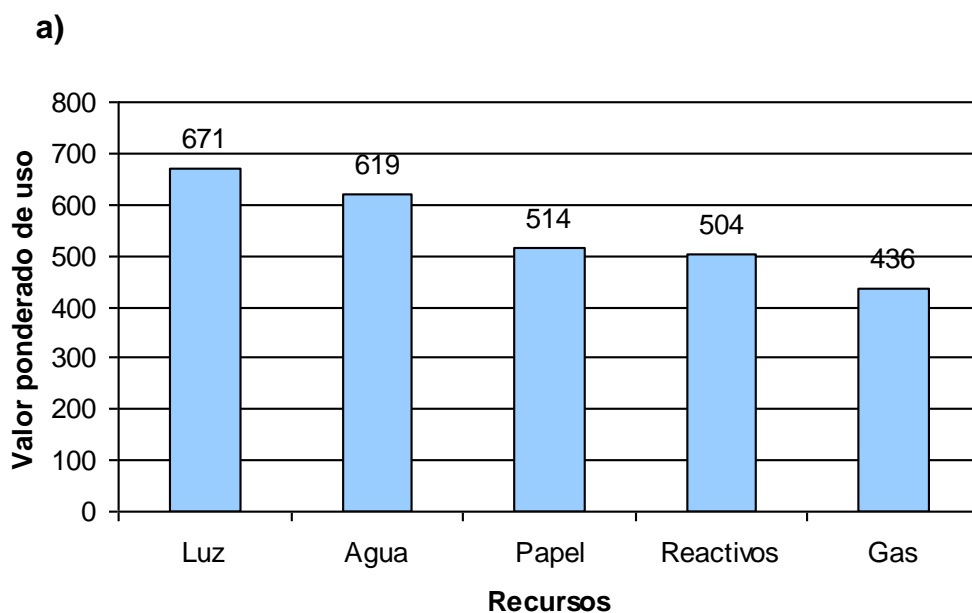


Figura 4.3. a) Ponderación de los recursos por su valor de uso en la Facultad de Química por los estudiantes. b) Espacios de la Facultad de Química donde los estudiantes observan que hay desperdicio de recursos.

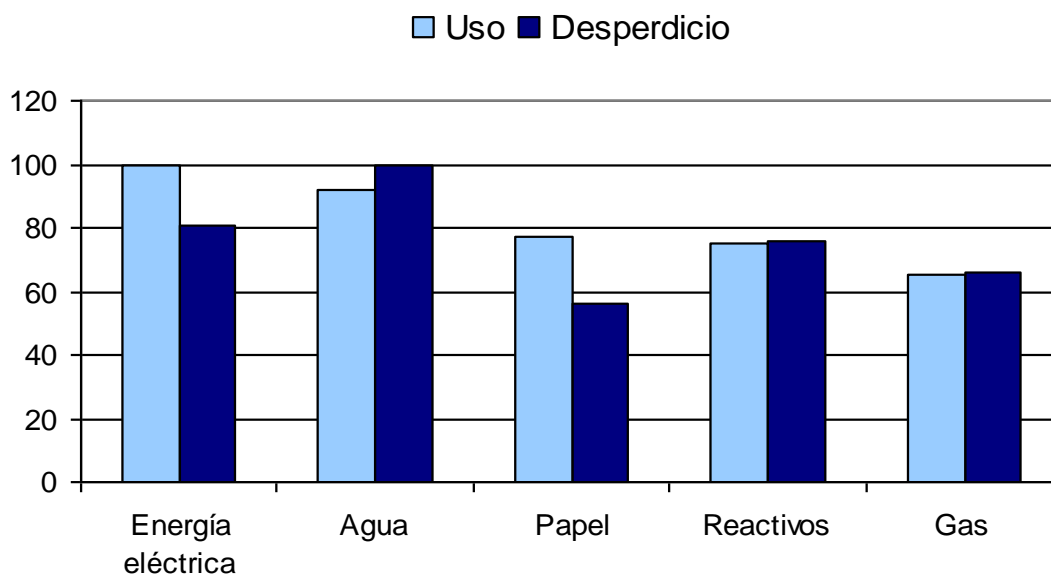


Figura 4.4. Proporción de recursos de mayor uso y desperdicio de acuerdo a la opinión de los alumnos de la Facultad de Química (período 2004 - 2005).

En la pregunta siete se clasificaron las acciones de control sugeridas por los alumnos para una mejor cultura ambiental en correctivas (correctivo, de correcto: se aplica a todo lo que atenúa o subsana) y preventivas (preventivo, de prevenir: disponer con anticipación las cosas para un fin), arrojando los siguientes resultados que se muestran en el cuadro 4.5.

En la pregunta número 8 se pide mencionen las áreas o lugares dentro de las instalaciones de la Facultad donde se considera que falta seguridad personal; siendo los laboratorios donde se tiene esta percepción con un total de 105 puntos (Figura 4.5).

Dentro de las observaciones que se hacen a esta pregunta se señala que en los laboratorios falta:

- ventilación,
- botiquines,
- salidas de emergencia con sus respectivos señalamientos;
- mantenimiento a regaderas, campanas de extracción, tuberías de gas y extintores;
- seguridad en cuanto al desecho de reactivos que permanecen en los laboratorios por mucho tiempo,
- conocimiento sobre lo que se esta haciendo y
- presencia del profesor durante las prácticas.

El objetivo de la pregunta nueve es saber si los alumnos están dispuestos a participar en talleres y/o mesas redondas para la elaboración del Plan. Obteniéndose como resultado en general que el 50 % de ellos esta interesados. La carrera donde se muestra un mayor interés en participar es en la de Ing. Químico Ambiental y donde a ningún alumno le es de interés es en la de Químico Agrícola (Figura 4.6).

Cuadro 4.5. Número de acciones preventivas y correctivas sugeridas por los alumnos para una mejor cultura ambiental en la Facultad de Química.

Áreas	Tipo de acción		
	Preventivas	Correctivas	Total
Baños	9	15	24
Laboratorios	12	22	34
Cafetería	7	10	17
Salones	7	9	16
Áreas Verdes	10	10	20
Oficinas	4	10	14
Total	49	76	125

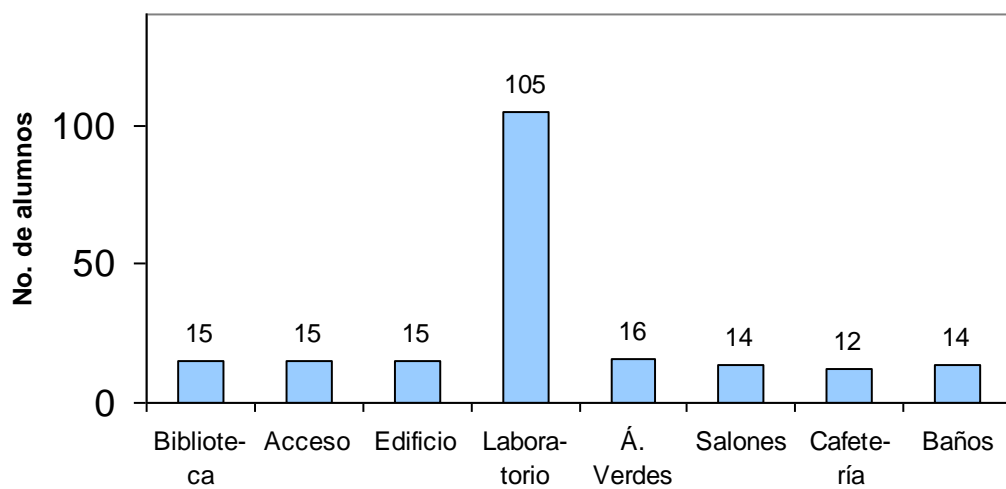
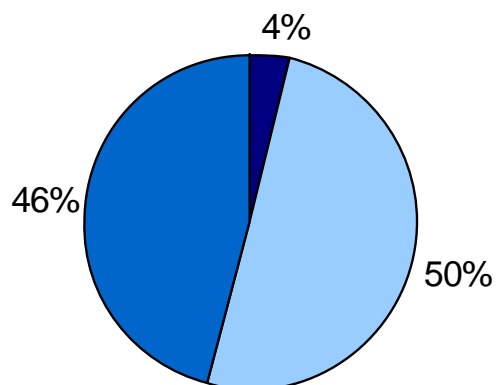


