



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA

**MEJORA A LA METODOLOGIA DEL ECO-MAPA
EN PROYECTOS DE ECO-EFICIENCIA**

TESIS

para obtener el título de:
INGENIERA QUÍMICA

PRESENTA:

DALETH HERNANDEZ SANDOVAL



MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Jurado Asignado:

Presidente: Humberto Rangel Dávalos
Vocal: José Agustín García Reynoso
Secretario: Fulvio Mendoza Rosas
1er Suplente: Juan José Ruiz López
2do suplente: Manuel López Ramos

Sitio en donde se desarrolló el tema: UNIVERSIDAD AUTONOMA DE
MEXICO FACULTAD DE INGENIERIA

M. en I. Fulvio Mendoza Rosas
Asesor del Tema

Daleth Hernández Sandoval
Sustentante

AGRADECIMIENTOS

Esta tesis, si bien ha requerido de dedicación y mucho esfuerzo por parte de la autora y su asesor de tesis, no hubiese sido posible su finalización sin la cooperación desinteresada de todas y cada una de las personas a las cuales a continuación citaré y muchas de las cuales han sido un soporte muy fuerte en momentos de angustia y desesperación.

Primero y antes que nada, doy gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio

Agradezco hoy y siempre a mi familia, siempre procuran mi bienestar y esta claro que si no fuese por el esfuerzo y sacrificio realizado por ellos, mis estudios no hubiesen sido posibles. Gracias a mi mami, por amarme y por ser el mejor ejemplo de vida “te amo”, mis hermanas Youalli y América por el ánimo, apoyo y alegría que me brindan, me dan la fortaleza necesaria para seguir adelante, gracias por la paciencia y por el amor que me dan siempre serán mis amigas incondicionales. A mi hermano Martín que con su indiferencia me hizo entender que las cosas que no se dicen suelen ser las más importantes. A ti Víctor, por apoyarnos hasta donde las circunstancias lo permitieron, gracias por compartir parte de tu vida con nosotros. A Jaime René Hernández Duran que gracias a la ausencia de su sombra puede ver el brillo en la mía.

A mi hermosa princesita por entender mis ausencias y mis malos momentos “te amo” esto es por ti y para ti el gran amor de mi vida, gracias por ayudarme a hacer realidad este sueño y juntas podamos alcanzar las estrellas .a tu lado vivir es increíble.

A la Familia Córdova gracias por brindarme todo el apoyo, colaboración y cariño. Gracias por estar a mi lado apoyándome en todas las circunstancias posibles en especial a Artur y Eli.

A mis profesores por ser los portadores de tanta sabiduría y sobre todo por su capacidad para transmitirla. Muchos de ustedes no solo aportaron en mi vida conocimientos científicos sino que también me enseñaron acerca del mundo y la vida real, en especial a Fulvio, gracias por la paciencia y disposición para la culminación de esta tesis, fue un verdadero placer trabajar contigo, aprendí mucho, me divertí mucho, pero también me desvele mucho mas, gracias por tu perpetua confianza en mí gracias por tus esfuerzos para proporcionarme los mejores medios para la realización de esta tesis, y gracias por siempre estar dispuesto a escucharme. No quiero dejar pasar la oportunidad para agradecerte a ti Ing. R.P.Z cuyas clases nunca olvidare. Gracias por enseñarme que “el mundo se conquista temprano” y que el mundo se ve mejor desde arriba, gracias y buena suerte. Gracias a la SEMARNAT por el apoyo para el desarrollo de este tema

A mis amigos de la Universidad porque con ellos compartí años inolvidables que me dejaron mucha alegría (Lucero), gracias porque de cada uno de ellos aprendí algo importante que me ha ayudado en la vida. A ti Angélica que a pesar de la distancia siempre estuviste atenta para saber cómo iba mi proceso, gracias, crecimos juntas y parte de mi formación se creó contigo, gracias “te adoro” No puedo dejar de mencionarte Adrian que algún día soñamos con este momento, gracias por 10 años de amistad, y gracias por todo el tiempo bueno o malo, frío o caliente, día o noche, que disfrutamos mientras estabas aquí. Gracias a ti Dulce que desde el principio hasta el día de hoy sigues dándome ánimo para la culminación de todos mis proyectos, gracias por tu animo apoyo y alegría. Olí gracias por recordarme que no debo olvidar quien soy. Al señor enjambre que por su simpatía y encanto se encuentra entre mis personas favoritas. Gracias por todo el apoyo,

Por último: deseo dedicar este momento tan importante e inolvidable; a ti C.C.S. Gracias por darme todo lo que necesito para alcanzar las estrellas, gracias por hacer de este sueño una realidad, por amarme y darme la vida que tengo, por creer en mí, por ser mi fortaleza, esto es por ti y para ti el gran amor de mi vida.

ÍNDICE

Agradecimientos	3
Índice	5
Resumen	6
1. Introducción	7
1.1 Objetivo	11
1.2 Alcance	11
2. Marco Teórico	12
2.1 Definición de Eco-eficiencia	12
2.2 Eco-eficiencia y Prevención de la Contaminación	16
2.3 Eco-eficiencia como herramienta para incrementar la competitividad Empresarial	20
2.3.1 Estrategias de eco-eficiencia	20
2.4 Barreras para la aplicación de la Eco-eficiencia en la empresa	20
2.5 Programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad	24
2.5.1 Fundamento del Liderazgo Ambiental para la Competitividad ...	27
2.5.2 Requisitos para las empresas participantes	28
2.5.3 Estructura del Programa Liderazgo Ambiental para Competitividad	29
2.6 Eco-mapa	33
3. Metodología	40
4. Resultados y Análisis	41
4.1 Eco-mapas realizado con la Metodología SEMARNAT	42
4.2 Propuesta de Mejora a la Metodología de la Herramienta del Eco-mapa	49
5. Conclusiones y Recomendaciones	60
6. Anexos	62
7 Bibliografía	81

RESUMEN

Este trabajo de tesis ofrece analizar la metodología de realización de un Eco-mapa por medio de la experiencia obtenida por parte de la comisión para la cooperación Ambiental del 2005 al 2008 y por la Secretaria Del Medio Ambiente Y Recursos Naturales durante 2008-2009, en el programa actualmente titulado “Liderazgo Ambiental para la Competitividad”, cuyo fundamento es la realización de proyectos de Eco-eficiencia, definiéndola como una aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos y los servicios para reducir los riesgos relevantes los humanos y al medio ambiente. En concreto, este análisis propondrá mejoras a la metodología de realización de un Eco-mapa, el cual es una herramienta sencilla y de fácil aplicación, que permite hacer un inventario de los problemas de una empresa. Y a partir de este inventario se puede identificar de manera cualitativa las áreas donde puede orientarse un proyecto de Eco-eficiencia, siendo este diagnostico la base para identificar los puntos críticos con potencial de mejora. La efectividad de esta herramienta se ha detectado que depende principalmente de la metodología utilizada para el análisis del mismo, por ello, la tesis se enfocará a la identificación de los factores que no permiten a las empresas emprender su propio eco-mapa con la metodología actual, y así proponer una metodología actualizada y complementada para que las empresas puedan en forma autónoma realizar el Eco-mapa de sus instalaciones sin el apoyo de sus consultores externos. Para lo anterior, el trabajo constara de una introducción que contendrá la problemática, un marco teórico que hablara sobre el programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad y la metodología actual para realizar un Eco-mapa, luego se hará la identificación de las principales causas por las que las empresas no pueden generar en forma autónoma sus eco-mapas, para que en el siguiente apartado se realice una propuesta de mejora a la metodología actual para realizar un eco-mapa, finalizando con las conclusiones y bibliografía revisada.

1 INTRODUCCIÓN

El impacto ambiental es el conjunto de consecuencias para la salud humana, el bienestar de la flora y fauna y la disponibilidad futura de los recursos naturales atribuibles a las corrientes de entrada o salida de un sistema, es una alteración de las características iniciales del medio ambiente provocada por un proyecto, obra o actividad.

Una actividad industrial genera un impacto en el medio que lo rodea. De hecho las actividades industriales, agrícolas y energéticas son una de las principales causas de deterioro del medio natural a través del consumo de los recursos como fuente de contaminación, como productora de residuos, etc.

Las políticas ambientales en México, se orientan hacia la existencia y desarrollo de proyectos para conciliar la estrategia del crecimiento económico con la debida protección del ambiente. La compatibilidad del uso sostenible de los recursos naturales con el desarrollo económico se traduce, a la práctica, en incorporar la dimensión ambiental a la evaluación de procesos y servicios para disminuir al máximo su impacto ambiental.

El desarrollo sostenible es aquel desarrollo económico y social que tiene lugar sin detrimento del medio ambiente ni de los recursos naturales de los cuales dependen las actividades humanas y el desarrollo, del presente y del futuro.

Una de las maneras en que se plantea el proceso de avance de los países hacia un desarrollo sostenible en la industria, o al menos, más sostenible, es adoptar un enfoque de sus procesos en lo que se ha llamado eco-eficiencia. La eco-eficiencia se apoya en dos pilares: reducir la sobre explotación de los recursos naturales (lograr un uso más sostenible) y disminuir la contaminación asociada a los procesos productivos. Pero apunta aún más allá, busca un incremento de la productividad de los recursos naturales, así como a reducir los impactos ambientales a lo largo de todo el ciclo de vida de los productos. El lema “producir más con menos” es común a todas las aproximaciones al tema.

Tal enfoque lanzó al mundo, la preocupación por el deterioro ambiental. Desde entonces han ocurrido desarrollos importantes en casi todos los países del mundo, que han implantado arreglos jurídicos e institucionales que han dado pie, posteriormente, a la implementación de estrategias y políticas para impulsar el tema ambiental; lo que se ha traducido a su vez en planes, programas y regulaciones para lidiar con los múltiples y complejos aspectos que conlleva la problemática del medio ambiente y los recursos naturales.

La necesaria simbiosis entre lo económico, lo social y lo ambiental que la sostenibilidad implica, significó para muchos sectores, en particular los productivos privados, una manera de enfocar el tema desde una perspectiva más positiva, en un contexto en que sus objetivos de producir, generar empleo, obtener ganancias e invertir no aparecen como nuevos enemigos del medio ambiente, sino como aliados.

Es así como nacen y se desarrollan en la década de los 90 conceptos como la “producción más limpia” y la “eco-eficiencia” que intentan traducir este aporte de los sectores productivos a la práctica de la gestión ambiental en la empresa, particularmente la productiva. Pero algunos de los conceptos son equivalentes, sin embargo, hoy en día se hace una diferencia que responde al distinto punto de vista de las iniciativas: la producción más limpia es una estrategia de política pública que es impulsada desde los gobiernos para embarcar a sectores productivos en una tarea de cumplimiento y superación de las exigencias de la regulación. En tanto, la eco-eficiencia es una estrategia corporativa, una iniciativa empresarial, fundamentalmente privada; pero que cuenta con cada vez mayor apoyo de la instancia pública. Operar de manera eco-eficiente significa aunar los conceptos de desarrollo económico sostenible y protección ambiental, en un marco de aplicación a procesos concretos del sector productivo. La eco-eficiencia por eso ha sido calificada como una nueva “revolución tecnológica”. La eco-eficiencia es la manera en que se mide la vinculación entre economía y medio ambiente en una perspectiva práctica de la sustentabilidad.

Cabe mencionar además, que la eco-eficiencia no es simplemente un híbrido entre la ecología y la eficiencia económica y/o técnica. Es un enfoque

que apunta a desarrollar acciones de tal forma que el bienestar de la sociedad aumente y, al mismo tiempo, los perjuicios sobre el medio ambiente disminuyan.

Ahora bien, la eco-eficiencia debe ser medida y evaluada, de allí la necesidad de establecer un conjunto de indicadores que puedan dar una visión cuantitativa de los avances o retrocesos. Estos indicadores de eco-eficiencia tienen por objeto, en forma genérica, reflejar las presiones que se ejercen sobre el medio ambiente como consecuencia del desarrollo económico. Por cierto, su evolución dará una imagen y una tendencia respecto a cómo se comportan los países en la materia, tanto los gobiernos (nacionales, provinciales, locales) como los sectores productivos privados.

Hay otro punto por destacar, menor utilización de los recursos naturales (materiales y energéticos) y mayor productividad en los usos; y menores impactos ambientales debidos al crecimiento económico, son los elementos que confluyen para la definición de los mejores y más útiles indicadores de eco-eficiencia, pero aplicados a situaciones específicas y con propósitos concretos. De allí que los indicadores de eco-eficiencia no son en general establecidos de manera arbitraria por las compañías sino como instrumentos de apoyo a sus políticas de desarrollo sostenible. Tal vez el aspecto más débil sea el social. En este sentido es altamente interesante el planteamiento en el que se debe aplicar el concepto de eco-eficiencia social a través del estudio de estrategias orientadas al incremento del empleo, al incentivo de la creación de empresas, al incentivo a nuevos emprendimientos, al entrenamiento orientado a tecnología industrial básica, a la capacitación de empresarios emprendedores y administradores de negocios.

Por último, la eco-eficiencia es uno de los movimientos más expandidos en la actualidad para colocar la necesaria y fundamental colaboración público-privada en el centro de las estrategias de sostenibilidad, en un contexto global de crecimiento económico y desarrollo de los mercados que va más allá de las fronteras nacionales. Ya esto es un argumento suficientemente importante como para hacer de la estrategia un punto de inflexión en el enfoque que el sector empresarial ha tenido respecto al tema ambiental.

La contaminación ambiental, provocada por las actividades productivas, ha sido un factor que eleva los costos de las empresas, ya que éstas deben responder a dichas regulaciones mediante inversiones y gastos operativos requeridos por la marcha normal de sus negocios. En consecuencia, existe una relación entre la preservación del medio ambiente y la competitividad empresarial. Hoy en día existen diversas e innovadoras estrategias que permiten desarrollar dicha relación, una de ellas es el Programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad que es un esfuerzo de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de Educación Pública y el Sector Privado que busca mejorar la competitividad de empresas pequeñas y medianas en México.

Utilizando las mejores prácticas disponibles de capacitación y acompañamiento técnico, este programa desarrolla capacidades en las empresas utilizando como herramienta el curso “Mejora del Desempeño Ambiental para la Competitividad en Cadenas de Valor”, con la finalidad de mejorar el desempeño ambiental de éstas, mediante proyectos que aumentan su competitividad en forma permanente y que son resultado de la instrumentación de medidas de eco-eficiencia como las buenas prácticas operativas y modernización tecnológica.

La iniciativa se basa y desarrolla a partir de la experiencia de proyectos para mejorar el desempeño de proveedores de grandes empresas, proyectos realizados con anterioridad en México y otros países de América, particularmente el Programa de Cadenas Competitivas de Proveedores de la Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte y los de la Organización para el Desempeño Empresarial Sostenible en Colombia.

Los beneficios potenciales que las pequeñas y medianas empresas participantes en el programa pueden obtener, como la reducción de costos de producción, mayor capacidad de respuesta, reducción de inventarios, mejores relaciones con sus clientes y proveedores, reconocimiento, mayor flujo de efectivo, y reducción de riesgos y accidentes ambientales.

1.1 OBJETIVO

Este trabajo de tesis tuvo como propósito proponer mejoras a la metodología de la herramienta del eco-mapa para la realización de proyectos de eco-eficiencia en el programa “Liderazgo ambiental para la competitividad”, impulsado por la Semarnat.

1.2 ALCANCE

Se plantearon recomendaciones de mejora a la metodología de la herramienta del eco-mapa y, además se llevaron a la práctica en grupos de empresas que recibieron la capacitación.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Definición de Eco-eficiencia

El término Eco-eficiencia fue acuñado en 1992 por las compañías pertenecientes al World Business Council for Sustainable Development (WBCSD)¹¹: *“La eco-eficiencia se alcanza al proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfagan las necesidades humanas y aporten calidad a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta.”*²

De acuerdo con la Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD)³ la Eco-eficiencia *“es una estrategia administrativa, basada en la medición cuantitativa de las entradas y salidas (de un proceso), buscando maximizar la productividad de las entradas de energía y materiales con la finalidad de disminuir el consumo de recursos y las emisiones contaminantes en las salidas y con ello generar ahorros y ventajas competitivas”*. Por otra parte, el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA⁴), define la Eco-eficiencia como: *“una aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada, en los procesos productivos, los productos y los servicios para reducir los riesgos relevantes a los humanos y el medio ambiente”*.

Es su carácter preventivo lo que distingue a la Eco-eficiencia de las estrategias tradicionales de control y tratamiento o de “fin de tubo”. Se les llama estrategias de “fin de tubo” porque utilizan tecnologías para el confinamiento, concentración o transferencia de los contaminantes generados durante el

¹ <http://wwwwbcsd.org>

² Proceso interactivo entre la empresa y su entorno que implica la formulación de la misión y los objetivos para el horizonte temporal, que abarca el sistema de decisión que persigue mejorar y defender la competitividad de la empresa.

³ <http://www.oecd.org.com>

⁴ <http://www.pnuma.org/>

proceso productivo, todas ellas aplicadas en la última parte del mismo. Estas estrategias responden a la manera en como la empresa ve los aspectos ambientales, es decir, estas empresas perciben la protección ambiental como problema o requisito para su funcionamiento. Por esto mismo, una vez instalado el proceso de producción se busca la forma en que los subproductos y desechos estén dentro de la normatividad ambiental vigente.

Las empresas no necesitan hacer a un lado sus actuales prácticas y procesos de producción, para convertirse en empresas eco-eficientes; por el contrario, la Eco-eficiencia motiva una innovación empresarial para adaptar y readecuar los sistemas productivos existentes a las necesidades del mercado y del medio ambiente, y de esa forma consolidar niveles más altos de desarrollo económico, social y ambiental.

El objetivo principal de esta nueva estrategia empresarial llamada Eco-eficiencia, es lograr una ventaja competitiva sostenida, a través de una mayor productividad de los materiales y la energía con el menor impacto ambiental posible.

Se reconoce que muchas de las ideas y estrategias incluidas en la Eco-eficiencia, se han tratado previamente en conceptos como "producción limpia"; "manejo de ciclo de vida"; "evaluación de costo total"; "prevención de la contaminación" y otros. Asimismo, se acepta que la Eco-eficiencia es sólo una componente de una estrategia global para el desarrollo sustentable. El propósito de la Eco-eficiencia es combinar estos conceptos de una manera que los haga más entendibles y aceptables, de tal forma que puede ser usada como una estrategia que encapsula varias iniciativas para mejorar la sustentabilidad ambiental y de la actividad económica.

La Eco-eficiencia se alcanza mediante la fabricación y comercialización de productos y servicios competitivos que satisfagan las necesidades de la sociedad y aumenten la calidad de vida. Al mismo tiempo, se reducen progresivamente los impactos ambientales y la intensidad de uso de los recursos en todo su ciclo de vida a niveles por lo menos iguales a los que el planeta puede asumir.

Lo que es importante destacar es que la Eco-eficiencia es mucho más que un nuevo concepto de "eficiencia ambiental para la producción", sino un concepto integrador, altamente comprensivo y ambicioso, que de hecho busca generalizar muchos de los elementos conceptuales y de las herramientas surgidas al amparo del paradigma de "administración ambiental preventiva". De esta forma se habla no sólo de "procesos eco-eficientes", sino de "sociedades" y de "economías eco-eficientes".

Producir más con menos + Aumentar eficiencia económica y ecológica + Uso responsable de las materias primas = Eco-eficiencia.

ECO-EFICIENCIA:

"Proporcionar bienes y servicios a un precio competitivo, que satisfaga las necesidades humanas y la calidad de vida, al tiempo que reduzca progresivamente el impacto ambiental y la intensidad de la utilización de recursos a lo largo del ciclo de vida, hasta un nivel compatible con la capacidad de carga estimada del planeta".



Se puede entender a la eco-eficiencia como la relación entre el valor del producto o servicio producido por una empresa y la suma de los impactos ambientales a lo largo de su ciclo de vida:

$$\text{Eco - eficiencia} = \frac{\text{valor del producto o servicio}}{\text{influencia ambiental}}$$

Para una empresa la eco-eficiencia es "producir más con menos". Una gestión eco-eficiente de los procesos de producción o de los servicios de una empresa aumenta con la competitividad de esta empresa ya que:

- Reduce el despilfarro de los recursos mediante la mejora continua.
- Reduce el volumen y toxicidad de los residuos generados.
- Reduce el consumo de energía y las emisiones contaminantes.
- Se reducen los riesgos de incumplimiento de las leyes y se favorecen las relaciones con la administración competente.

En la Figura 2.1 se muestran las posibles mejoras que se pueden conseguir al aplicar la eco-eficiencia.

Figura 2.1 Posibilidades de mejora al aplicar eco-eficiencia

<p>La eco-eficiencia pide a las empresas que logren obtener más valor de menos entradas de materiales y energía, y con una reducción en las emisiones. Se aplica a través de todo el negocio, desde mercadeo y desarrollo de productos hasta manufactura y distribución. El rango de posibilidades esquematizado aquí demuestra la naturaleza difusiva de la eco-eficiencia:</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Reducción del consumo de materiales2. Reducción del consumo de energía3. Reducción de la dispersión de sustancias tóxicas4. Mejorar la reciclabilidad5. Maximizar el uso de los recursos renovables6. Extender la vida de los productos7. Aumentar los servicios
--	---

La eco-eficiencia es un proceso sencillo que implica llevar a cabo pocos pasos pero con una gran posibilidad de éxito y con una poca inversión de tiempo y recursos económicos.

Los aplicación de la eco-eficiencia requiere la planificación a nivel interno, diseño del programa, implantación de las buenas prácticas entre los empleados y gestión de los gastos relacionados con: energía, uso del agua, etc. Es inevitable hablar del ciclo de mejora continua para la aplicación de la eco-eficiencia, ver Figura 2.2.



Figura 2.2 Ciclo de mejora continua

La eco-eficiencia se halla estrechamente ligada al desarrollo sostenible ya que equivale a optimizar tres objetivos:

- crecimiento económico,
- equidad social y
- valor ecológico.



2.2 Eco-eficiencia y Prevención de la Contaminación

En los últimos años se fue consolidando la idea de que la mejor forma de solucionar los problemas originados por los contaminantes es no generándolos.

Este enfoque traslada los controles ambientales desde su lugar tradicional (a continuación del proceso productivo) hacia el proceso productivo mismo (al cual deben ser integrados). Para asimilar este enfoque es necesario cambiar la forma de ver la problemática ambiental y evolucionar hacia una actitud preventiva orientada a introducir en el proceso productivo las modificaciones necesarias para minimizar o eliminar si es posible, en la fuente, tanto la generación de residuos, emisiones y efluentes, así como el uso de sustancias tóxicas.

Existen distintas aproximaciones preventivas (producción más limpia, eco-eficiencia, prevención de la contaminación, programas de cuidado responsable

del medio ambiente, minimización en la generación de residuos, etc.) originados en distintos lugares del mundo y que tienen un objetivo común: cuidar el medio ambiente y al mismo tiempo mejorar la productividad de las empresas.

La prevención de la contaminación es una estrategia exitosa para reducir la carga de contaminantes de la industria y, al mismo tiempo, mejorar su productividad y competitividad.

La Environmental Protection Agency (EPA⁶) define la Prevención de la Contaminación *“es cualquier práctica que reduzca la cantidad de cualquier sustancia peligrosa, contaminante, que de otra forma sería vertida o liberada en el ambiente, o reduzca los riesgos a la salud y al ambiente asociados con la liberación de tales sustancias, reduzca o elimine la generación de contaminantes a través de (1) un uso más eficiente de las materias primas y (2) la protección de los recursos naturales.”*

El Ministerio Canadiense del Ambiente define Prevención de la Contaminación como: *“cualquier acción que reduzca o elimine la generación de contaminantes o residuos en su origen, lograda mediante actividades que promuevan, estimulen o exijan cambios en los patrones de conducta básicos de los generadores industriales, comerciales, institucionales o individuales”.*

La American Society for Testing Materials (ASTM)⁷ en su “Guía para el desarrollo e implementación de un programa para la prevención de la contaminación” (1994) la define como la reducción o eliminación del uso, liberación o generación de contaminantes (o sus precursores) a través de la reducción en la fuente, el reciclado, la reutilización y mejoras o modificaciones en prácticas existentes.

La Prevención de la Contaminación incluye una gama de estrategias tales como: la administración de inventarios, para evitar el desperdicio de materias

⁶ <http://www.epa.gov>

⁷ <http://www.ene.gov.on.ca/>

⁸ <http://www.astm.org>

primas; la reingeniería de los procesos, equipo o productos, buscando una minimización de los residuos a través de buenas prácticas de manufactura y el mantenimiento preventivo de los equipos e instalaciones; las prácticas de uso eficiente de agua y de energía; el reciclamiento y reúso de subproductos y desechos; el cambio tecnológico para reemplazar tecnologías obsoletas y contaminantes, e incluso el cambio de materias primas, para sustituirlas por materiales menos contaminantes o por productos reciclables.

Algunos aspectos importantes de las estrategias de Prevención de la Contaminación son más eficientes en materia de costos que las prácticas de fin de tubo; son ambientalmente más efectivas que el control de la contaminación, sobrepasan las exigencias de las regulaciones ambientales por medio de la eliminación de contaminantes desde la fuente de origen, mejoran la comprensión de los procesos y generan beneficios económicos.

Sin embargo, las estrategias de Prevención de la Contaminación no son usadas tan frecuentemente como la tecnología de control de la contaminación para hacer frente a los retos ambientales de la industria. Todavía es bastante lo que se necesita hacer. Esto es particularmente cierto respecto a la pequeña y mediana empresa, las cuales, en la mayoría de los casos, carecen de los recursos y la habilidad para implementar estos programas.

Los objetivos de la Prevención de la Contaminación son dos: reducir la cantidad de sustancias peligrosas o contaminantes que ingresan a cualquier flujo de residuos o que puedan ser liberadas al medio ambiente (incluyendo las emisiones accidentales) antes del reciclado, tratamiento o disposición y reducir los riesgos para la salud pública y ambiental asociados con la liberación de estas sustancias. Para lograr estos objetivos se recurre a modificaciones en equipamiento, tecnologías y procedimientos durante el proceso, reformulación o rediseño de productos, sustitución de materias primas y mejoras en mantenimiento, entrenamiento y controles de inventario. La Eco-eficiencia comparte estos objetivos.

En México existe una necesidad evidente de desarrollar sistemas de promoción y propagación del concepto de Prevención de la Contaminación. También se requieren paquetes financieros más atractivos, para estimular la asistencia técnica y los programas de capacitación y facilitar la adquisición de equipos y la mejora de los procesos.

En forma teórica no existe una diferencia muy marcada entre producción más Limpia, Prevención de la Contaminación y Eco-eficiencia; sin embargo el primer concepto, al ser desarrollado y promovido desde instancias globales como los programas de medio ambiente y de desarrollo industrial de las Naciones Unidas, muestra un mayor nivel de desarrollo y unidad conceptual y programática, mientras que la Prevención de la Contaminación, que le precede temporalmente, tiene una mayor cobertura geográfica y ha desarrollado mayor variedad de programas y conceptos, en cuanto a la Eco-eficiencia, se diferencia de los demás ya que en la práctica tiene un enfoque integral. Sin embargo, lo que es importante aclarar es que los tres son herramientas que además de cumplir con los objetivos ya mencionados, incrementan la competitividad de las empresas.



El concepto Prevención de la Contaminación es similar al

Utilizado para Eco-eficiencia, en la práctica es donde encontramos la diferencia real entre ambas herramientas, ya que la segunda plantea proyectos integrales, priorizando con base a criterios que afectan en forma presente a la empresa, mientras que un proyecto de Prevención de la Contaminación propone alternativas de minimización de consumo y generación de contaminantes, sin tomar en cuenta el entorno de la empresa.

2.3 Eco-eficiencia como herramienta para incrementar la competitividad empresarial.



2.3.1 ESTRATEGIAS DE ECO-EFICIENCIA

La posición competitiva de una empresa dentro de su sector está definida, según Michael Porter (1998)⁸, por el valor agregado que atribuyen los actores interesados (clientes, inversionistas, trabajadores, proveedores) a la empresa y sus productos. Este valor agregado y el poder de negociación sobre el mismo determinan la fuerza competitiva que tendrá la empresa para contrarrestar las amenazas futuras de aparición de nuevas empresas o de productos sustitutos.

La competitividad empresarial depende de diferentes factores que influyen en el contexto de la empresa, los cuales interactúan entre sí para determinar las oportunidades y limitaciones del negocio, y permiten a la empresa diferenciarse de sus competidores en su mercado. Los factores pueden ser socioculturales, económicos, políticos, ambientales, legales y tecnológicos.

Las decisiones gerenciales enfrentan estas diferentes interacciones de los factores que se pueden considerar como fuerzas, las cuales deben manejarse inteligentemente para satisfacer las expectativas de los "actores interesados". Las estrategias adecuadas serán aquellas que logren alinear las diferentes fuerzas exógenas y endógenas a favor de los intereses de los "actores interesados", los cuales se verán satisfechos, en el marco de la teoría del valor, creando valor.

Existen diferentes estrategias para la competitividad dependiendo del manejo de los factores mencionados anteriormente. Una primera estrategia busca que la gerencia controle los costos y mejore la eficiencia de los procesos

⁸ Porter, M. (1998), On, Harvard Business Review Book, USA, ISBN 0-87584-795-1

para así generar valor frente a sus competidores. Esta estrategia se puede entender como la *diferenciación por precio*, que tiene como objetivo evitar o minimizar costos a través de la innovación tecnológica y las buenas prácticas.