Figura 4.5. Áreas de la Facultad de Química donde falta seguridad personal a consideración de los estudiantes.

a)

■ Sin respuesta □ Si les interesa ■ No les interesa



b)

■ No □ Si □ Sin respuesta

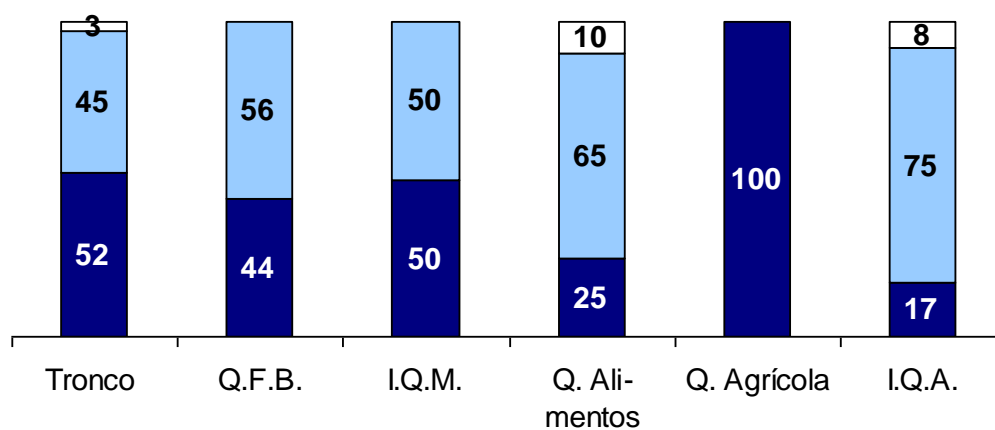


Figura 4.6. Porcentaje de estudiantes a los que les gustaría participar en talleres para la elaboración del Plan. a) en total; b) por carrera.

Por último, en la pregunta 10, se obtiene que 36 alumnos de los 181 encuestados han formado parte de alguna actividad ambiental y de éstos sólo a 17 les gustaría participar en la elaboración del Plan (Figura 4.7).

- Académicos.

Los cuestionarios fueron entregados a los profesores que se encontraban en las instalaciones sin importar si eran de tiempo completo o de asignatura. En total se recuperaron 16 cuestionarios de un total de 44 maestros adscritos a la Facultad de Química, lo que representa el 36 % de la población académica.

Como respuesta al concepto que se tiene de medio ambiente el 75 % de los maestros lo definen únicamente en términos del medio físico y biológico (natural), el 12 % dio un concepto de medio ambiente en términos de cómo lo visualiza (deteriorado) pero no lo definen y, por último, el 13 % restante incluye en su concepto las variables social, natural y económica como partes de un todo relacionado (Figura 4.8).

Cabe mencionar que, en general, los maestros expresan en sus respuestas un sentido de pertenencia y de responsabilidad personal ante las condiciones actuales de lo que consideran como medio ambiente, así como la importancia que tiene éste para tener “calidad de vida” o un mayor desarrollo social y económico. Otras respuestas fueron ambiguas.

En cuanto a cultura ambiental, pregunta número dos, el 44 % incluye en su definición tanto aspectos de conocimiento como de actuar o hacer, el 31 % únicamente lo define en términos de conocimiento, el 19 % sólo el actuar y el 6 % no respondió la pregunta. Cabe destacar que tres maestros (el 19 %), hacen referencia a un estado de conciencia o sensibilización previo al actuar (Figura 4.8).

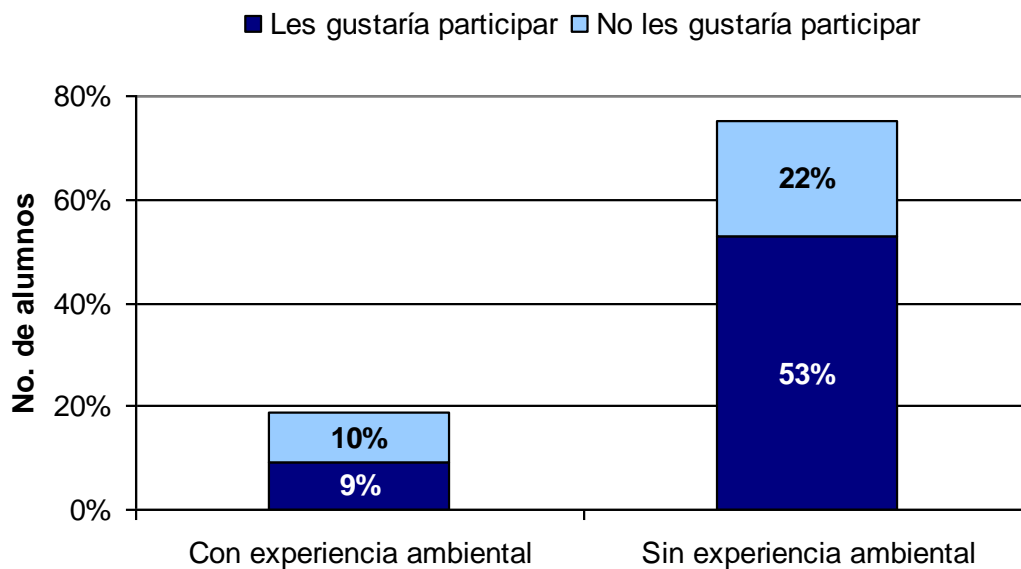
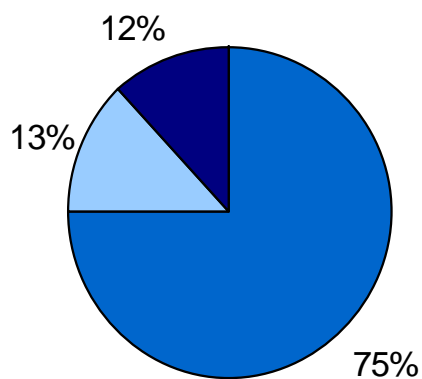


Figura 4.7. Alumnos que han formado parte de alguna actividad ambiental y que les gustaría participar en la elaboración del Plan de Acción Ambiental para la Facultad de Química.

a)

■ Amb. Natural ■ Amb. Nat-Soc-Eco ■ Sin respuesta



b)

■ Sin respuesta ■ Conocimiento ■ Actuar □ Conocim-Actuar

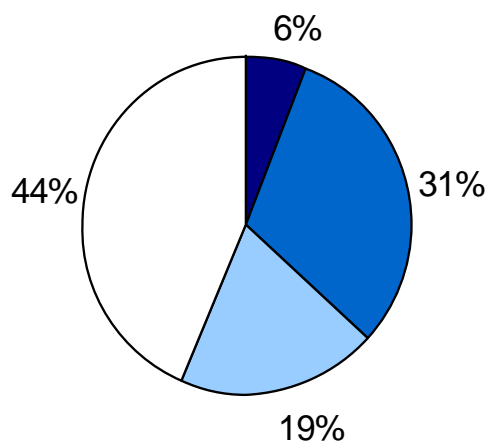


Figura 4.8. Concepto que tienen los profesores de la Facultad de Química sobre a) medio ambiente; b) cultura ambiental.

En la pregunta número 3, el 88 % de los profesores dice informar ambientalmente a sus alumnos durante sus clases, en la mayoría de los casos cuando el tema así lo permite; el 12 % no respondió la pregunta (Figura 4.9).

Con respecto a cómo se informa ambientalmente a los alumnos en la pregunta número 4, las estrategias pueden estar enteramente relacionadas con el tema a tratar, por ejemplo a través de:

- comentarios abiertos,
- ejemplos y ejercicios,
- planteamiento de problemas,
- lecturas,
- entrevistas y
- proyectos de investigación;

o de manera más general y simple mediante:

- el comportamiento en clase,
- recordando a los alumnos aspectos de orden y limpieza y el cuidado del agua y de la energía eléctrica con el objeto de crear conciencia o de inducirlos hacia una mayor cultura ambiental,
- apoyando el programa de Proser y
- el trabajo a microescala en los laboratorios.

Se comenta la importancia y el impacto que tienen las mejoras individuales en la problemática ambiental global. Hay profesores que sólo mencionan emplear una o dos de estos mecanismos de información.