La segunda estrategia para competir busca una “diferenciación” de los competidores, ya sea en el producto o en el servicio. Se busca entonces que clientes específicos perciban un mayor valor en el producto o servicio, gracias a la mejora de alguna de sus características. Dicha estrategia puede denominarse como *diferenciación por producto*.

Mediante la aplicación de la eco-eficiencia se logra tener un valor agregado (precio, producto, servicio, entre otros) que impacta directamente en los actores interesados en la empresa en el momento (presente) en el que se encuentre la misma. Esto se debe a que la eco-eficiencia, gracias a las herramientas que incluye, permite visualizar la situación (presente) de la empresa y qué actores tienen mayor peso o relevancia en el momento, pudiendo así priorizar de manera adecuada el área o áreas donde se enfocará, dando como resultado mejoras o proyectos que, de manera adecuada, aumentan la competitividad de la empresa.

2.4 Barreras para la aplicación de la Eco-eficiencia en la empresa.

Durante el proceso de aplicación de las herramientas de Eco-eficiencia se pueden presentar barreras, éstas pueden ser en el entorno de la empresa o al interior de la misma.

Las barreras del entorno (externas) de la empresa se deben a los factores que son considerados como exógenos a la misma, de manera que ésta no tiene el control sobre los mismos, pero que de alguna forma sí puede influir para modificarlos, para mitigar su impacto o para prevenir sus efectos.

Dentro de este tipo de barreras se encuentran: barreras del mercado, barreras financieras externas, y barreras legislativas.

- a) *Barreras del mercado*: barreras directamente relacionadas con los clientes de la empresa, o con los potenciales clientes de la misma.

En general no hay todavía suficiente demanda para productos o procesos con un mejor desempeño ambiental. Aunque los “requerimientos ambientales” han ido en aumento, su porcentaje sigue siendo pequeño respecto al total de éstos que los productos pueden tener y que se han restringido a unos pocos sectores, a unos cuantos pequeños nichos del mercado, o a algunos gobiernos y multinacionales que exigen a sus proveedores (y a sus filiales) emplear normas ambientales internas.

De la misma forma, aunque se habla de la preferencia de algunos mercados por productos verdes, existen ciertas barreras que no permiten que el desarrollo de esos mercados sea más dinámico.

- b) *Barreras Financieras Externas*: son todos aquellos obstáculos que enfrenta un empresario para obtener y aprovechar recursos potenciales para el desarrollo de su estrategia empresarial, o para la simple supervivencia del negocio. Dentro de las barreras financieras que no pueden ser directamente controladas por las empresas, se encuentran: acceso a financiamiento ya sea por falta de información o por no cumplir con los requisitos, bajo costo de los recursos naturales, etc.
- c) *Barreras Legislativas*: La legislación ambiental comenzó a desarrollarse por presión de las comunidades ante problemas que normalmente afectaban la salud y el modo de vida de las personas. Como dichos problemas requerían acciones de corto plazo, la legislación ambiental en sus inicios buscó medidas rápidas a dichos problemas, y esta clase de medidas generalmente tiende a privilegiar las soluciones de fin de tubo, las cuales no atacan las causas de los problemas y requieren inversiones que no se recuperan.

La introducción de otros instrumentos para la aplicación de la política ambiental con el fin de complementar las estrategias de comando y control, como son la aplicación de instrumentos económicos y la oferta de esquemas voluntarios de regulación, ha mostrado en algunos países favorecer la introducción de iniciativas de Eco-eficiencia. Sin embargo, aun cuando en

México estos instrumentos complementarios son usados cada vez más, la mayor parte de la política ambiental continúa siendo de comando y control, dificultando la introducción de dichas iniciativas. La legislación ambiental tiene otros riesgos, entre los cuales están las presiones políticas y por problemas sociales, las cuales la pueden alejar de una visión de largo plazo que favorezca a todas las partes.

A diferencia de las barreras del entorno, las barreras al interior de las empresas se deben a todos los factores que son considerados como endógenos a la misma, lo que significa que ésta posee el control sobre éstos. Estas barreras se pueden clasificar como: A. Barreras tecnológicas, B. Barreras organizacionales y C. Barreras financieras internas.

A. *Barreras tecnológicas*: Existen tecnologías duras y blandas. Las primeras (duras) se definen como todo aquel capital de trabajo, diferente al humano y compuesto por máquinas, mecanismos y procesos, que influyen directamente en la transformación de la materia prima. Las segundas (blandas) son aquellas compuestas por el conocimiento del proceso o “*know-how*”⁹, y por toda aquella información relevante para llevar a cabo las actividades de las empresas.

Aunque los primeros pasos de aplicación de la Eco-eficiencia normalmente sólo requieren un cambio en las prácticas culturales o pequeños cambios instrumentales (Buenas Prácticas de Manufactura), llega un momento donde se agotan esta clase de opciones y se requiere pasar a etapas superiores que normalmente exigen mejoras tecnológicas o nuevas tecnologías.

Los problemas asociados con las tecnologías pueden incluir: a) la inexistencia de las mismas; b) ser inasequibles, ya sea por falta de conocimiento y/o recursos, o por imposibilidad de asimilarla; c) su costo y

⁹ Se refiere al “saber hacer”, es decir, conocimientos prácticos, técnicos o criterios que han sido utilizados en la elaboración o diseño de un proyecto que se puede reutilizar al momento de realizar otros proyectos similares o de afinidad al mismo

disponibilidad; d) en ocasiones, su aparente incompatibilidad con otras etapas del proceso; e) problemas de economía de escala, exigidas por las nuevas tecnologías.

Aunque son barreras que pueden ser clasificadas como internas a las empresas, algunas de las barreras tecnológicas también pueden presentarse a nivel del entorno, especialmente aquellas asociadas a la falta de disponibilidad de la tecnología o de los servicios para su mantenimiento. Las barreras asociadas a las tecnologías blandas u organizacionales tienen una mayor relación con el control interno en las empresas.

B. *Barreras organizacionales*: La aplicación de la estrategia de Eco-eficiencia depende mucho de la implementación de un sistema de gestión que permita a la organización tener un objetivo y unas estructuras claras para alcanzar los objetivos de dicha estrategia.

Sin embargo, pueden existir deficiencias internas en distintas partes de la empresa que pueden convertirse en barreras para implementar la Eco-eficiencia, que pueden ir desde la falta de comunicación dentro de la empresa hasta la resistencia al cambio dentro de la organización, ya sea por falta de motivación o por la inercia misma de la empresa.

C. *Barreras financieras internas*: Este tipo de barreras pueden darse tanto a nivel externo como a nivel interno. Las internas se refieren a la manera de invertir el capital de la empresa, la situación económica de la misma y la asignación de prioridades.

2.5 PROGRAMA LIDERAZGO AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD



En 1994 Canadá, Estados Unidos y México crearon la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), en términos del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN). El Acuerdo complementa las disposiciones ambientales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). La CCA propicia la cooperación y la participación pública para contribuir a la conservación, protección y mejoramiento del medio ambiente de América del Norte, en beneficio de las generaciones presentes y futuras, en el contexto de los crecientes vínculos económicos comerciales y sociales entre los tres países¹⁰

En el año 2005 la CCA, Global Environmental Management Initiative (Iniciativa GEMI), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y la Confederación de Cámaras Industriales (CONCAMIN), con multinacionales como Bristol-Myers Squibb, Colgate - Palmolive, Janssen – Cilag y sus proveedores pusieron a prueba un nuevo programa, basado en prácticas aprendidas en experiencias con mecanismos de capacitación y asistencia técnica para promover la competitividad mediante la prevención de la contaminación, la CCA ha diseñado un mecanismo de trabajo, que incluye el desarrollo de capacidades mediante el aprendizaje vivencial en cadenas productivas.

Entre las consideraciones del Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2007–2012 se encuentran el fomento de instrumentos para el mejoramiento del desempeño ambiental de las actividades productivas; el aumento de la eficiencia de los procesos productivos, el impulso a las acciones de reducción de emisiones

¹⁰ <http://www.ccc.org>

en una forma costo - efectiva, el diseño y promoción de programas de fomento para reducir los efectos a la atmósfera de la industria, la elaboración y aplicación de programas para la reducción de residuos en sectores industriales considerados críticos.

El Programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad promueve la cooperación entre la industria, instituciones de asistencia empresarial, gobiernos locales y el gobierno federal a través de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para contribuir a lograr lo anterior.

Se incluye a empresas principalmente dedicadas a actividades de manufactura y/o transformación, para lograr beneficios ambientales y económicos que mejoren su competitividad.

Mediante la aplicación de una novedosa y sencilla metodología el Programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad mejora el desempeño ambiental de las empresas desarrollando capacidades para generar importantes ahorros económicos en sus procesos de producción al reducir el consumo de agua, energía y materias primas, así como evitando emisiones, residuos y descargas de contaminantes.

Con el apoyo del Programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad, las empresas pueden mejorar de manera continua sus productos y procesos de producción con sus propios recursos. Sus principales características son:

- Desarrollo de capacidades. Mediante un proceso de aprendizaje vivencial y el uso de herramientas sencillas y conocidas, los participantes desarrollan competencias que les permiten identificar oportunidades de mejora por sí mismos, priorizar su implementación, cuantificar los beneficios potenciales y desarrollarlos.
- Proyectos de eco-eficiencia aplicables a la realidad de cada empresa. El aprender haciendo las cosas facilita la apropiación de los proyectos desarrollados y su implementación exitosa.

- Mejora continua. El Programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad establece un mecanismo permanente que involucra a los participantes en un proceso de mejora continua. A través de nueve reuniones de Trabajo en grupo en donde se intercambian conocimientos y experiencias entre las empresas participantes, el uso de herramientas sencillas y bien conocidas de ingeniería y el desarrollo de actividades dentro de las instalaciones de su propia empresa, los participantes arriban a reflexiones y conclusiones que permiten mejorar el desempeño ambiental de las empresas.
- Medición. La iniciativa genera resultados numéricos sobre los beneficios económicos y ambientales que son alimentados a una base de datos cuya información agregada está disponible públicamente. Los proyectos de eco-eficiencia son resumidos en fichas técnicas también disponibles al público.

El Programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad está alineado y contribuye con otros programas del sector ambiental. Por ejemplo, en el Programa Especial de Cambio Climático 2009-2012 (PECC), se estima que los potenciales evaluados por el propio sector privado, indican que en materia de eficiencia energética es posible lograr ahorros en sistemas electromotrices. Para ello, plantea promover la eficiencia energética en el sector industrial para reducir emisiones de gases de efecto invernadero y reducir la demanda de energía y agua asociadas al sector turístico, entre otras medidas.

El programa se basa en una estrategia innovadora, distinta a los medios tradicionales de asistencia técnica, aquí se fomenta que sean profesionales de la misma empresa quienes formulen proyectos de mejora, mientras son orientados por expertos en el tema. Al mismo tiempo, practican el uso de las herramientas técnicas y metodológicas lo que genera capacidades participativas y autosugestivas para las redes de proveedores y las grandes empresas.

Con este programa se impulsa el modelo de empresas sustentables, para ser un país más eficiente energéticamente, más competitivo y que respeta cada vez más el medio ambiente, asimismo, superar la crisis y conservar los

empleos. Con asesorías, cursos, talleres, mesas de diálogo y visitas a las empresas, Liderazgo Ambiental para la Competitividad espera tener una reducción de 850,000 toneladas de bióxido de carbono para el 2012.

Hasta agosto de 2010 se ha conseguido la participación de aproximadamente 600 pequeñas y medianas empresas en el proyecto. Cerca del 95% de estas compañías pertenecen a la iniciativa privada.

Actualmente, México emite 650 millones de toneladas de bióxido de carbono al año. Tenemos entre 1.5 y 2% de las emisiones del mundo, esto es para preocuparse, la meta principal es crear conciencia de esta situación y hacer que las empresas sean amigables con el medio ambiente. México es el primer país en toda América Latina en recabar información sobre contaminantes y ha perfeccionado sus metodologías para sistematizarlas en su informe de Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC).

El esquema de operación del programa por parte de la Semarnat, se muestra en la Figura 2.3.



Figura 2.3 Esquema de operación del programa Liderazgo Ambiental para la Competitividad.

2.5.1 Fundamento del Liderazgo Ambiental para la Competitividad

Las empresas participantes obtienen un grupo de herramientas de eco-eficiencia que permite la identificación de oportunidades de mejora, diseño de alternativas y una evaluación técnica y económica de sus proyectos.

Cada empresa participante asigna al menos 2 personas responsables del proyecto de eco-eficiencia a formular. La dedicación, por cada una de ellas, es de 40 horas presenciales y otras 60 horas dedicadas en la empresa, repartidas en 12 semanas:

- 2 talleres de capacitación de 8 horas cada uno.
- 7 reuniones de trabajo de 4 horas cada una.
- 1 visita de campo a la planta de la empresa.
- El uso de una página Web (con acceso restringido).
- Liderazgo Ambiental para la Competitividad desarrolla capacidades para: Identificar, evaluar y aplicar oportunidades de mejora en las empresas mediante el aprendizaje vivencial.

La metodología utilizada se caracteriza por lo siguiente:

Cada participante recibe con anticipación (con excepción de la primera reunión), vía Internet los documentos para cada sesión, que contienen los materiales básicos con los temas que se van a tratar en cada reunión.

La finalidad de las sesiones es introducir a los participantes en el uso de herramientas para desarrollar proyectos de eco-eficiencia y retroalimentar los avances que cada uno de ellos va teniendo en su empresa, a partir de las capacidades desarrolladas.

Los participantes desarrollan estas capacidades a medida que transcurren las sesiones, pues en ellas practican los conocimientos adquiridos mediante ejercicios, discuten en grupo y reciben retroalimentación de los facilitadores y de todos los participantes del grupo. Después de ejercitar las aptitudes en las sesiones de orientación, los participantes las practican en un entorno real dentro de su empresa, con supervisión y acompañamiento presencial y remoto, para ayudar a que el proceso de desarrollo de capacidades ocurra como ha sido previsto.

Al final del proceso las empresas identifican oportunidades de mejora, diseñan y evalúan técnica y económicamente diversas alternativas para aprovechar dichas oportunidades, y cuentan con proyectos concretos de eco-eficiencia en el desempeño competitivo y ambiental.



2.5.2 Requisitos para las empresas participantes

Todas las empresas participantes en Liderazgo Ambiental para la Competitividad, debe cumplir con los siguientes requerimientos:

- Desarrollar actividades de manufactura o transformación y contar con más de 25 empleados en su planta laboral.
- Designar a dos personas al menos para participar en el programa, preferentemente tomadores de decisiones (no operadores) no pertenecientes a la misma área o departamento dentro de la empresa.
- Asumir un compromiso de participación durante las 12 semanas que dura el desarrollo de capacidades.

Una vez que la empresa establece su compromiso con Liderazgo Ambiental para la Competitividad y se ha formalizado la creación de un grupo de empresas se inicia el proceso de capacitación y desarrollo de capacidades por parte de algún facilitador que puede ser un asesor del secretario de Semarnat, o algún investigador perteneciente a alguna institución académica que esté apoyando la operación del programa.

2.5.3 Estructura del Programa Liderazgo Ambiental para la competitividad.

El objetivo del curso es fortalecer las capacidades técnicas y estratégicas de pequeñas y medianas empresas en el desarrollo de proyectos de mejora competitiva utilizando a la eco-eficiencia como herramienta de apoyo.

MÓDULO I

Este ofrece un panorama de la Eco-eficiencia y su relación con el contexto en el que se desenvuelve la actividad de la empresa, en él se tratan los principios,

conceptos, herramientas y aplicaciones principales de la Eco-eficiencia utilizando documentos, presentaciones, ejercicios, evaluaciones y enlaces en internet.

MÓDULO II

En este módulo se desarrolla un proyecto práctico de aplicación de los principios y herramientas de Eco-eficiencia que permita la instrumentación de medidas de mejora competitiva en la empresa.

La primer parte del curso se lleva a cabo con ayuda de talleres presenciales y trabajos individuales ordenados en unidades de aprendizaje. Se comienza con un taller presencial de 8 horas en el que se expone el programa y se explica la mecánica del curso para más adelante trabajar en las 2 primeras unidades de aprendizaje, en los siguientes días los participantes revisan la información correspondiente y realizan las auto-evaluaciones que se ofrecen en el portal electrónico del curso.

En el segundo taller presencial de 8 horas se discuten grupalmente las auto- evaluaciones realizadas por los participantes y se avanza en la tercera unidad de aprendizaje, para finalmente introducir la metodología que se utiliza en el segundo módulo para el desarrollo del proyecto práctico.

En las semanas siguientes se realizan siete reuniones de trabajo grupal de cuatro horas cada una, en las que a través del desarrollo de las unidades de aprendizaje 4 a 10, los participantes desarrollan actividades de investigación en sus propias empresas con la ayuda de guías de trabajo, formatos de resultados y búsquedas de información. Los avances de la investigación y el diseño de los proyectos prácticos se revisa y retroalimenta en forma grupal e individualizada con el fin de orientar y enriquecer el trabajo de los participantes. Con ayuda de una visita de los facilitadores del curso a las instalaciones de las empresas se ofrece un apoyo adicional para la definición de los proyectos prácticos. Adicionalmente y, a través del portal electrónico del curso, se ofrece a los participantes la posibilidad de obtener consejos, asesoría y retroalimentación grupal o individualizada en forma remota y en cualquier momento.

El curso termina con la presentación de los resultados de las tareas realizadas en todo el proceso, transformados en una presentación ejecutiva de uno o varios proyectos de eco-eficiencia que se presume incrementan la competitividad de las empresas.

Durante las presentaciones se retroalimentan los resultados haciendo énfasis en el financiamiento y la planeación de la implementación de los proyectos.

A continuación se presenta el desglose de cada uno de los módulos que conforman el curso:

MODULO I: COMPETITIVIDAD EMPRESARIAL Y ECO-EFICIENCIA

2 Talleres de 8 horas de duración cada uno

UNIDAD DE APRENDIZAJE 1:

Eco-eficiencia como estrategia de competitividad empresarial.

Se introduce y sensibiliza a los participantes sobre los conceptos básicos y la importancia de la aplicación de la eco-eficiencia en las empresas. Se tratan aspectos relacionados con factores de competitividad empresarial, niveles de aplicación de la Eco-eficiencia y barreras para su aplicación. Se realizan ejercicios grupales para facilitar el aprendizaje y la interacción entre los participantes.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 2:

LA ECO-EFICIENCIA Y SUS HERRAMIENTAS

Se presentan las herramientas más importantes de la Eco-eficiencia y sus aplicaciones específicas. Se tratan herramientas como eco-indicadores, auditorías ambientales, eco-mapas, análisis de flujos, eco-balances, análisis de riesgos, eco-etiquetas, contabilidad ambiental, análisis de ciclo de vida y costos de ineficiencia y se explica la metodología de aplicación integral de las mismas.

Se realizan ejercicios grupales para facilitar el aprendizaje y la interacción entre los participantes.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 3:

BUENAS PRÁCTICAS Y APLICACIONES DE ECO-EFICIENCIA.

Se presentan distintas aplicaciones de la Eco-eficiencia en procesos, productos y servicios, por medio del estudio de casos y se introduce a los participantes en las buenas prácticas de manufactura para el uso más eficiente de agua, energía y materias primas, así como para la reducción y manejo de residuos. Se muestran ejemplos de optimización de procesos (energía, agua, materia prima) y productos. Se realizan ejercicios grupales para facilitar el aprendizaje y la interacción entre los participantes.

MODULO 2: APLICACIÓN DE ECO-EFICIENCIA EN LA EMPRESA

Reunión de trabajo de 4 horas de duración por unidad.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 4:

ANÁLISIS DEL CONTEXTO DE COMPETITIVIDAD A LA EMPRESA

Se examina los factores que influyen (como limitantes y oportunidades) en el alcance de la aplicación de la estrategia de Eco-eficiencia en la empresa. Se revisan las grandes tendencias ambientales internacionales que afectan a la actividad comercial, fuentes de información para el análisis del entorno empresarial, debilidades internas, que limitan el desarrollo de alternativas preventivas y los alcances de la Eco-eficiencia. Se desarrolla un ejercicio de percepciones cliente-proveedores para facilitar una comunicación más efectiva entre ambos. Se lleva a cabo una visita a las instalaciones de la empresa líder del proyecto.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 5:

ANÁLISIS DE CASOS DE ECO-EFICIENCIA Y SU APLICACIÓN.

Se aplican posibles alternativas de Eco-eficiencia aplicables a cada empresa y se analizan las particularidades de proyectos y empresas similares a

través del estudio de casos. Se presentan los aspectos a considerar al analizar casos de Eco-eficiencia y se ofrecen fuentes de información. Se realiza un ejercicio de análisis de alternativas por empresa.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 6:

EL ECO-MAPA: PRIMERA FOTOGRAFIA DE LA EMPRESA

Se presenta la herramienta del Eco-mapa para la identificación de los puntos críticos de la empresa desde el punto de vista ambiental y se realiza un ejercicio sobre su aplicación en un proceso de producción específico.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 7:

ANÁLISIS DE PUNTOS CRÍTICOS CON EL ECO-BALANCE.

Se presenta la herramienta del Eco-balance para la identificación de los puntos críticos de la empresa desde el punto de vista de su eficiencia y se realiza un ejercicio sobre su aplicación en un proceso de producción específico.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 8:

LOS COSTOS DE INEFICIENCIA Y SU CÁLCULO: UNA HERRAMIENTA PARA LA TOMA DE DECISIONES.

Se presenta la herramienta de los costos de ineficiencia para la cuantificación de los puntos críticos de la empresa desde el punto de vista de su eficiencia y se realiza un ejercicio sobre su aplicación en un proceso de producción específico.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 9:

IDENTIFICACIÓN DE ALTERNATIVAS DE MEJORA Y DISEÑO DEL PLAN DE ECO-EFICIENCIA

Se identifican alternativas potenciales para el mejoramiento de la competitividad y desempeño ambiental de la empresa, se analiza su factibilidad a partir de las capacidades y el entorno de la empresa. Se discuten aspectos de financiamiento, mercados, etc. Así como barreras potenciales a enfrentar para la implementación de las alternativas.

UNIDAD DE APRENDIZAJE 10:

PRESENTACIÓN DEL PROYECTO DE ECO-EFICIENCIA.

Se presentan los proyectos y se discuten las estrategias de comunicación para la presentación de los mismos dependiendo de la audiencia y el objeto de éstos. Se ofrecen estrategias para la presentación de los proyectos a los ejecutivos de las empresas, al público en general y a distintos actores interesados.

2.6 ECO-MAPA

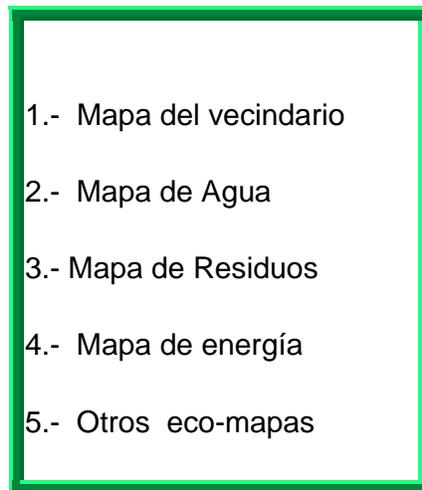
El eco-mapa es una herramienta sencilla y de fácil aplicación en las empresas, que permite hacer un inventario rápido de prácticas y problemas de múltiples variables por medio del uso de figuras.

Los eco-mapas son herramientas de diagnóstico –según su función- enfocados hacia una entidad como un todo- de acuerdo con el tema de análisis,- y de tipo cualitativo- de acuerdo al tipo de información que producen.

Dentro de las ventajas asociadas al uso de eco-mapas está que cualquier persona de la compañía puede utilizarlos como un apoyo a su trabajo y entrenamiento, y hacerlo sin necesidad de procedimientos complicados que dificulten su aplicación.

En cada uno de estos mapas se identifican las entradas y salidas, los peligros potenciales, y si existe un problema de particular interés, se elabora un mapa específico para este problema. De esta manera pueden existir diferentes tipos de eco-mapas dependiendo por ejemplo del recurso estudiado, entre los principales se encuentran los mostrados en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Tipos de eco-mapas que se pueden realizar en una empresa

- 
- 1.- Mapa del vecindario
 - 2.- Mapa de Agua
 - 3.- Mapa de Residuos
 - 4.- Mapa de energía
 - 5.- Otros eco-mapas

En Liderazgo Ambiental para la Competitividad, se sugiere comenzar con el *mapa del vecindario* en donde el participante ubica el contexto urbano o rural de la empresa o actividad productiva, identificando las áreas de interacción de la empresa. Luego, se sugiere continuar con el *mapa del agua* en donde se detecta los puntos de consumo y descarga. Aquí se pueden identificar las amenazas potenciales. Una vez realizado lo anterior se continúa con el *mapa de residuos*, mostrando el manejo de los materiales en donde existen residuos para así identificar alternativas de prevención y minimización de residuos. Por último, se hace mención al *mapa de energía*, en donde se identifican los puntos de consumo de energía y de generación.

En la realización de estos eco-mapas se deben utilizar símbolos con un significado claro que sirvan para diferenciar las diferentes situaciones dentro de la planta.

La elaboración de eco-mapas también puede ser integral. Por lo anterior, se entiende que se pueden representar en un sólo mapa todos los temas ambientales como agua, la energía, los residuos, el ruido y las características más importantes de la planta.

El objetivo de realizar un eco-mapa en una empresa es identificar, sobre el layout de la planta, las áreas críticas (desde el punto de vista ambiental) en la empresa con potencial de mejora.

¿Qué ofrece un eco-mapa?

- Analiza de manera integral impactos ambientales y costos de la empresa.
- Hace un inventario de los lugares con los mayores consumos y desperdicios de materia prima e insumos.
- Permite priorizar áreas (puntos críticos) en la empresa para el desarrollo de proyectos de eco-eficiencia.

¿Cómo se hace un eco-mapa?

Los pasos que establece la Semarnat en su metodología para elaborar eco-mapas son los siguientes:

- Se parte de los planos de la empresa (layout o plot-plan), ver Figura 2.4.
- Para cada tema ambiental relevante: agua, energía, materia prima, residuos, etc., se hace un eco-mapa.
- Uso de diferentes símbolos o colores para identificar distintos temas ambientales, ver Tabla 2.2.
- Uso de diferentes dimensiones para identificar magnitudes.
- Obtención de información de los operadores.
- Definición de áreas críticas de mejora.

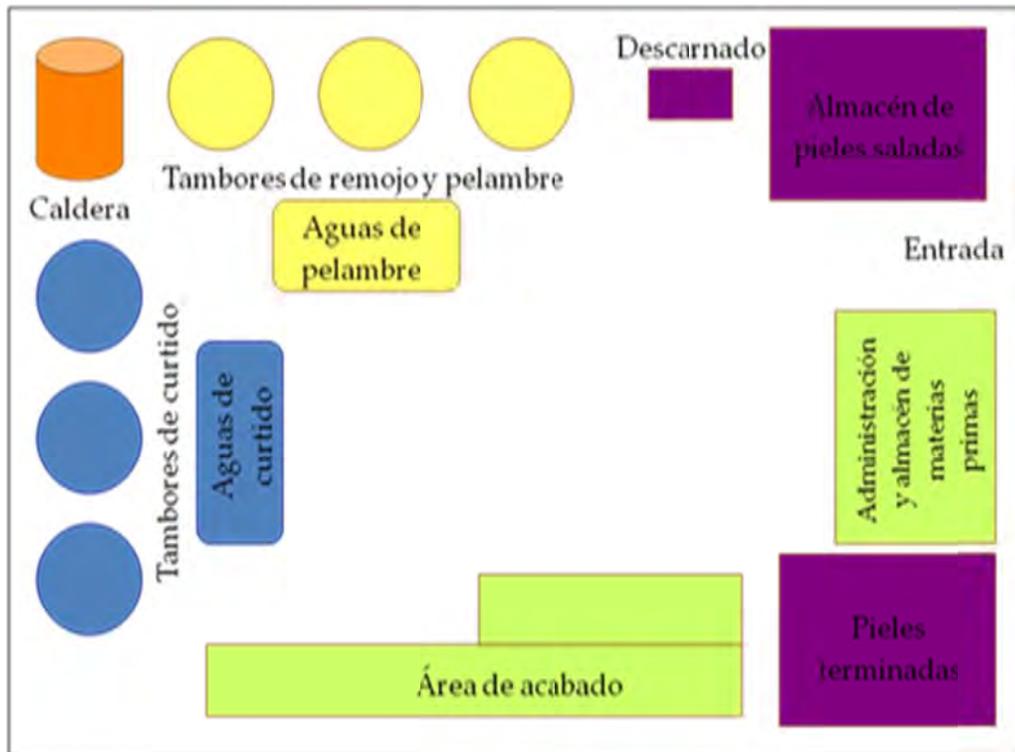


Figura 2.4 Layout de una empresa curtidora de pieles

Tabla 2.2 Algunos símbolos para identificar temas ambientales

TEMAS AMBIENTALES	SÍMBOLOS
Energía térmica	
Energía eléctrica	
Agua	
Residuos	

Las empresas son las que definen arbitrariamente dicha simbología. A continuación en la Figura 2.5 se ilustra un eco-mapa integral siguiendo los pasos de la metodología utilizada por la SEMARNAT, que define la conformación de una planta y describe cuáles son los puntos de consumo agua, energía eléctrica, fuente de energía térmica y generación de residuos.