■ Si informan ■ Sin respuesta

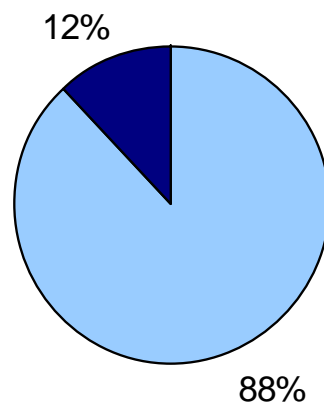


Figura 4.9. Porcentaje de profesores de la Facultad de Química que informan a sus alumnos sobre medio ambiente o relacionan los temas de la asignatura con éste.

Las asignaturas o temas donde se manifiesta una mayor relación con el medio ambiente son:

- Biología Celular respecto a las mutaciones y sus mecanismos de reparación,
- Principios de Ingeniería en los sistemas de mejoramiento ambiental,
- Mecanismos de estabilización o neutralización en Metalúrgica,
- Evaluación del impacto de técnicas agrícolas en el plano productivo.

En la pregunta número 5, al igual que los alumnos, los profesores consideran que el recurso de mayor uso en orden descendente son la energía eléctrica, el agua, el papel, los reactivos y, por último, el gas. Los que se desperdician (pregunta 6) son únicamente el agua, la energía eléctrica y los reactivos (Figura 4.10).

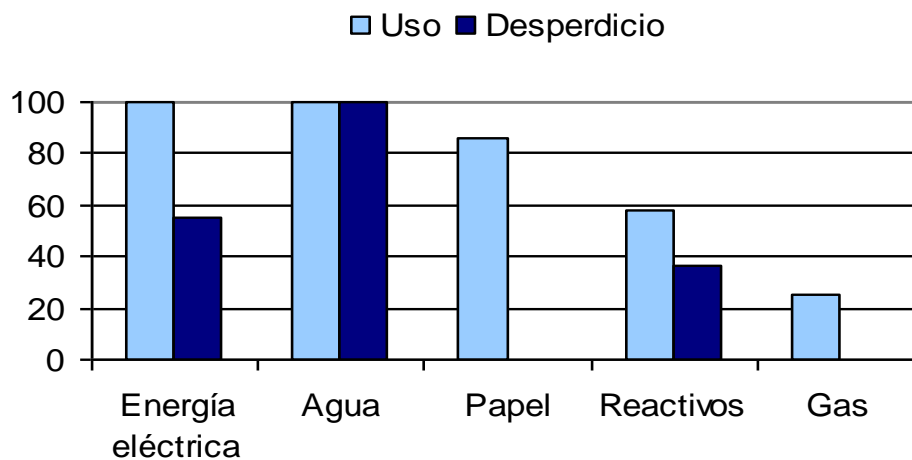
Los espacios donde hay desperdicio de éstos son principalmente los laboratorios (12 puntos), seguidos por los baños, áreas verdes y salones (8, 8 y 7 puntos respectivamente), y por último en las oficinas (4 puntos). En la cafetería no hay desperdicio de estos recursos. En una encuesta se menciona que no hay desperdicio de ningún recurso en la Facultad (Figura 4.10).

Las acciones de control propuestas en la pregunta 7 son más de carácter preventivo que correctivo, como se muestra en el cuadro 4.6.

En la pregunta número 8 se tiene que el área dentro de las instalaciones de la Facultad donde existe falta de seguridad personal son los laboratorios y entre las medidas propuestas se encuentran cursos de:

- manejo de reactivos
- prevención y manejo de accidentes.

a)



b)

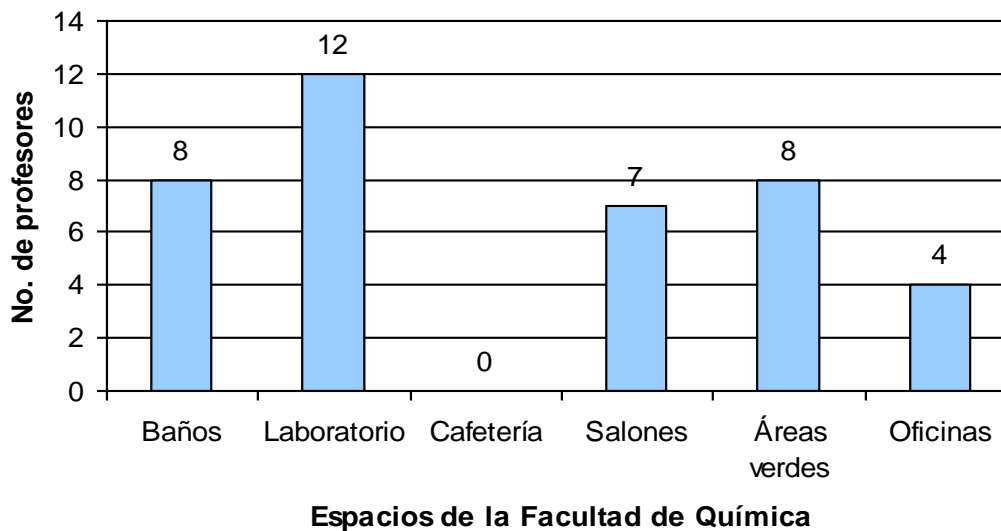


Figura 4.10. a) Porcentaje de profesores que consideran que hay desperdicio de los recursos de la Facultad.
b) Espacios de la Facultad de Química donde se observa desperdicio de recursos.

Cuadro 4.6. Número de acciones preventivas y correctivas sugeridas por los profesores para una mejor cultura ambiental en la Facultad de Química.

Áreas	Tipo de acción		
	Preventivas	Correctivas	Total
Baños	6	4	10
Laboratorios	7	7	14
Cafetería	4	1	5
Salones	4	2	6
Áreas verdes	4	4	8
Oficinas	7	2	9
Total	32	20	52

De los profesores encuestados el 56% manifiesta que le gustaría participar en talleres y/o mesas redondas para la elaboración del Plan, el 25 % no respondió la pregunta y el 19 % contestó que no, en su mayoría por falta de tiempo (Figura 11).

El 50% de los profesores ya han participado en una actividad de tipo ambiental (pregunta 10).

- Administrativos.

Los cuestionarios que se obtuvieron de los trabajadores del área administrativa, incluyendo oficinas, biblioteca, laboratorios e intendencia, fueron 10 de aproximadamente 30 trabajadores, lo que representa el 33 % de la población administrativa.

Como respuesta al concepto que se tiene de medio ambiente el 30 % de los trabajadores lo definen únicamente en términos del medio natural que nos rodea, el 10 % (un trabajador) incluye en su concepto las variables social, natural y económica como partes de un todo relacionado y el 60 % restante lo define mediante actitudes que debemos adoptar en su cuidado o la forma en que visualizan su estado actual (Figura 4.12).

En cuanto a cultura ambiental, en la pregunta número 2, el 40 % incluye en su definición tanto aspectos de conocimiento como de actuar o hacer, el 10 % únicamente lo define en términos de conocimiento y el 50 % sólo el actuar (Figura 4.12).

■ Sin respuesta □ Si les interesa ■ No les interesa

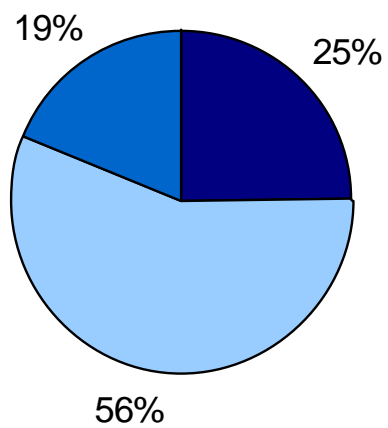
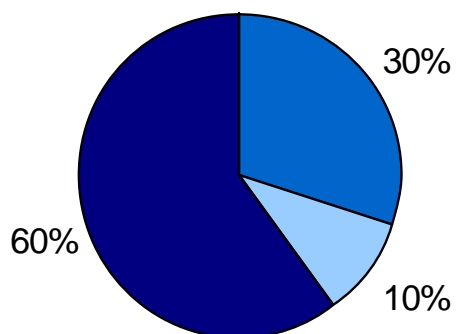


Figura 4.11. Porcentaje de profesores de la Facultad de Química a los que les gustaría participar en talleres para la elaboración del Plan de Acción Ambiental.

a)

■ Amb. Natural ■ Amb. Nat-Soc-Eco ■ Sin respuesta



b)

■ Conocimiento ■ Actuar ■ Conocim-Actuar

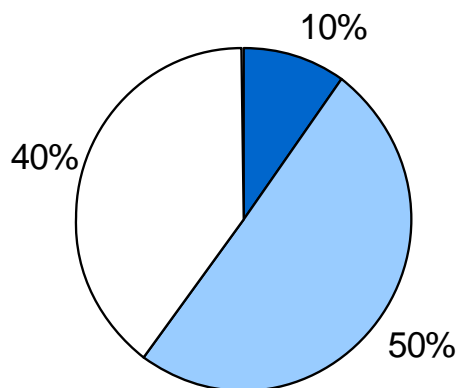


Figura 4.12. Concepto que tienen los trabajadores administrativos de la Facultad de Química sobre a) medio ambiente; b) cultura ambiental.

La siguiente pregunta es si consideran que en la Facultad de Química se informa ambientalmente a los trabajadores que en ella participan; el 40 % de los trabajadores dice que si se les informa ambientalmente, el otro 40 % dice que no y 20 % no respondió la pregunta (Figura 4.13).

Para los trabajadores los recursos que más se utilizan son la energía eléctrica y el agua, después el papel, los reactivos y por último el gas. Aquí se menciona que otro recurso de uso a considerar es la gasolina que se utiliza en los automóviles y en las máquinas para cortar el pasto (Figura 4.14). En resumen, todos los integrantes de la comunidad universitaria de la Facultad coinciden en que el agua, en primer lugar, y la energía eléctrica son los recursos que más de desaprovechan (Figura 4.14).

Los recursos y áreas donde existe desperdicio son el agua en las áreas verdes y baños, seguido por la energía eléctrica en salones y papel en salones y oficinas debido principalmente a la gran cantidad de carteles que se pegan. En una encuesta se menciona que en el CEACA hay desperdicio de todos los recursos mencionados.

El número de acciones preventivas y correctivas propuestas en la pregunta 7 se muestran en el cuadro 4.7; entre éstas pueden citarse las siguientes:

Preventivas:

- Mantenimiento a fugas de agua y cajas de los baños.
- Letreros referentes al cuidado del agua, colocación de la basura en botes y separarla y cuidado de las áreas verdes.
- Regar con agua tratada.
- Colocar aspersores en las áreas verdes.
- Sembrar árboles frutales y plantas de ornato.

□ Si informan ■ Informan poco ■ Sin respuesta

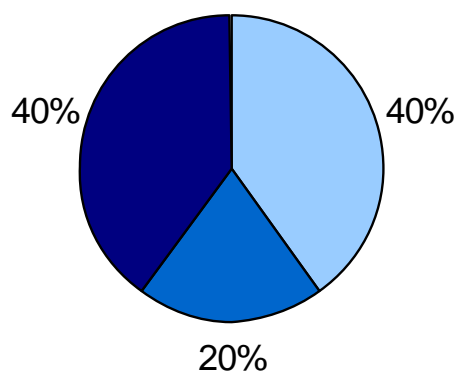
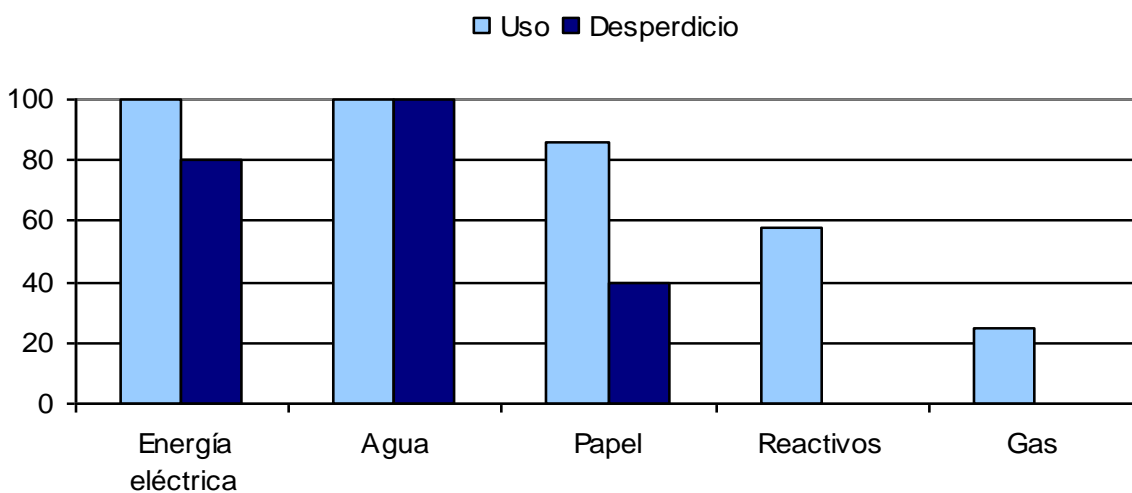


Figura 4.13. Porcentaje de trabajadores administrativos que consideran haber recibido información sobre medio ambiente por parte de la Facultad de Química.

a) Porcentaje de trabajadores de la Facultad de Química que consideran que recurso se usa más y cuales se desperdician.



b) Comparativo de la proporción de los recursos de mayor uso y desperdicio.

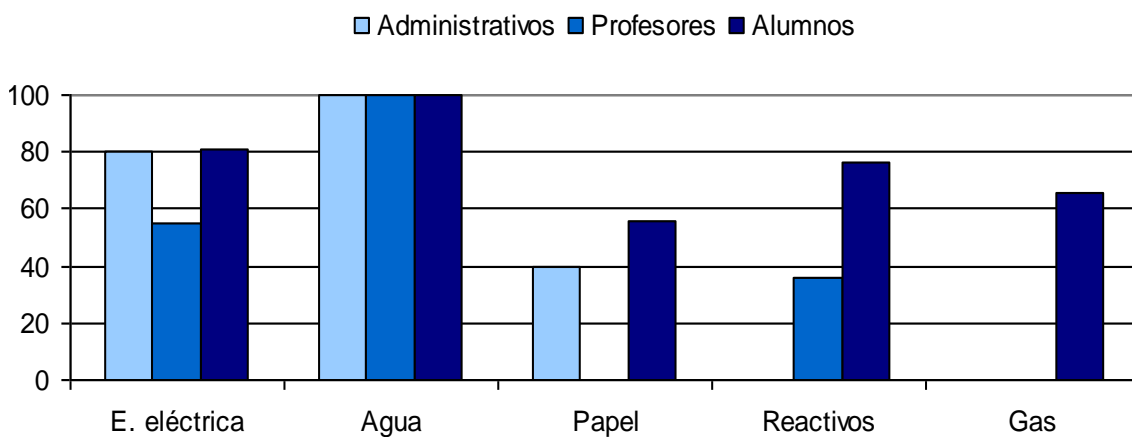


Figura 4.14 Recursos de mayor uso y desperdicio. a) trabajadores administrativos; b) estudiantes, profesores y administrativos.

Cuadro 4.7 Número de acciones preventivas y correctivas sugeridas por los trabajadores administrativos para una mejor cultura ambiental en la Facultad de Química.

Áreas	Tipo de acción		
	Preventivas	Correctivas	Total
Baños	2	3	5
Laboratorios	2	3	5
Cafetería	4	5	9
Salones	3	3	6
Áreas verdes	3	1	4
Oficinas	3	3	6
Total	17	18	35

Correctivas:

- Mayor limpieza por parte del personal de intendencia.
- Colocar botes de basura en los salones donde falta.
- No dejar correr el agua por la manguera durante el riego y regar de manera homogénea porque hay zonas que se están secando (posgrado).
- Apagar las luces cuando ya no se requieran.
- No usar tantos desechables en la cafetería.

En la pregunta número 8 se tiene que el área dentro de las instalaciones de la Facultad donde existe falta de seguridad personal son los laboratorios y entre las medidas propuestas se encuentran cursos de manejo de reactivos, de prevención de accidentes y primeros auxilios.