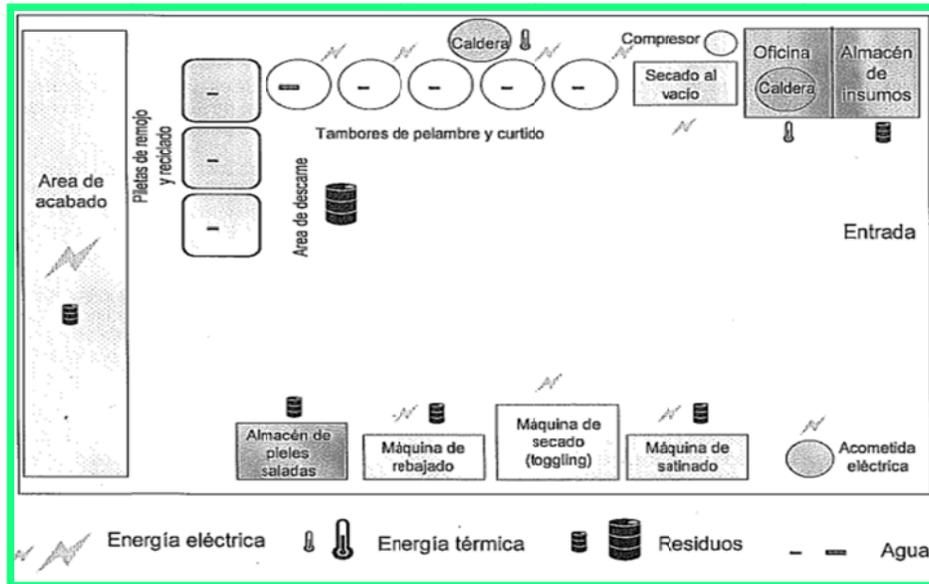


FIGURA 2.5 Eco-mapa integral de una empresa curtidora de pieles

3 METODOLOGÍA

Para obtener la información necesaria para la elaboración de esta tesis y cumplir con el objetivo y alcance de la misma, se estudio a detalle el programa “Liderazgo Ambiental para la Competitividad” impulsado por la Semarnat y que es impartido a las empresas mexicanas a nivel nacional, y en el que ellas participan voluntariamente.

De este estudio, se identificaron deficiencias que impiden el éxito total del programa. Para identificar esta problemática se llevaron a cabo dos fases; la primera fase consistió en la elaboración por parte de la Semarnat de la encuesta titulada “Evaluación del programa de capacitación”. (Anexo 1). Ésta fue aplicada a los participantes del programa y se hizo un análisis de las respuestas para identificar algunos puntos de mejora del programa. Cabe señalar, que en el programa a cada grupo conformado por unas 10-15 empresas con unos 25-45 participantes se les aplicó dicha encuesta por parte de los facilitadores del programa. También cabe mencionar, que hasta agosto de 2010 han participado alrededor de 600 empresas (ver listado en Anexo 2) con un total de 2000 participantes en total, de los cuales la encuesta la ha contestado el 90%. Como ya se mencionó el objetivo de la encuesta es retroalimentar el programa de Liderazgo Ambiental para la Competitividad y mejorarlo.

Una vez analizadas las respuestas a las encuestas e identificadas las problemáticas principales se procedió a la segunda fase, que fue seleccionar la problemática más importante en el desarrollo del programa para que las empresas realicen sus proyectos de eco-eficiencia.

Es importante resaltar, que la identificación de las problemáticas se fundamentó en las respuestas de los participantes a la encuesta aplicada y, se complementó con pláticas sostenidas sobre la experiencia en las reuniones de trabajo de los diversos facilitadores en diferentes grupos que han impartido el curso. Una vez que se identificó el problema principal, se procedió a proponer mejoras a la problemática, dejando asentado como llevar a cabo estas mejoras

para su aplicación inmediata en las nuevas generaciones de las empresas participantes.

4 ANÁLISIS Y RESULTADOS

Con base en lo explicado en el capítulo anterior, se enfocó este trabajo a detectar la problemática principal para la realización de proyectos de eco-eficiencia por parte de las empresas que participan en el programa “Liderazgo Ambiental para la Competitividad”. Al realizar y aplicar la encuesta llamada “Evaluación del programa de capacitación”, (Anexo 1), y las respuestas de los facilitadores a la principal problemática que en su experiencia consideran para que las empresas realicen sus proyectos de eco-eficiencia, se determinó que los eco-mapas realizados por las empresas tienen demasiadas deficiencias que no permiten que puedan detectar las mejores áreas de oportunidad o áreas críticas desde el punto de vista ambiental para iniciar sus proyectos de eco-eficiencia. Lo anterior se debe básicamente a lo que indican las respuestas por parte de los participantes en las partes del contenido de guías de trabajo y formatos de resultados de dicha encuesta, sobre la herramienta del eco-mapa. Las respuestas comunes al respecto en la encuesta fueron:

- ❖ El eco-mapa es una herramienta sencilla
- ❖ La metodología descrita en los materiales para hacer un eco-mapa no es muy clara
- ❖ El eco-mapa cuando lo explican es claro, pero cuando uno lo hace basado en lo indicado en la presentación no es muy fácil
- ❖ No entiendo los materiales cuando hablan del eco-mapa
- ❖ El eco-mapa es de fácil aplicación
- ❖ El eco-mapa es una herramienta muy útil y sencilla
- ❖ Los eco-mapas de la empresa no fueron bien realizados siguiendo lo descrito en los materiales de apoyo

- ❖ Creo que un área de oportunidad para el programa se encuentra en la metodología descrita para elaborar los eco-mapas de la empresa
- ❖ No me queda clara la herramienta del eco-mapa, aunque parece muy sencilla.

Por su parte, los facilitadores indicaron que por su experiencia en la impartición del curso, la problemática fundamental para que las empresas no concluyan en un excelente proyecto de eco-eficiencia, se debe a que la metodología utilizada para la realización de eco-mapas en el curso “Liderazgo Ambiental para la Competitividad” no es lo suficientemente clara en los documentos que se entregan a los participantes, como para que éste, en forma autónoma realice sus eco-mapas. También comentaron que al revisar la metodología para elaborar un eco-mapa es donde más conflictos les causa, ya que al presentar las empresas sus eco-mapas dentro del curso, muestran deficiencias que no permiten identificar los puntos de mejora para el éxito del programa.

A través de estas respuestas se detectó que el participante considera de suma importancia la metodología de los eco-mapas, y de hecho el programa de Semarnat la considera como la herramienta de partida para generar proyectos de eco-eficiencia, lo cual indica que es fundamental que la herramienta sea aplicada apropiadamente para obtener los resultados óptimos, que en este caso es la identificación de las áreas de oportunidad donde se pueden realizar proyectos de eco-eficiencia que permitan a las empresas a ser más competitivas.

4.1 Eco-mapas Realizados con la Metodología de Semarnat

Para detectar las razones por las cuales se debe realizar una mejora en la metodología del eco-mapa se muestran a continuación una serie de eco-mapas realizados por empresas participantes en el programa, basándose en la metodología descrita en el capítulo del marco teórico y en los formatos de resultados que proporciona Semarnat para el reporte de la información (ver Anexo 3).

Las empresas en su mayoría presentan un eco-mapa del vecindario, en donde se muestra la estructura del sector industrial, identificando las distintas áreas de trabajo, y los temas ambientales correspondientes como consumo de agua, de energía eléctrica, generación de emisiones, de residuos, etc. En la Figura 4.1 se puede observar un eco-mapa del vecindario realizado y presentado por una empresa y que en este caso corresponde a un vivero.

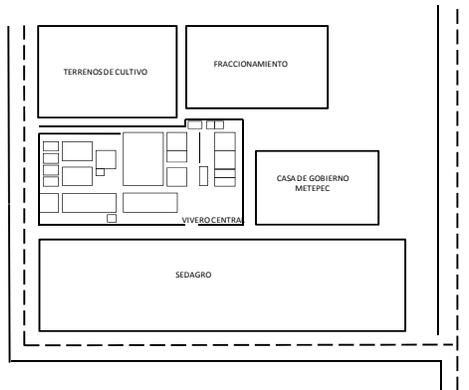


Figura 4.1 Eco-mapa del vecindario

Puede observarse en la Figura 4.1 que sólo se muestra un plano de ubicación de la empresa y no se muestra ninguna definición de temas ambientales, ni de símbolos, en concreto no se le puede llamar eco-mapa.

Esta misma empresa, continuó con la presentación del eco-mapa de agua y descargas, tal como puede observarse en la Figura 4.2. Aquí puede notarse que ya se presenta una simbología, pero no se especifica si es un punto de consumo o de descarga de agua, por lo cual es confuso el eco-mapa.

VIVERO CENTRAL

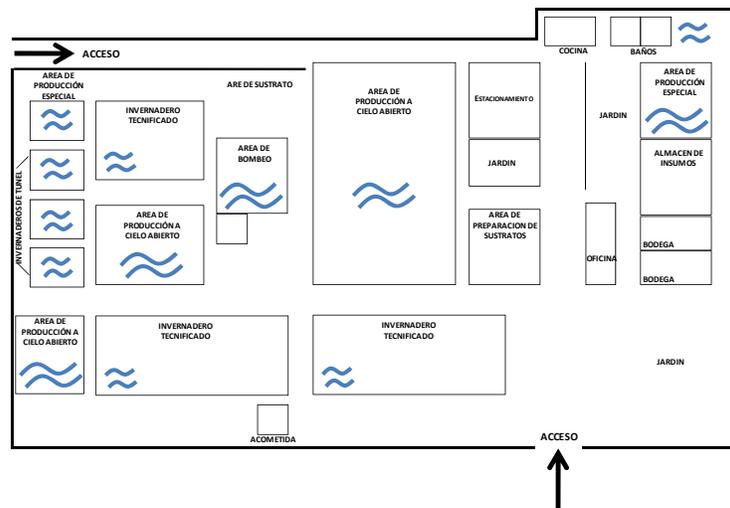


Figura 4.2 Eco-mapa de agua y descargas en un vivero

En otra empresa de la industria de la construcción, se presentó un eco-mapa de materias primas, el cual se muestra en la Figura 4.3 y puede notarse que hay una diferenciación de cantidades como bajo y alto con un símbolo definido, sin embargo, no se sabe si son consumos o desperdicios de materia prima, así como tampoco de que material se trata.

ECO MAPA PRODUCCION INDUSTRIAL



Casas GEO
Te cambia la vida.

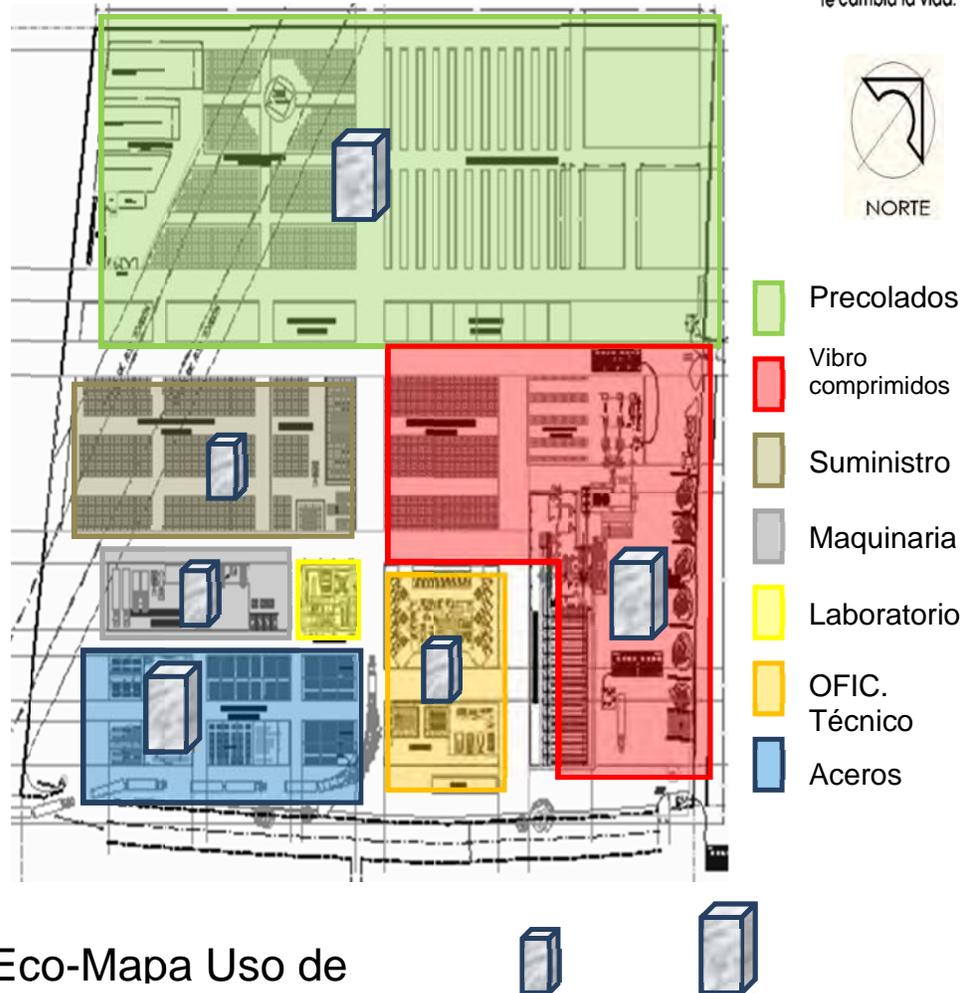


Figura 4.3 Eco-mapa de materia prima

Esta misma empresa presentó un eco-mapa de energía que se puede observar en la Figura 4.4 y puede notarse que se definen los sitios donde se utiliza energía, que se presume es energía eléctrica por el tipo de símbolo utilizado.