De los trabajadores encuestados el 20% manifiesta que le gustaría participar en talleres y/o mesas redondas para la elaboración del Plan, el 40 % no respondió la pregunta y el otro 40 % contestó que no le interesa (Figura 4.15).

■ Sin respuesta □ Si les interesa ■ No les interesa

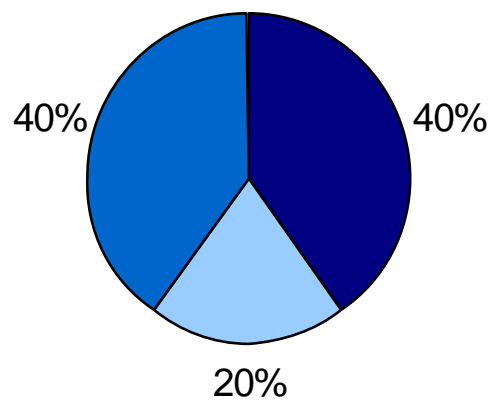


Figura 4.15. Porcentaje de trabajadores administrativos de la Facultad de Química a los que les gustaría participar en talleres para la elaboración del Plan de Acción Ambiental.

Definición de prioridades ambientales y educativas de la comunidad universitaria de la Facultad de Química.

Este taller no se llevó a cabo por falta de asistencia a pesar de haberse planeado con suficiente tiempo, invitando a los principales actores de la Facultad; ello condujo a llevar a cabo un planteamiento de priorización basado en el conocimiento de las etapas previas y que se presenta como una propuesta para el futuro, donde se contará con este documento como base para la toma de decisiones colegiadas cuando existan las condiciones para una amplia participación de la comunidad de la Facultad.

Diseño del Plan de Acción Ambiental.

Con base en la información obtenida de la auditoría ambiental, de los cuestionarios y entrevistas hechos a la comunidad de la Facultad de Química, de los currículos de las carreras de licenciatura y bitácoras de academias y de la planeación del taller participativo, se obtuvo un primer diagnóstico ambiental de ésta con el objeto de diseñar un Plan de Acción Ambiental que facilite su tránsito hacia la sustentabilidad.

Diagnóstico resumido.

- Condiciones de infraestructura y de operación.

La Facultad de Química no cumple en su totalidad con la Normatividad Ambiental y del Trabajo vigente correspondiente a sus instalaciones y condiciones de operación. Las Autoridades no conocen todos los puntos que deben cumplirse

en las normas o no han asignado funciones específicas que permitan su debido cumplimiento.

Las condiciones de operación de la maquinaria, equipos de trabajo, instalaciones y almacenamiento de sustancias químicas peligrosas, así como los factores de riesgo a la salud y/o daños al ambiente asociados no han sido difundidos entre todo el personal y alumnado de la Facultad; tampoco se cuenta con programas de mantenimiento preventivo y correctivo de los mismos. Lo anterior tiene como consecuencia que no se tenga la capacidad de responder ante los diferentes tipos de emergencias que se puedan presentar.

- Mapa curricular.

La formación ambiental en la Facultad de Química es deficiente, tanto en la inclusión de contenidos ambientales en las asignaturas de los planes de estudio como en la transmisión de actitudes y formación de valores por parte del profesorado. En algunos planes, existen incongruencias entre la secuencia vertical de conceptos ambientales e integradores como el de desarrollo sustentable. La Academia Ambiental, como otras de la misma Facultad, cumple más funciones administrativas (de acuerdo con sus bitácoras) que con acciones académicas y el análisis transversal de los contenidos ambientales.

No existe evidencia de una formación académica con sentido de responsabilidad ambiental y por ende, de responsabilidad social; así mismo, los programas de estudio están dirigidos a la problemática y necesidades de las empresas, dejando de lado a la población rural o de bajos recursos se encuentran en contacto íntimo con el ambiente.

- Reconocimiento de las necesidades, perspectivas e intereses por parte de la comunidad universitaria académica, administrativa y estudiantil.

El concepto que se tiene sobre medio ambiente no integra a la economía y a la sociedad; ésto aunado a que la información sobre medio ambiente que se proporciona a los alumnos y trabajadores se considera deficiente, no permite implantar o lograr las metas de programas localmente relevantes y culturalmente apropiados, indispensables para abordar los retos actuales en términos de sustentabilidad. Por ejemplo, en el área de Química en Alimentos donde se expresa que esta información si se facilita, paradójicamente es también donde a ningún alumno le interesa participar en un Plan Ambiental dentro de la Facultad.

Cabe resaltar la falta de respuestas por parte de los docentes en las primeras cuatro preguntas del cuestionario. En cuanto al uso y desperdicio (mal uso) de recursos, en algún momento se señala desperdicio de todos los aquí contemplados, particularmente el agua; de éste, los alumnos consideran que es mayor el desperdicio que su uso. Así mismo, los laboratorios es el espacio donde se manifiesta tener menos seguridad y también donde se propone un mayor número de acciones preventivas y correctivas.

A pesar de la compleja problemática que enfrenta la Facultad al respecto de la ambientalización, cuenta con varios aspectos que representan oportunidades para el futuro quehacer. Entre ellas está la formación académica altamente especializada de la mayoría de sus profesores, su tradición de trabajo institucional y organizativa es otra oportunidad que debe aprovecharse dentro de este plan. La estructura de los planes de estudio permite el uso de estrategias como el servicio social y las prácticas profesionales, para que los mismos estudiantes mejoren el desempeño ambiental de la Facultad. En el caso de los docentes, hay academias que pueden ser reactivadas dentro de los aspectos ambientales para consolidar la operación del plan.

Es importante destacar también la preocupación de estudiantes y profesores para formar grupos con tareas ambientales referentes al manejo de residuos sólidos y las prácticas a microescala en los laboratorios. Adicionalmente es importante recuperar las experiencias, percepciones y propuestas llevadas a cabo en varias tesis sobre temas de importancia ambiental para la propia Facultad.

Objetivo General del Plan de Acción Ambiental:

Promover acciones integradas y coordinadas para adoptar al interior de la Facultad de Química de la UAQ una cultura laboral y de respeto al medio ambiente por la comunidad universitaria.

Objetivos Particulares:

1. Formar ambientalmente a profesores, trabajadores administrativos y alumnos.
2. Establecer las condiciones necesarias para solucionar, cancelar o corregir todas aquellas actividades que se realizan y que pudieran causar desequilibrios ecológicos, contaminación ambiental y riesgos a los trabajadores, alumnos, instalaciones o población circunvecina.
3. Diseñar planes y programas de estudio adecuados para enfrentar los nuevos retos que en materia ambiental se están presentando a nivel regional y mundial.

Para cumplir con los objetivos establecidos se proponen líneas de acción, estrategias, acciones a seguir y mecanismos de evaluación.

- Líneas de Acción.

Su propósito es dar direccionalidad en el pensamiento para la toma de decisiones y asegurar que éstas no rebasen ciertos límites. En este Plan las líneas de acción son en materia ambiental y están dirigidas a establecer una cultura ambiental y el avance hacia el desarrollo sustentable dentro de la Facultad de Química. Se establecen tres líneas de acción donde cada una corresponde a uno de los objetivos particulares planteados.

- Estrategias.

Las estrategias se refieren a la dirección en que se encauzarán los recursos humanos y materiales a fin de acrecentar la posibilidad de cumplir los objetivos elegidos. Las estrategias suelen seguir un proceso de arriba a abajo, la dirección analiza los aspectos importantes y posteriormente tras elegir la estrategia adecuada, son los mandos intermedios los que la implantan; asimismo, suelen ir en función de los precios y en función de los costos.

En este trabajo las estrategias son de tipo deliberado debido a la falta de participación en el taller que se organizó como parte de este Plan de Acción Ambiental; sin embargo, lo recomendable es combinar en un proceso estratégico tanto planteamiento basados en el análisis racional como dejar un margen a la creatividad y modificación de las situaciones establecidas.

Cabe recordar que tanto los directivos como trabajadores en general y alumnos deben participar en la formulación, implementación y evaluación de las estrategias para que se genere el compromiso de brindar apoyo a la organización y conseguir los cambios que se requieran.

- Acciones.

Este punto se refiere a las acciones a seguir para la implementación de las estrategias; permiten que la organización tome parte activa, en lugar de reactiva, en la configuración de su futuro, es decir, la organización emprende actividades e influye en ellas y, por consiguiente, puede controlar su destino.

- Mecanismos de evaluación.

El mecanismo para evaluar y/o mejorar sistemática y objetivamente el desempeño de las acciones propuestas es a través de diferentes indicadores, tomando como base los empleados en materia de fomento a las empresas del Plan de Desarrollo Empresarial 2001-2006 de Gobierno Federal (Cuadro 4.8).

Hay que recordar que para que los indicadores cumplan su función, las tareas de evaluación deben considerar la participación de todos los actores involucrados. En este sentido, las tareas de seguimiento y evaluación del desempeño ambiental se pueden abordar en dos niveles: a nivel interno con profesores, administrativos y alumnos y a nivel externo con la participación de instancias involucradas en el Plan de Acción y la comunidad circunvecina.

Por último, la eficacia de la concientización y la educación para el desarrollo sustentable deberá cuantificarse en última instancia por la medida en que se modifiquen las actitudes y el comportamiento de los trabajadores administrativos, docentes y estudiantes. Deben existir cambios visibles en los estilos de vida que puedan verse reflejados en el comportamiento y prácticas consumistas, tanto a nivel individual y en los diferentes espacios de la Facultad.

Cuadro 4.8. Indicadores de evaluación de los Programas empleados en materia de fomento a las empresas del Plan de Desarrollo Empresarial 2001-2006 de Gobierno Federal.

INDICADOR	DESCRIPCIÓN
Desarrollo Empresarial	Evalúa el efecto de los apoyos en el desempeño de las empresas. Por ejemplo, el incremento promedio en exportaciones atribuible a los apoyos del programa, instrumento o acción.
Impacto	Evalúa el resultado en el cumplimiento de los objetivos. Por ejemplo, número de empresas que lograron su objetivo entre el universo de atención.
Cobertura	Evalúa el volumen de atención de la población objetivo. Por ejemplo, número de empresas apoyadas entre la población objetivo del programa.
Eficiencia	Evalúa el aprovechamiento de los recursos. Por ejemplo, costos de administración del programa entre los recursos ejercidos por el mismo.
Autosuficiencia	Evalúa el grado de autosuficiencia financiera del programa. Por ejemplo, ingresos por recursos propios entre los costos totales del programa.
Calidad	Evalúa la satisfacción del usuario. Por ejemplo, número de clientes satisfechos del servicio provisto por el programa.
Ambiental	Evalúa la mejora en el uso eficiente de los insumos materiales y energéticos; así como la disminución de emisiones y desechos de las empresas beneficiadas por el programa de apoyo. Por ejemplo, porcentaje de empresas que redujeron emisiones entre el número de empresas apoyadas y el porcentaje de empresas que aumentaron eficiencia en el uso de insumos entre el número de empresas apoyadas.

PLAN DE ACCIÓN AMBIENTAL EN LA FACULTAD DE QUÍMICA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO

Línea de acción 1.

Generación o fomento de una cultura ambiental universitaria basada en el reconocimiento de las necesidades y perspectivas personales, ambientales y laborales de la Facultad de Química.

Estrategias:

- Integración de un sistema de diagnóstico ambiental en la Facultad de Química.
- Promoción del cambio de actitudes y de comportamiento en los individuos como participantes de la comunidad.

Acciones:

1. Identificar la problemática ambiental y su interrelación con los entornos social, cultural, económico y de servicios que propician el crecimiento de estas problemáticas y evitan el desarrollo sustentable de la comunidad mediante mesas redondas, talleres o reuniones.
2. Generar proyectos de las problemáticas ambientales identificadas y que incluyan las tres variables del desarrollo sustentable y/o normatividad ambiental.
3. Elaborar proyectos para implementar mejoras o subsanar las deficiencias encontradas en las observaciones hechas por la comunidad universitaria en las encuestas realizadas como parte de este trabajo.
4. Elaborar y promocionar un programa de señalización ambiental de buenas prácticas ambientales.
5. Difundir la información obtenida y organizar reuniones periódicas sobre los avances de los proyectos generados.

Nota: Se sugiere la generación de un proyecto relativo al aprovechamiento y uso racional del agua debido a que en las encuestas realizadas se identifica a este recurso como el que está siendo utilizado de manera mas inadecuada.

Nota: La difusión incluye medios electrónica, folletos, cursos, diplomados, pláticas entre otras.

Indicadores:

- Número de mesas redondas, talleres o reuniones llevadas a cabo al año.
- Número de participantes en las mesas redondas, talleres o reuniones para trabajar sobre la identificación de la problemática ambiental por año.
- Número de interrelaciones ambientales que evitan el desarrollo sustentable identificadas en las mesas redondas, talleres o reuniones por año.
- Número de proyectos ambientales propuestos o en desarrollo que incluyan los rubros ambiental, social-cultural y económico por año.
- Número de participantes en las mesas redondas o seminarios sobre temas y proyectos en el área del desarrollo sustentable y normatividad ambiental por año.
- Porcentaje de avance en los proyectos generados y que se encuentran en desarrollo.
- Cuantificación de los recursos derivados de la mejora de la problemática ambiental previamente diagnosticada y que posiblemente se usan en proyectos académicos y de mejoramiento de infraestructura.
- Número de problemas ambientales solucionados con iniciativas universitarias por año.
- Número de retos ambientales logrados en el programa de buenas prácticas ambientales.
- Número de publicaciones y reuniones llevadas a cabo por año.

- Disminución cuantitativa en el consumo de agua.

Línea de acción 2.

Cumplimiento de la legislación nacional vigente en materia de ambiente y riesgos a la salud en cuanto a las condiciones de infraestructura y operación de la Facultad.

Estrategias:

Integración de un sistema de gestión ambiental en la Facultad de Química.

Acciones:

1. Formar y organizar una Comisión Ambiental que de seguimiento a las especificaciones normativas en materia ambiental y laboral que apliquen a la Facultad de Química.
2. Elaborar propuestas de proyectos para subsanar deficiencias observadas en la auditoría ambiental.
3. Ofertar proyectos de carácter ambiental para participación abierta.
4. Difundir información sobre comunicados ambientales y del desempeño de los proyectos iniciados.
5. Completar, difundir e implementar en toda la comunidad el Programa de Prevención de Accidentes que se tiene para la Facultad de Química.

Nota: La acción 5 es producto de las recomendaciones obtenidas de la auditoría ambiental.

Indicadores:

- Número de proyectos ambientales para participación abierta.
- Número de eventos de difusión llevados a cabo por año.

- Porcentaje de incremento de participación de profesores, administrativos y estudiantes en los proyectos ambientales.
- Disminución y atención de situaciones de riesgo ambiental y laboral.
- Incremento en el porcentaje de atención a las deficiencias detectadas en la auditoría.
- Incremento en la capacidad de respuesta de la comunidad ante riesgos.
- Incremento en el porcentaje de actividades que correspondan al Programa de Prevención de Accidentes.

Línea de acción 3.

Incorporación de contenidos y valores ambientales en los planes y programas de estudio.

Estrategia:

Conformación de una Academia Ambiental de la Facultad de Química.

Acciones:

1. Integrar una comisión de profesores para revisar a fondo los programas de estudio actuales relacionados con temas ambientales y de impacto social para tratar de vincularlos.
2. Definir el enfoque y los valores que se inculcarán al alumno para abordar estas problemáticas.
3. Ofertar un curso anual a profesores, alumnos y administrativos en:
 - a) Temáticas ambientales en el ámbito universitario.
 - b) Normatividad ambiental y laboral.

4. Ofertar un curso a profesores con temática ambiental en el diseño de planes y programas de estudio.
5. Ofertar cursos anuales de capacitación y sensibilización profesores, alumnos y administrativos sobre los requerimientos específicos de trabajo en sus respectivas áreas y del uso adecuado de los equipos de protección personal.
6. Organizar mesa redonda semestral y seminarios sobre temas y proyectos ambientales en desarrollo.

Nota: Incluir en la carga académica de los profesores de esta comisión espacio suficiente en tiempo para que se logren los objetivos establecidos.

Indicadores.