ECO MAPA PRODUCCION INDUSTRIAL

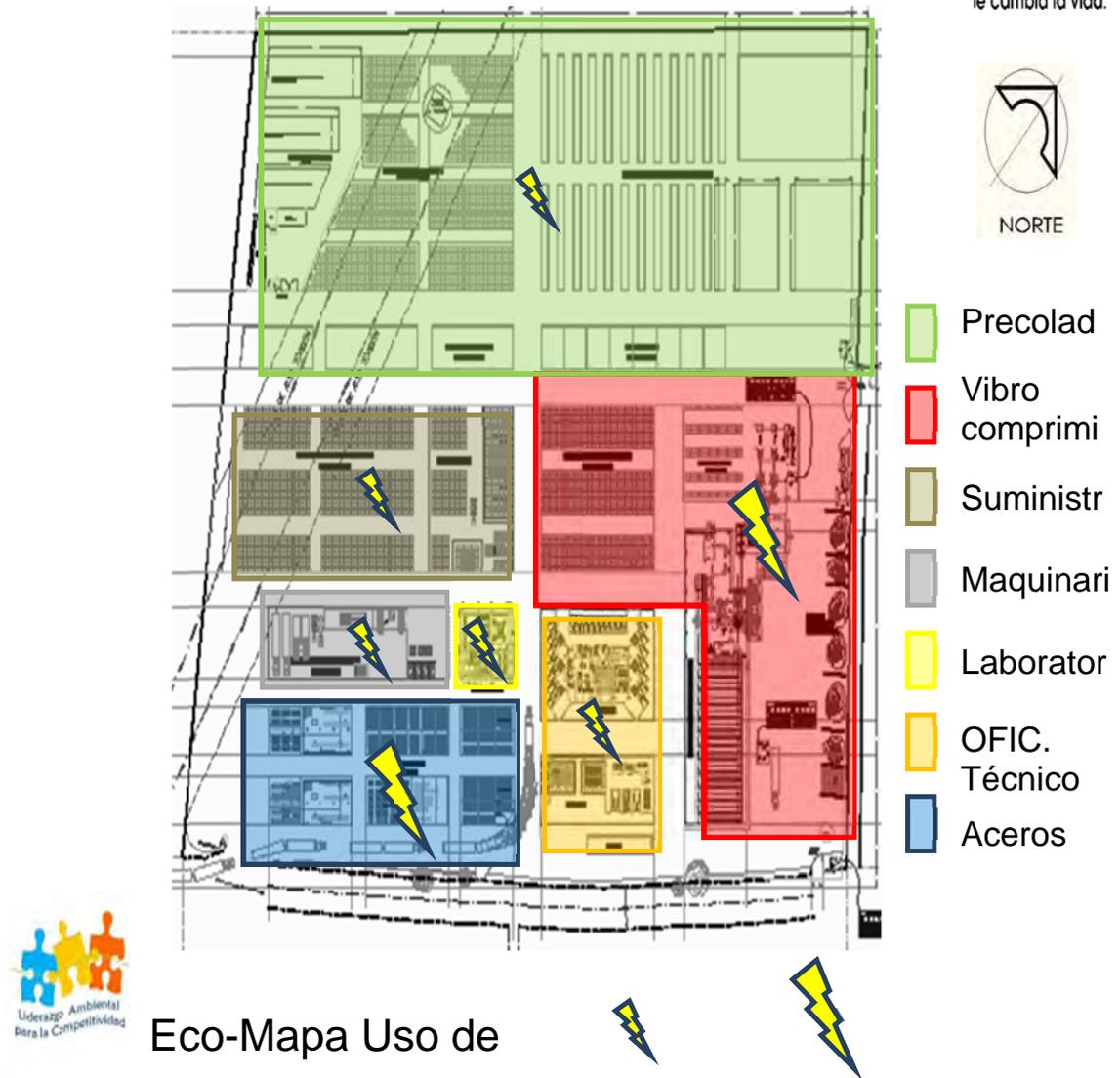


Figura 4.4 Eco-mapa de uso de energía

En la Figura 4.5 se observa que otra empresa sólo mostró un eco-mapa en el que incluyó energía eléctrica, emisiones a la atmósfera y ruido, no se indica si son consumos o desperdicios de energía eléctrica, pero si se diferencian cantidades por tamaño del símbolo de los tres temas ambientales considerados. En la Figura 4.6 se muestra algo similar pero para los temas ambientales de consumo de aceites y generación de residuos.

En términos generales, se puede notar que ninguno de los eco-mapas mostrados permite la identificación de las áreas de oportunidad en donde las empresas puedan iniciar sus proyectos de eco-eficiencia, lo cual es importante definir para utilizar la siguiente herramienta del curso llamada eco-balance, sin las áreas de oportunidad identificadas no se puede continuar con la aplicación de la siguiente herramienta.

ECO - MAPA

Uso de energía, emisiones y ruidos

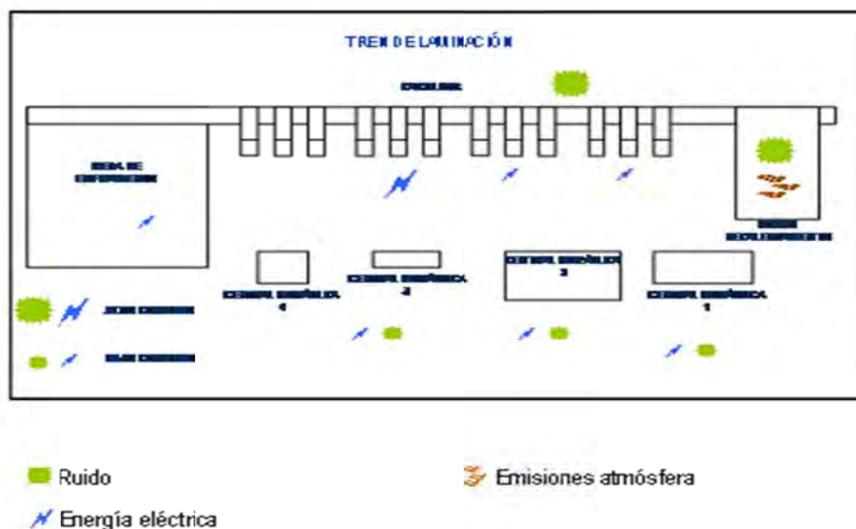


Figura 4.5 Uso de energía eléctrica, emisiones y ruido.

ECO - MAPA

Consumo de aceite y generación de residuos

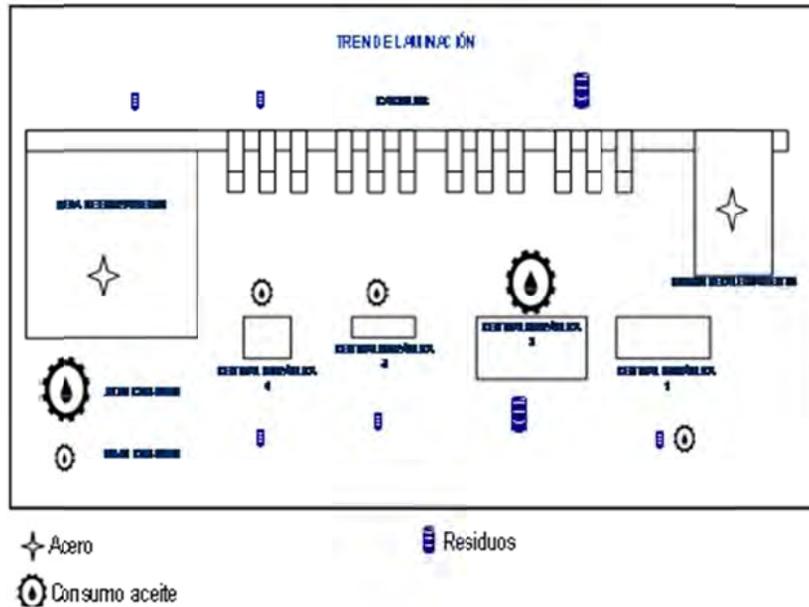


Figura 4.6 Consumo de aceites y generación de residuos

Lo más cercano a lo que se espera como eco-mapa de una empresa es aquel que muestra la mayor cantidad de temas ambientales en un mismo mapa, tal como se puede observar en la Figura 4.7. No obstante, dista mucho de lo que realmente se espera como resultado de la aplicación de la herramienta del eco-mapa por cada una de las empresas. Las consecuencias que conlleva el que las empresas presenten eco-mapas como los mostrados son principalmente:

- Repetir la aplicación de la herramienta en sus instalaciones.
- Demandar más tiempo de apoyo por parte de los facilitadores.
- Retrasar la aplicación de las herramientas siguientes establecidas en el curso.
- Alta posibilidad de seleccionar inadecuadamente las áreas de oportunidad para realizar proyectos de eco-eficiencia.

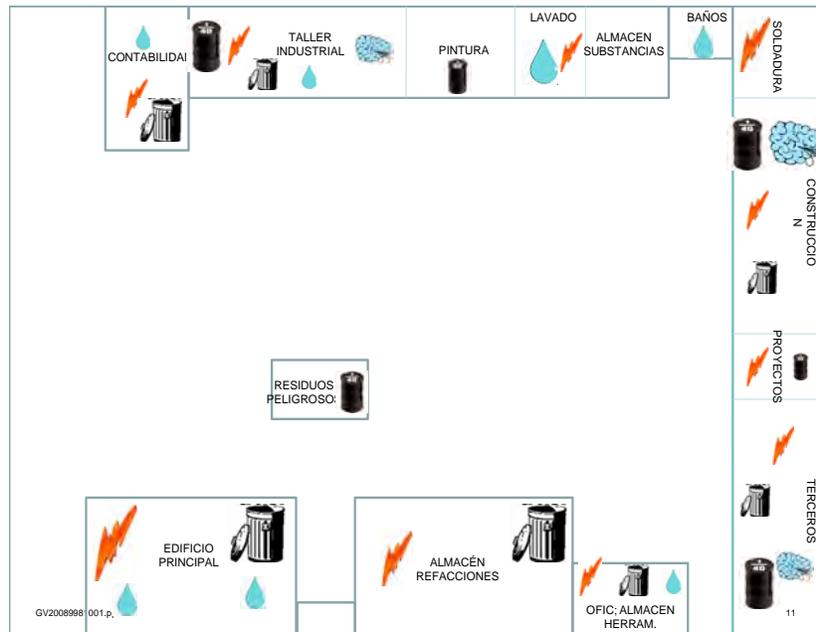


Figura 4.7 Eco-mapa de una empresa metal-mecánica

4.2 Propuesta de Mejora a la Metodología de la Herramienta del Eco-mapa

Debido a la problemática que se deriva de no generar eco-mapas adecuados por las empresas al utilizar la metodología y formatos establecidos en los materiales de apoyo del programa “Liderazgo Ambiental para la Competitividad” es de suma importancia el planteamiento de propuestas de mejora para la metodología de eco-mapas en proyectos de eco-eficiencia.

Dentro de las ventajas asociadas al uso de eco-mapas está que cualquier persona de la compañía puede utilizarlos como un apoyo a su trabajo y entrenamiento, y hacerlo sin necesidad de procedimientos complicados que dificulten su aplicación. Sin embargo, los eco-mapas presentados en el subcapítulo anterior muestra la discordancia que surge cuando no existen definiciones claras y aceptadas por todos. Esta situación probablemente se agrave por una falta de una inducción clara y concisa.

Ya revisado lo anterior se estableció una nueva metodología para la realización de eco-mapas, se planteó una reestructura en la metodología de la realización de eco-mapas. Esta nueva propuesta ya fue aplicada y partió de 5 pasos sencillos y esenciales para que cualquier persona de la compañía en forma autónoma pueda utilizarlos como un apoyo a su trabajo y entrenamiento, y hacerlo sin necesidad de procedimientos complicados que dificulten su aplicación.

Paso 1

Layout de la empresa.

Conseguir el layout de la empresa, y cuando no exista éste se recomienda generarlo en una forma sencilla, elaborando un plano no necesariamente a escala, con figuras y/o bloques donde se representen todas las áreas de la empresa. Como ejemplo, podemos ver en la Figura 4.8 un layout elaborado por una empresa curtidora que no contaba con él.

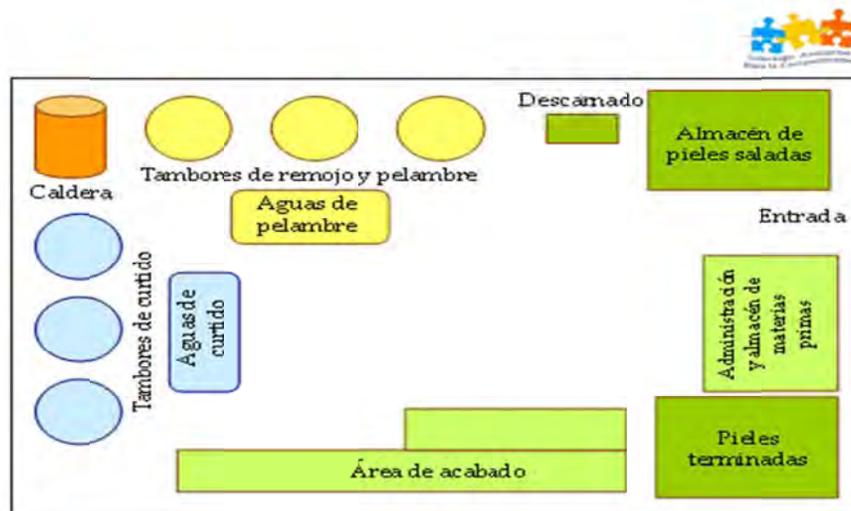


Figura 4.8 Layout de una empresa curtidora de pieles.

Paso 2

Lista de temas ambientales.

El siguiente paso es la creación de una lista de temas ambientales; en esta lista se encontrará la clasificación de los temas ambientales involucrados en la empresa en estudio. Se debe definir una figura para cada tema ambiental, ya sea que se utilice algún símbolo de otros documentos que le requieren a la empresa como la Cédula de operación anual (COA) o simplemente un símbolo propio de la empresa que desee utilizar para la identificación de cada tema ambiental. Se propone que la *figura* debe ser única e irreplicable esto con el fin de evitar confusión del tema ambiental indicado en el eco-mapa, cabe mencionar que aquí la figura siempre será de la misma magnitud.

En la Tabla 5.1 se muestra una lista de temas ambientales especificados por una empresa que ya utilizó la nueva metodología. En ella se ve claramente como definieron una figura para los diversos temas ambientales que llamaron servicio y algunos otros aspectos que no son necesarios definir en la realización del eco-mapa, sin embargo para esta empresa son muy útiles.

Tabla 5.1 Lista de temas ambientales

Temas Ambientales				
Figura	Clave	Servicio	Características	Desde:
★	AFC	Agua Filtrada de Proceso	T = 70°C	FA-116
■	AF	Agua Filtrada	T ambiente	FA-132
▲	ADD	Agua Desmineralizada	T ambiente	FA-133 a 136
●	ADC	Agua Desmineralizada para Decoloración	T ambiente	FA-117
○	VBP	Vapor de Baja Presión	P = 4.5 Kg/cm ²	CA-101
+	NaOH	Hidróxido de Sodio	Conc = 50%	FA-119
⌋	HCl	Ácido Clorhídrico	Conc = 30%	FA-120
⋈	SL	Salmuera de Cloruro de Sodio	Conc = 20%	FA-124
⊞	DE	Detergente	Dibosan TC86	Almacén
⊞	SN	Sanitizante	Dibosan DB	Almacén
⊞	DX	Tierra Filtrante	Dicalite	Almacén
⊞	SK	Celulosa	Solka	Almacén
⊞	C	Carbon Activado	Darco S-51	Almacén
⊞	A	Aire Comprimido	--	CM-101
⊞	E	Electricidad	220V	Subestación
⊞	JB	Jarabe	67°Brix	Proceso
⊞	AZ	Azúcar	Granular	L.B.
⊞	H	Hilos	--	Almacén
⊞	CO	Cestales	--	Almacén

También es importante que en la lista de temas ambientales quede bien especificado si se refiere a consumos, desperdicios y/o pérdidas. En este caso, la empresa denotó el consumo y/o desperdicio atravesando una flecha a cada tema ambiental mostrado en la Figura 4.9.

Dentro de la simbología se puede incluir un símbolo que haga referencia a si es almacén del tema ambiental. Ya que no es lo mismo ver en el eco-mapa un símbolo para agua que indique el consumo en un punto o área, que otro que indique que es un almacén de agua u otro que señale que hay desperdicio de agua.