- ⇒ Número de cursos ofrecidos a la comunidad universitaria en temáticas ambientales en el ámbito universitario por año.
- ⇒ Número de participantes en el curso sobre diseño de planes y programas con temática ambiental.
- ⇒ Número de eventos de difusión por año.
- ⇒ Porcentaje de cada grupo de actores que después de haber tomado un curso se han involucrado en proyectos y acciones de carácter ambiental.
- ⇒ Número de proyectos interdisciplinarios generados por año.
- ⇒ Número de programas de estudio reestructurados con enfoque ambiental por año.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En este trabajo se cumplió el objetivo general al obtener un Plan de Acción Ambiental para la Facultad de Química y durante su elaboración se obtuvieron determinados productos importantes de discutir. Entre ellos se logró tener indicaciones de la visión ambiental de la comunidad de la Facultad que, en contraste con su alta preocupación por el desempeño académico de alumnos y profesores, no contiene la misma preocupación por lograr un desempeño ambiental que incida en la formación de los estudiantes y se proyecte socialmente a través de ellos.

Aunque se intentó durante el trabajo establecer una metodología participativa, la comunidad de la Facultad carece de una tendencia hacia la organización y participación para la toma de decisiones en cuestiones ambientales lo que le dificulta alcanzar los niveles de autogestión necesarios para encaminar los esfuerzos individuales y colectivos hacia el desarrollo sustentable. Debido a lo anterior se tomó la decisión de organizar la propuesta del Plan que se presenta con la intención de que al ser difundido se estimule una más amplia participación y se someta a una revisión continua durante su operación.

Otra observación sobre la comunidad de la Facultad de Química es que no existe suficiente información para tomar decisiones en términos ambientales, la atención inmediata está dirigida a las acciones que algunos grupos han establecido relacionadas con sus actividades más inmediatas (por ejemplo, recolección y separación de basura); dejando de lado otras áreas también importantes relacionadas con el desempeño ambiental como la estructura y mantenimiento del sistema eléctrico y la disposición de residuos peligrosos de los laboratorios.

En relación al diagnóstico ambiental de la Facultad de Química, objetivo particular del presente trabajo, éste incluyó la información obtenida mediante entrevistas y cuestionarios diseñados y aplicados a muestras representativas por su tamaño a profesores, alumnos y trabajadores de la Facultad, el examen de los

currículos de las carreras de licenciatura y las bitácoras de academias, y la aplicación de una Auditoría Ambiental; todos ellos practicados de manera exhaustiva. De esta manera se considera que el Diagnóstico Ambiental de la Facultad se ha desarrollado adecuadamente.

En cuanto al análisis curricular, se observó que no existe una intencionalidad clara para el desarrollo de temas ambientales y de sustentabilidad en las asignaturas, lo cual es un reflejo del estatus de la cultura ambiental actual y a la despreocupación de los profesores que piensan que eso debe corresponder únicamente a las asignaturas dedicadas a estos temas y que los imposibilita para formar egresados donde la conservación del medio ambiente, la incorporación en la práctica profesional de medidas para prevenir riesgos ambientales y el mejoramiento de la actual relación sociedad-naturaleza son condiciones importantes para lograr el desarrollo sustentable.

En relación a la Auditoría Ambiental practicada, se tiene que la Facultad de Química no cumple en su totalidad con la Normatividad Ambiental y del Trabajo vigente por falta de conocimiento del cumplimiento de algunos puntos en las normas o porque no se han asignado funciones específicas que les den seguimiento. Asimismo falta mucho trabajo de difusión tanto a trabajadores como a alumnos sobre las condiciones de operación de los equipos de trabajo y de los factores de riesgo a la salud y/o daños al ambiente asociados y, por tanto, no se tiene la capacidad de responder ante diferentes tipos de emergencias. En el presente trabajo se considera que esta estrategia es un elemento importante en la comercialización de los servicios educativos al brindar una mayor seguridad ambiental a la comunidad partícipe y al promover conductas en pro del cuidado del ambiente.

El cuestionario aplicado mostró que la cultura ambiental en la Facultad es incipiente, ni alumnos ni profesores contestaron los elementos básicos sobre ambiente y desarrollo sustentable; sin embargo la excepción la constituyeron los

alumnos de ingreso más reciente quienes han sido posiblemente influidos por el debate y las discusiones acerca de la sustentabilidad en sus estudios previos.

Con respecto al trabajo realizado en otras universidades, las que reportan mayores avances en el desarrollo de su Plan Ambiental son la de San Luis Potosí, Guadalajara, Guanajuato y Colima en las siguientes áreas:

- La incorporación de la perspectiva ambiental a los currículos de licenciatura, principalmente.
- El fortalecimiento de la investigación y estudios aplicados.
- La diversificación de la prestación de servicios y la colaboración en estudios de la localidad y regionales.

El primer punto de estas áreas corresponde a la línea de acción 3 del Plan de Acción Ambiental aquí propuesto y los dos siguientes no se abordan de manera específica debido a que el objetivo general de este trabajo se enfoca a la adopción de una cultura de respeto al medio ambiente y laboral al interior de la Facultad.

Así, además de incorporar contenidos ambientales en el currículo, se busca la modificación de actitudes basada en valores que emanen al entorno: responsabilidad, uso racional de recursos, creatividad y espíritu crítico, como producto de la vinculación con las otras dos líneas de acción propuestas, donde lo que aprende la comunidad universitaria, lo que investiga y la forma en que se relaciona con la sociedad se va consolidando con sus vivencias diarias y puede ofrecer una motivación para renovar su interés de participar en el Plan de Acción Ambiental y mejorar la interacción entre los profesores y administrativos al interior de la Facultad de Química que es escasa.

En este sentido el presente pretende en una primera instancia consolidar a la Facultad de Química en su estructura interna para así sucesivamente

incorporar y reflejar cada vez más los principios del desarrollo sustentable en los diversos proyectos al exterior que se realicen.

Continuando con la incorporación de la perspectiva ambiental a los currículos de licenciatura de estas IES, éstas reconocen esta línea de acción siempre como una parte imprescindible del proceso de formación de recursos humanos comprometidos con la gestión del desarrollo sustentable y han impulsado diversas estrategias como el diseño y puesta en práctica de proyectos específicos, la producción didáctica, la generación de espacios virtuales y presenciales para la reflexión, y la conceptualización, autoevaluación y seguimiento de los proyectos de los profesores en diversas disciplinas y temas relacionados con el medio ambiente y desarrollo sustentable.

El documento emitido por el CEDADESU (2204) contenido en el Curso de Formación Ambiental para la elaboración de los Planes Ambientales Institucionales, no contempla un mecanismo participativo en su elaboración en términos de incluir como parte de su diagnóstico las necesidades, intereses y perspectivas de la comunidad universitaria, lo cual se ha visto que los procesos de planificación permite un mayor compromiso por parte de los actores participantes. En general estos Planes, que aún siguen vigentes, se basan en la participación de personas con puestos de decisión que permiten la consecución de los objetivos del Plan, sin embargo esa estructura de arriba hacia abajo también da como resultado que sólo una fracción de los involucrados en el Plan se comprometa con la consecución de los objetivos.

En otros casos, como es el de la Universidad Autónoma de Chapingo, se elabora el Programa Ambiental como una propuesta de un grupo de participantes y posteriormente ésta es puesta a consideración de la comunidad universitaria, organizaciones y comunidades circunvecinas de manera reiterada. De esta manera se incluye un mecanismo participativo de la comunidad universitaria que puede tener como ventaja una elaboración más sencilla del Plan en su inicio pero

que probablemente deje de lado ciertas necesidades e inquietudes de la misma al ser delineado con cierta tendencia desde su origen.

Las IES antes citadas mencionan la participación social como parte de sus estrategias, sin embargo ésta es abordada desde diferentes perspectivas del desarrollo sustentable; por ejemplo mediante trabajos de campo en distintas comunidades (incluyendo proyectos con bachilleratos) en los que se incorpora a los estudiantes y/o se difunden temáticas ambientales o proyectos que dan respuesta a las necesidades locales con el componente ambiental.

Asimismo, es en estas Universidades donde se incluye dentro de su Plan la mejora del desempeño ambiental de la institución en aspectos como energía, residuos, descargas, papel, vegetación y paisaje entre otros. En otras Universidades, como la de Baja California, se inician los trabajos considerando como eje algún recurso como agua o residuos sólidos únicamente.