Paso 3

Magnitud de los temas ambientales

Aquí se propone la asignación de un color para diferenciar la magnitud de consumo, desperdicio, pérdida y/o almacén de cada tema ambiental, por ejemplo para un consumo alto se puede asignar un color rojo al tema ambiental, para un consumo medio un color naranja al tema ambiental, para un consumo bajo un color amarillo para el tema ambiental y para un consumo mínimo un color verde al tema ambiental (ver Figura 4.9). Tomando en cuenta que el tema ambiental siempre será de la misma magnitud en cuanto a tamaño del símbolo que lo define.



Las descargas y desperdicios de cada uno de los temas ambientales son denotados con una flecha cruzada sobre la figura:

Consumo	Alto	Medio	Bajo	Mínimo
Color	★	★	★	★

Figura 4.9 Magnitud de consumos, desperdicios, pérdidas o almacén para cada tema ambiental.

Paso 4

Elaboración de eco-mapas

Para conocer las magnitudes de los temas ambientales es importante recordar que es una herramienta cualitativa, sin embargo, si se dispone de información cuantitativa debe utilizarse para diferenciar los consumos, desperdicios, etc. Asimismo se recomienda apoyarse en el personal de cada área para recibir información lo más real posible sobre estos consumos, desperdicios, etc., y poder dar inicio a la elaboración de los eco-mapas de la empresa.

Si la empresa es pequeña valdría la pena analizar si con un sólo eco-mapa que incluya todos los temas ambientales es suficiente o como es el caso de empresas medianas y grandes que se recomienda tener un eco-mapa para cada tema ambiental y uno donde se tengan todos los temas ambientales para seleccionar las áreas de oportunidad.

A continuación se presenta un ejemplo de eco-mapas individual e integral para una empresa curtidora. En la Tabla 5.2 se presenta los temas ambientales identificados en la empresa y la simbología determinada.

También se indica que los consumos, desperdicios, pérdidas y/o almacén están dados por color rojo para los mayores, por color amarillo para los intermedios y por color verde para los más bajos.

Tabla 5.2 Temas ambientales y simbología

TEMAS AMBIENTALES	SÍMBOLOS
Energía térmica	
Energía eléctrica	
Agua	
Residuos	



ALTO



MEDIO



BAJO

Ya establecida la información anterior, se elabora el *mapa del agua* en este eco-mapa se investiga todo respecto al agua, especialmente sobre los puntos de consumo y descarga (*Figura 4.10*). Se investiga en donde hay más consumo, desperdicios y malas prácticas y áreas de ahorro entre otros aspectos. En este eco-mapa se puede identificar las amenazas potenciales en consumos de agua.

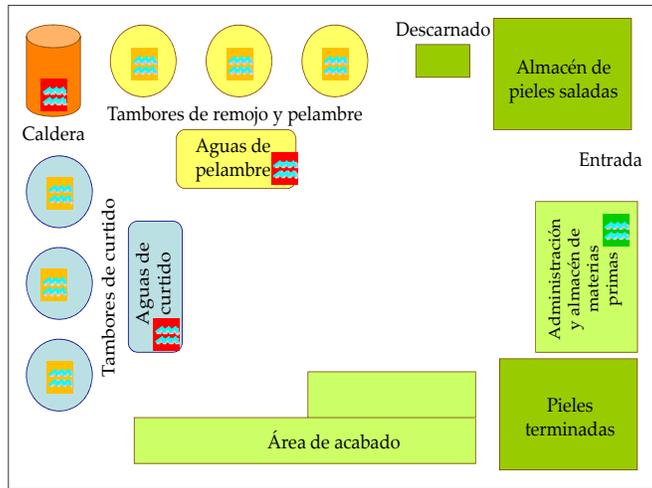


Figura 4.10 Eco-mapa de consumo de agua en una curtidora

También en la Figura 4.10 puede observarse donde se tienen los mayores consumos de agua de las diversas áreas de la empresa. Sería similar para los demás temas ambientales de la empresa.

Por su parte en la Figura 4.11 se muestra ya el eco-mapa integral para la misma empresa curtidora, donde ya se puede notar los puntos o áreas donde más consumos de energía eléctrica, de agua y de energía térmica se tienen, así como los sitios donde más residuos se generan.

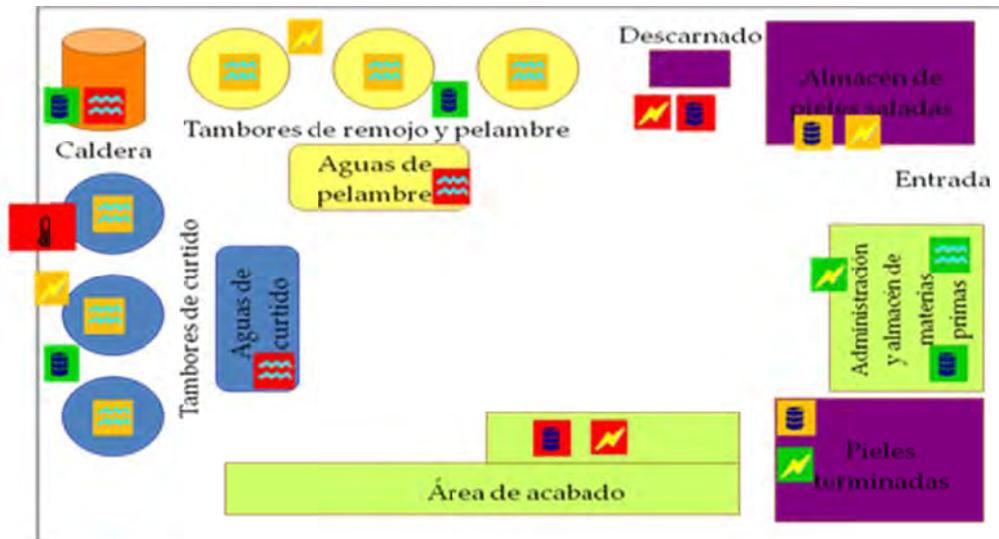


Figura 4.11 Eco-mapa integral para una empresa curtidora

Paso 5

Selección de áreas de oportunidad

Una vez que se tiene el eco-mapa integral de la empresa se procede a la identificación de áreas de oportunidad donde podrá iniciarse la búsqueda de proyectos de eco-eficiencia. Las áreas se seleccionan considerando aquellas zonas de la empresa donde más consumos, desperdicios, y/o pérdidas materiales y económicas se tengan, así como debe tomarse en cuenta los factores de competitividad de la empresa, recordando siempre buscar proyectos que permitan incrementar la competitividad de la empresa. Gráficamente se encierran en círculos 2 o 3 posibles áreas de oportunidad en el eco-mapa integral.

En la Figura 4.12 se puede observar un ejemplo de la selección de áreas de oportunidad tomando en cuenta los criterios mencionados para una empresa curtidora de pieles.

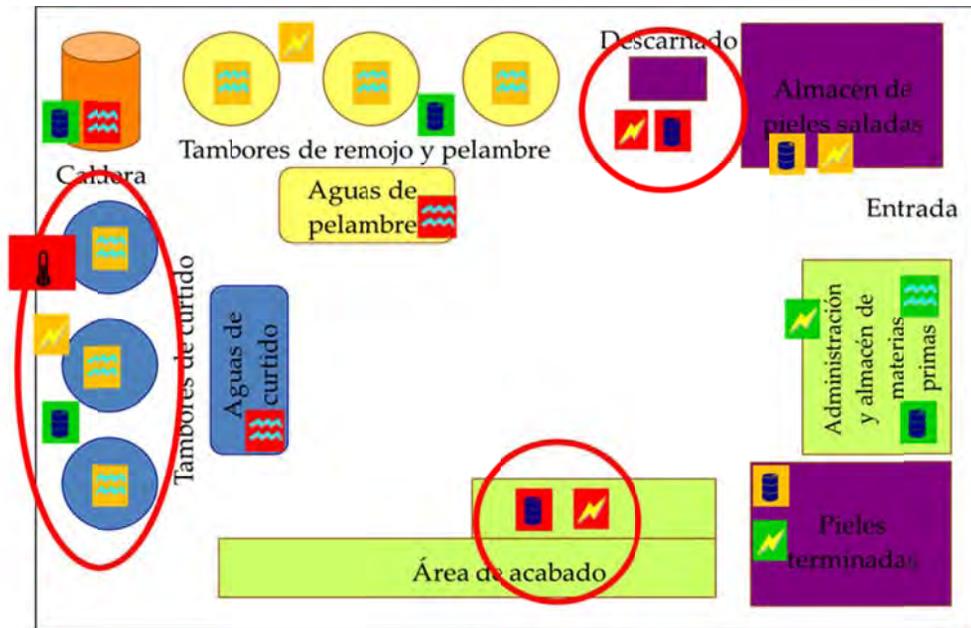


Figura 4.12 Selección de áreas de oportunidad en una empresa curtidora

Finalmente, cabe resaltar que esta nueva metodología para la realización de eco-mapas, ya fue adaptada al programa de “Liderazgo Ambiental para la Competitividad” obteniendo resultados inmediatos y positivos con eco-mapas bien realizados, aún sin haber asistido la empresa a la reunión presencial, sino solamente basándose en este nuevo material presentado en este trabajo de tesis. Con esto los facilitadores no tienen que trabajar más tiempo del programado con las empresas para realizar sus eco-mapas, y las empresas tienen la certeza de identificar áreas de oportunidad que les permiten ser más competitivas.

La Tabla 5,3 muestra comparativamente la diferencia entre la metodología utilizada anteriormente con la propuesta en este trabajo de tesis

Tabla 5.3 “COMPARATIVO METODOLOGICO”

METODOLOGIA ANTERIOR	METODOLOGÍA ACTUALIZADA
<ul style="list-style-type: none"> • El eco-mapa de vecindario es mostrado para asignar las áreas bajo estudio • En la elaboración de eco-mapas no se indica magnitud la definición de temas ambientales. • En los eco-mapas realizados no se indica la magnitud de consumos. • No existe eco-mapa integral. • Es difícil la seleccionan áreas de oportunidad. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realización del Layout de la empresa con figuras y bloques donde se representan las áreas de la empresa. • Desarrollo de temas ambientales. Involucrados en estudio de la empresa. • Se propone la magnitud de los temas ambientales asignando un color para diferenciar la magnitud de consumo, desperdicio, pérdida y/o almacén. (herramienta cualitativa) • Una vez planteada toda la información anterior se prosigue a la elaboración de eco-mapas de la empresa (energía térmica, eléctrica, agua, residuos) • Realización del eco-mapa integral donde se apreciara los puntos y áreas donde más consumo se tiene, así como los sitios donde más residuos se generan.

<ul style="list-style-type: none">• No existen definiciones claras y aceptadas por todos acerca de la terminología o la técnica impartida en el curso “LIDERAZGO AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD” ya que resultó no haber sido entendible para sus usuarios,	<ul style="list-style-type: none">• Selección de áreas de oportunidad, donde se podrá iniciar la búsqueda de proyectos de eco-eficiencia encerrándolos en círculos para su mejor identificación.
---	--

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se propuso una mejora a la metodología del eco-mapa para realizar proyectos de eco-eficiencia en el programa “LIDERAZGO AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD” impulsado por la Semarnat.

Se identificó y analizó las problemáticas más comunes en la metodología de la herramienta del eco-mapa para la realización de proyectos de eco-eficiencia.

Se realizó la aplicación de la nueva metodología para realizar eco-mapas en algunas empresas participantes con resultados contundentes en los que todas ellas lograron identificar áreas de oportunidad para la realización de sus proyectos de eco-eficiencia, aún sin haber asistido a la reunión presencial del eco-mapa en el curso.

Obtener un resultado visual que destaque de una forma sencilla las diferencias entre las distintas alternativas, hace que el eco-mapa se convierta en un poderoso instrumento de comunicación, ya que una técnica condensa toda la información ambiental en un simple modelo que, manteniendo las conexiones con los análisis detallados, tiene la posibilidad de ser aplicada a gran variedad de circunstancias empresariales para realizar comparaciones entre las distintas opciones.

Los resultados presentados en este trabajo muestran las discordancias que surgen cuando no existen definiciones claras y aceptadas por todos acerca de la terminología o la técnica impartida en el curso “LIDERAZGO AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD” ya que resultó no haber sido entendible para sus usuarios, de esta manera se cumplió con el objetivo, realizando una nueva metodología de eco-mapas en proyectos de ecoeficiencia haciéndola clara e interpretada de manera precisa y útil para lograr el que la industria sea eco-eficiente.

La capacitación impartida depende en gran medida de la labor realizada por los facilitadores, recibir una capacitación manifiesta que garantiza un buen desempeño del usuario para la realización del eco-mapa, esto con el

fin de cumplir con el objetivo del programa “LIDERAZGO AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD”.

Al programa “LIDERAZGO AMBIENTAL PARA LA COMPETITIVIDAD” la nueva metodología de eco-mapas en proyectos de eco-eficiencia le resultó confiable, con un soporte científico, ambiental, preciso y útil para su integración en el modulo 2 unidad 6, intitulada “ECO-MAPAS”. Ya que resultó ser una optimización que reduce al mínimo las fallas que pudiera tener el usuario.

Se recomienda hacer algo similar con las otras dos herramientas utilizadas después del eco-mapa dentro del curso, las cuales son el eco-balance y los costos de ineficiencia.

6 ANEXO 1

“EVALUACIÓN DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN”:



Evaluación del programa de capacitación

Con ayuda de esta encuesta se busca evaluar las experiencias obtenidas en el curso de **Liderazgo Ambiental para la Competitividad**. Estos resultados serán tomados en cuenta para mejorar el programa y para diseñar las estrategias de seguimiento del mismo.