A este respecto, la Universidad de Colima se encuentra en proceso de certificación bajo la norma ambiental ISO 14001 y el ITESM se certificó en Cumplimiento Ambiental mediante una Auditoría Ambiental (comunicación personal de Y. Delgadillo 2004). No se encontró en la bibliografía algún caso donde se haya llevado a cabo esta estrategia bajo los mismos términos en alguna universidad pública.

A partir del desarrollo de esta tesis, estudiantes y profesores (incluso de Facultades cercanas a ésta) han comenzado a interesarse por el desempeño ambiental de la Facultad, esto refleja la necesidad de proporcionar información para incrementar la concientización de los mandos medios y superiores que concentran los recursos financieros para la operación de las agendas ambientales.

Por último, los avances logrados en materia de educación para el desarrollo sustentable, si bien se reflejan en diversos acuerdos nacionales e

internacionales, no se están reflejando lo suficiente en las líneas de acción emanadas de tales acuerdos.

Esta propuesta promueve los acuerdos de los que forma parte México y de la política educativa vigente donde se reconoce la capacidad de contribución de las IES a la solución de la problemática ambiental regional, nacional y global mediante la incorporación en sus funciones de elementos formativos orientados a fortalecer la comprensión del entorno social y natural, y el desarrollo sustentable.

Con este Plan de Acción de Acción Ambiental se busca consolidar a la Facultad de Química en cuanto a los mecanismos institucionales pertinentes a fin de elaborar una base científica más sólida que mejore el planteamiento de soluciones a la problemática de carácter ambiental dentro de la institución con los objetivos del desarrollo sustentable, de manera que posteriormente se integren los avances obtenidos a la UAQ y a los cambios locales y regionales.

Es importante invertir en un modelo de enseñanza aprendizaje interdisciplinario con acciones permanentes entre todos los grupos involucrados de manera que se convierta en un eje formativo de éstos y que fortalezca las diversas formas de aprovechamiento de los recursos materiales, culturales y ambientales de la Facultad en su tránsito hacia la sustentabilidad.

Recomendaciones.

Es importante considerar que el desarrollo de las actividades participativas requiere de presencia y comunicación casi continuas mientras dure el proyecto.

Es necesario promover la capacidad y habilidades de los estudiantes y profesores para establecer procesos de negociación tendientes al desarrollo de una cultura ambiental.

Combinar en el proceso estratégico tanto planteamiento basados en el análisis racional como dejar un margen a la creatividad y modificación de las situaciones establecidas.

Es recomendable hacer una evaluación del Plan de Acción al menos cada tres años.

BIBLIOGRAFÍA

ANEA. 2006. *Construyendo una educación para el Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe*. Lineamientos de estrategia. Borrador de consulta. San José, Costa Rica. URL:

http://www.anea.org.mx/docs/BorradorEstrategiaLatinoamericana_V_Edgar.pdf

ANUIES. 2000. *La Educación Superior en el Siglo XXI. Líneas estratégicas de desarrollo*. México. URL: http://www.anuies.mx/f_extension/html/pnecs/16.html.

ANUIES-Semarnat. 2002a. *Plan de Acción para el Desarrollo Sustentable en las Instituciones de educación Superior*. México.

ANUIES-Semarnat. 2002b. *Acciones ambientales de las IES en México en la perspectiva del desarrollo sustentable: antecedentes y situación actual*. México.

Agenda 21. URL: <http://agenda21ens.cicese.mx/40capitulos.htm>.

CEPAL. 2001. *Informe del seminario Indicadores de Desarrollo Sostenible en América Latina y el Caribe*. Santiago, Chile. URL: <http://www.eclac.org/dmaah/publicaciones/xml/4/10084/lcr2077e.pdf>

Complexus. 2006. *VI Reunión Anual del Complexus*. Universidad Autónoma de Coahuila. México.

Cortés, A. 2001. *Desarrollo sustentable, pobreza y calidad de vida*. Revista ambientito. No. 92 URL: <http://www.una.ac.cr/ambi/Ambien-Tico/92/cortes.htm>

Díaz G., L. 2005. Una reflexión al concepto de desarrollo sostenible desde la óptica económica de Carlos Rafael Rodríguez en el ámbito de la globalización neoliberal. *Revista electrónica latinoamericana en Desarrollo Sustentable*. URL: <http://vinculando.org/documentos/desarrollosostenible.html>

Enkerlin, E., G. Cano, R. A. Garza y E. Vogel. 1997. *Ciencia Ambiental y Desarrollo Sostenible*. International Thomson Editores. México.

Giuffré, L. 2004. *Los objetivos de desarrollo del milenio y la educación ambiental*. En: Rev. Facultad de Agronomía, 24 (2):133-138. Argentina. URL: http://www.agro.uba.ar/editorial/tomo24_2/giuffre.pdf

González G., E. 1993. *Elementos Estratégicos para el Desarrollo de la Educación Ambiental en México*. México, Universidad de Guadalajara-Fondo Mundial para la Naturaleza.

González G., E. 2004a. *Hacia un decenio de la educación para el Desarrollo Sustentable*. En: Rev. Agua y Desarrollo Sustentable. México. URL: <http://www.buscadorambiental.com.ar/Articulos/imprimir.asp?IDArticulo=839&CC=1>

González G., E. 2004b. *Overview of the situation of education for sustainable development in Mexico*. UNU-APEC Education Network Invitation Programme for Education for Sustainable Development. Japón. URL: <http://anea.org.mx/docs/Gonzalez-Overview-Mexico.pdf>

Informe GEO. Ciudad Querétaro. 2006. PNUMA y SEDESU-Delegación Querétaro.

Leal L., L. 2002. *Estudio de los conocimientos, conductas, actitudes y recursos de los estudiantes de la ULPGC, ante la gestión de los residuos para la aplicación de una estrategia de educación ambiental basada en el Modelo PRECEDE/PROCEDE*. Tesis Doctoral. Departamento de Biología, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, España.

Leff, E. 1993, *La Formación Ambiental en la perspectiva de la Cumbre de la Tierra y de la Agenda 21*. En: Universidad y Medio Ambiente. Memoria del Congreso Iberoamericano de Educación Ambiental. Universidad de Guadalajara. México.

López, E. y E. González. 2005. *Educación Ambiental para el Desarrollo Sustentable. Diez años para cambiar el Mundo*. Ed. Horizonte Sanitario. Vol. 4, Núm. 1.

McKeown, R. 2002. *Manual de Educación para el Desarrollo Sostenible*. USA, Centro de energía, medio ambiente y recursos.

Normas Oficiales Mexicanas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

PISDES. 2000. Memorias del taller Formación de alianzas para prevenir la Contaminación Industrial: Nuevos enfoques y herramientas para la gestión ambiental. Pacific Institute for Studies in Development, Environment, and Security. Baja California, México. URL:
http://pacinst.org/topics/globalization_and_environment/cecworkshop/CCAAN-Forjando.pdf

Plan Estatal de Educación Ambiental. Enfoque de Cuencas. 2003. SEMARNAT-Delegación Querétaro. Gobierno del Estado de Querétaro.

Plan Nacional de Desarrollo 2001-2006. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 30/05/2001.

Provencio, E. 1995 Desarrollo sustentable e instituciones públicas. Gaceta Ecológica No. 37, INE.

Sánchez, V., R. M. García, A. Palma y F. Domínguez. 2002. *Programa Universitario de Desarrollo Ambiental y Agenda Universitaria de Educación Ambiental*. Universidad Autónoma de Chapingo. México.

Secretaría de Educación Pública. 2001. *Programa Nacional de Educación 2001-2006. Por una educación de buena calidad para todos. Un enfoque educativo para el siglo XXI*. México.

Términos de Referencia para la realización de Auditorías Ambientales a Organizaciones no industriales. Subprocuraduría de Auditoría Ambiental. PROFEPA. Fecha de expedición: 24-octubre-05.

UNESCO. 1980. *La educación ambiental. Las grandes orientaciones de la Conferencia de Tbilisi*. París; UNESCO, La educación en marcha, No. 3, 107 p.

UNESCO/PNUMA. 1997. *Universidad y Medio Ambiente en América Latina y el Caribe*. Seminario de Bogotá. ICFES. Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. Bogotá, 127 p.

UNESCO. 2002. *Education for Sustainability from Rio to Johannesburg: Lessons Learnt from a Decade of Commitment*. París.