Contestar esta encuesta de 35 preguntas le tomará aproximadamente 15 minutos. La mayor parte de las preguntas busca captar su punto de vista mediante la selección de las respuestas que se acercan más a su opinión. Para ello se utiliza la siguiente nomenclatura:

- = Total desacuerdo
- = En desacuerdo principalmente
- 0 = Ni acuerdo ni desacuerdo
- + = De acuerdo principalmente
- ++ = Total acuerdo

Preguntas	Opinión				
	--	-	0	+	++
<u>Cumplimiento de los objetivos</u>					
1. ¿Cree que después de haber participado en el curso usted y su equipo pueden contribuir a mejorar la posición competitiva de su empresa?	--	-	0	+	++
2. ¿Cree que después de haber participado en el curso usted y su equipo pueden contribuir a mejorar el desempeño ambiental de su empresa?	--	-	0	+	++
3. ¿Cree que después de haber participado en el curso usted y su equipo pueden desarrollar por sí mismos otros proyectos de Eco-eficiencia en su empresa?	--	-	0	+	++

1



Preguntas	Opinión				
	--	-	0	+	++
4. ¿Cree que se implementarán y/o mejorarán los proyectos de Eco-eficiencia que se desarrollaron dentro del curso?	--	-	0	+	++
5. ¿Cree que después de haber participado en el curso se han mejorado las relaciones con otras empresas que participaron en el programa?	--	-	0	+	++
6. ¿Cree que después de haber participado en el curso se han mejorado las relaciones con su cliente?	--	-	0	+	++
7. ¿Se generó alguna nueva relación comercial durante el desarrollo del programa?	SI		NO		
El Contenido					
8. ¿El contenido del curso aporta conceptos útiles para su formación profesional?	--	-	0	+	++
9. ¿El contenido es suficiente para el aprendizaje de los conceptos de Eco-eficiencia?	--	-	0	+	++
10. ¿El material es un apoyo efectivo para el aprendizaje y permite complementar y profundizar en los temas del curso?	--	-	0	+	++



Preguntas	Opinión				
	--	-	0	+	++
11. El material se comprende fácilmente	--	-	0	+	++
¿Otros comentarios con respecto al contenido y/o material?					
Las guías de trabajo y los formatos de resultados					
12. Las guías de trabajo y los formatos de resultados ayudan a la realización del trabajo práctico.	--	-	0	+	++
13. Están escritos en forma clara y ayudan a la comprensión de las tareas a realizar.	--	-	0	+	++
14. ¿Es necesaria la asistencia a las sesiones grupales para el desarrollo de los formatos de resultados?	--	-	0	+	++
15. El material se comprende fácilmente	--	-	0	+	++
¿Otros comentarios con respecto a las guías de trabajo y los formatos de resultados?					



Preguntas	Opinión				
<u>Las visitas</u>					
16. ¿Las visitas a las plantas son útiles para el desarrollo del trabajo práctico?	--	-	0	+	++
17. ¿Fueron suficientes las horas dedicadas para el desarrollo de las visitas?	--	-	0	+	++
¿Qué comentarios puede hacer con respecto a las visitas guiadas?					
<u>El apoyo en Internet</u>					
18. ¿Cuántas veces por semana usó el portal de Internet del curso para ayudarse en los trabajos prácticos?	Nunca	<1	1	2	≥3
19. ¿Usó Internet para apoyar el desarrollo de los trabajos prácticos? (veces por semana)	Nunca	<1	1	2	≥3
20. ¿En dónde utilizó el Internet principalmente?	oficina	casa	café	otro	nunca
21. Mencione la principal dificultad en el uso del portal de Internet:					

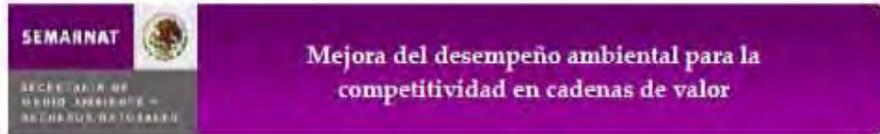


Preguntas	Opinión				
<u>El equipo facilitador</u>					
22. Las respuestas del facilitador a las preguntas de los participantes permiten resolver las dudas.	--	-	0	+	++
23. El seguimiento que hace el facilitador a los formatos de resultados permite un mejor desarrollo en el trabajo final.	--	-	0	+	++
24. El facilitador fomenta la participación en las reuniones.	--	-	0	+	++
25. ¿Otros comentarios con respecto al equipo facilitador?					
<u>Usted como participante</u>					
26. ¿A cuántas sesiones presenciales asistió?	0	2 - 4	5 - 6	7-8	9 - 10
27. ¿Cuántas horas semanales cree que son suficientes para el desarrollo de los formatos de resultados?	<2	2 - 4	4 - 6	6 - 8	> 8
28. ¿Cuál es el nivel de dificultad de este curso?	Muy fácil	Fácil	Normal	Difícil	Muy difícil



Preguntas	Opinión				
	Nada	Poco	Normal	Bastante	Mucho
29. ¿Cuál es el nivel de aporte de este curso?					
30. Calificación global del curso:	Malo	Regular	Estándar	Bueno	Muy bueno
31. ¿Qué comentarios puede hacer con respecto a la participación de sus compañeros en el curso?					
Seguimiento del programa					
32. ¿Usted está interesado en continuar participando en reuniones de trabajo con otros proveedores?	SI			NO	
33. ¿A usted le interesa trabajar en un programa similar con sus proveedores?	SI			NO	
34. ¿Sobre qué temas le interesa a usted seguir trabajando?	Eco-eficiencia	Financiamiento	Tecnología	Calidad	Otros: ¿Cuáles?
35. Amplíe brevemente algunos aspectos que considere importantes.					

ANEXO 2 “FORMATO DE RESULTADOS”



Unidad de Aprendizaje 6

El Eco-mapa: primera fotografía de la empresa

Formato de Resultados

Empresa: _____

- Mapa del vecindario: riesgos al entorno

- Eco-mapa: uso de agua y descargas



ANEXO 3

“LISTA DE PARTICIPANTES”

al 13 de octubre de 2010 4 Servicios Industriales
ABA S.A de C.V.
Abinsa S.A. de C.V.
Acabados San Manuel S.A. de C.V.
Aceites Especiales
Aceros Turia S.A. de C.V.
Acurríde
ADM Bio Productos
Advertising and Promotion, S.A.
Africam Safari
Agap S.A. de C.V.
Agricultura Nacional S.A. de C.V.
Agua Purificada Los Volcanes, S.A de C.V.
Aguiplast
Aislantes Térmicos Sarabia
Aislantes y Empaques S.A. de C.V.
Ajemex, S.A de C.V.
Akzo Nobel Inda, S.A. de C.V.
Alambres y Refacciones S.A. de C.V.
Albek
Alcoholes Desnaturalizados y Disolventes S.A. de C.V.
Alcosa, S.A. de C.V.
Aleazin
Alfa Desarrollos Industriales S.A de C.V

Alimentación de Querétaro
Alimentos PAR, S.A. de C.V.
Almexa Aluminio S.A. de C.V. (Gpo. Nacobre)
Amco Internacional, S.A. de C.V.
AMECO S. de R.L de C.V
American Standard, S.A. de C.V.
Ampacet de México, S. de R.L. de C.V.
Andamios y Maquinaria Alsi S.A. de C.V.
Angel Arquitectos y Asociados S.A de C.V.
AP Resinas
Arneses y Maquilas
Artes Gráficas Hispano
Artes Gráficas Unidas S.A. de C. V. (AGUSA)
Artes Impresas EON, S.A. de C.V.
Asia Ingenieria y Procesos Industriales S.A. de C.V.
Atsa Comercial S.A. de C.V.
Autefsa
Autolíneas Regiomontanas S. A. de C. V.
Autolíneas Reyneras S. A. de C. V.
Automotriz Monterrey S. A. de C. V.
Avios Regonza, S.A. de C.V.
Ayuntamiento de Cuautitlán Izcalli
Azinsa Óxidos S.A. de C.V.
Bader México
Basf Mexicana, S.A. de C.V.
Beachmold México S. de R.L. de C.V

Betaprocessos, S.A. de C.V.
Binney & Smith, S.A. de C.V.
Bio Derivados, S.A. de C.V.
Biopapel Packaging
Biopappel, S.A.B. de C.V.
Black and Decker
Bofer S.A. de C.V.
Bolsas Especiales de Polietileno S.A. de C.V.
Bolsas Plásticas de Querétaro
Bombardier
Botemex Grupo Jumex
Buffalo Forge S.A. de C.V.
Burbupack
Cajas y Empaques Plegadizas, S.A. de C.V.
Calentadores de América S.A. de C.V. (CALOREX)
Calzado Sandak, S.A. de C.V.
Capacidades Especiales Aplicadas a la Producción S.A. de C.V.
Carga Segura S.A. de C.V.
Cargill de México, S.A. de C.V.
Compañía Mexicana de Concreto Pretensado, S.A. de C.V. (COMECOP)
Compañía Industrial Hanka, S.A. De C.V.
Cartones Ponderosa, S.A. de C.V.
Cartones y Corrugados Industriales S.A. de C.V.
CDE
Celulosas Mairo
Celulosas Mairo S.A. de C.V.

Cemenquin
CEMEX Agregados S.A. de C.V.
Cemex Concretos S.A. de C.V.
CEMEX Concretos, Gerencia Nacional de Operaciones y Mantenimiento (GNOM)
CEMEX Concretos, Tecnología de Concreto (CTCC)
Central Fletera Queretana, S.A. de C.V.
Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial - CIDESI
Centro Nacional de Metrología (CENAM)
Cervecería Modelo S.A. de C.V.
CHT, México S.A. DE C.V.
Cia. Sherwin Williams S.A. de C.V.
CIATEC, A.C (Centro de Tecnología Avanzada)
CIDETEQ, S.C.
CIUDAD VERDE. CASAS GEO. REGIÓN CENTRO
Clariant México
Clearpack, S.A. DE C.V.
Cliport (Grupo Maba)
Cloro Internacional S.A. de C.V.
Club Campestre de León
COCONAL S.A. de .C.V.
COCONAL S.A. de .C.V. (construcción)
Colgate-Palmolive, S.A. de C.V.
Cygnus
Cytecsa, S.A. de C.V.
Dataproducts Imaging Solutions

Dator, S.A. de C.V.
Deacero S.A. de C.V.
Deiman, S.A. de C.V.
Derivados Metálicos de Querétaro S.A. de C.V. (Demetal)
Desarrolladora de casas HOMEX
Deutsche Química
DHL Exel Supply Chain
Diecasting Celaya, S.A. de C.V.
Dikadi y Asociados S. de R.L.
Dinamismo en Plásticos S. A. de C.V.
Dirección de Ecología (Secretaría de Desarrollo Sustentable)
Dirección General de Medio Ambiente Sustentable, León Gto
Diseño Comercial Aldakar S.A. de C.V.
Dispersiones Plásticas, S.A. de C.V.
Distribuidora Cortés y Asociados /Ferreconexiones S.A. de C.V.
Distribuidora de Trapo Industrial
Distribuidora Gerardo Flores S.A. de C.V.
Distribuidora Gomma S.A. de C.V.
Distribuidora Gráfica Novaro S.A. de C.V.
Dreams Cancún
DSM Nutritional Products Mexico, S.A. de C.V.
Dualmex
Dürr de México S.A. de C.V.
Eaton Technologies Planta Querétaro
EB Impresores, S.A. de C.V.
Ecolab México S. de R.L. de C.V.
Ecolab S.de R.L. de C.V.

Ecosistemas Industriales
Editorial de Impresos y Revistas, S.A. de C.V. (EIRSA)
Elastómeros de Querétaro, S.A. de C.V.
Electricidad y Química
Electrónica Clarion, S.A. de C.V.
Operadora de Autopistas S.A de C.V (San Luis Potosí)
Operadora de Autopistas S.A de C.V (Toluca-Zitácuaro)
Organización Mexicana de Galvanizado Industrial
Oxical de Tecali S.A. de C.V
Paasa
Packing International World, S.A. de C.V.
Paher Consultores
PANIPLUS
Papel y Color, S.A. de C.V.
Parque Industrial Querétaro
Películas plásticas transparentes, S.A. de C.V.
Penox México, S.A. de C.V.
Petimex, S.A. de C.V.
Petramín S.A. de C.V.
Pharm Yeast de México SA de CV
Pick and Pack
Pilgrim´s Pride Alimentos 5 de Febrero
Pilgrim´s Pride Alimentos Colón
Pilgrim´s Pride Los Cués
Planta de Tratamiento de agua
Plasticomex, S.A. De C.V.
Plásticos Altec

Plásticos Atizapan S.A de C.V
Plásticos Boston S.A. de C.V.
Plásticos Capri
Plastiglas de México S.A. de C.V.
Plastimex
Plastinal, S.A. de C.V.
Plástykos Farma, S.A. de C.V.
Polímeros Especiales S.A. de C.V.
Poliolos, S.A. de C.V.
PolyOne de México S.A de C.V.
Polyrafía, S.A. De C.V.
Popotes de México S.A. de C.V.
PG Industries de México, S.A. de C.V.
Praxair México, Complejo San Nicolas
Praxair México, Corporativo Monterrey
Praxair México, Planta Envasados Nogalar
Praxair México, S. de R.L. de C.V. (Mty)
Praxair México, S. de R.L. de C.V. (Planta Mazatlán)
Praxair México, S. de R.L. de C.V. Planta Santo Domingo
Praxair México, S. de R.L. de C.V. Planta Toluca
Precisión Mecánica Sigui, S.A. de C.V.
Prefabricados de Instalaciones Hidráulicas, S. A. de C. V.
Preformados de México, S.A. de C.V. (PLP)
Print Pack de México
Proactiva Medio Ambiente MMA, S.A. de C.V.
PROBOSQUE
Procesos Ambientales Alfa S.A. de C.V.

Procesos Controlados, S.A. de C.V.
Producciones Grande S.A. de C.V.
Productora de Maderas Nicolás Romero
Productos Diaza
Productos Manufacturados de Acero y Plástico S.A. de C.V.
Productos Químicos Mardupol
Productos Químicos y Servicios Roma, S.A de C.V.
Prolompieza, S.A. de C.V.
Promoción y Fomento de Agave S. de R.L. de C.V.
Promociones y Asesorías Empresariales, S.A. de C.V. (Promase)
Propysol, S.A. de C.V.
Prosi PVS
Protección Anticorrosiva de Cuautitlán S.A. de C.V.(PASA)
Proteinzar, S.A. de C.V.
Protexa Recubrimiento, S.A. de C.V.
Proveedor Internacional de Químicos, S.A. de C.V.
Proveedor Químico Científico S.A de C.V
Provedora Hotelera y Restaurantera
Provem
Provin Internacional, S.A. de C.V. (SPIN)
QR Minerales S.A. de C.V.
Qualitech
Qualtia Alimentos
Quick Soft S.A. de C.V.
Química Beta
Química del Rey
Química Mancer

Química pH S.A de C.V
Química Treza
Química y Servicios del Valle de México
Químicos Reactivos y Minerales S.A de C.V.
Quinn México S.A. de C.V.
Rafypak SA de CV
Rancho Santa Rosa
Rassini Frenos, S.A de C.V.
Reactivos y Productos Químicos Finos
Recicladora del Mineral, S.A. de C.V.
Reciclajes Vida
Recolecciones Ecológicas S.A. de C.V.
Recolecciones Industriales del Bajío S.A. de C.V.
Recolecciones Industriales León REDILSA
Recolectora King Kong GEN
Recuperadora Bautista
Refrigeración Starr
Residuos Industriales Multiquim S.A. de C.V.
Rhodia de México
Rivero Santana Industrial de Maquinados, S.A. de C.V.
Roca Acero, S.A. de C.V.
Rodamientos y Accesorios, S.A. de C.V.
Ronal Mexicana S.A. de C.V
Rotoplas, S.A. de C.V.
Royal In Cancún
RR Donnelley
Sabritas

Sánchez S.A. de C. V.
Sandvik S. A. de C.V.
Soluciones de drenajes del centro S.A. de C.V. (ADS)
SPF
Suajes y Empaques, S.A. de C.V.
Suelas Wyny S.A. de C.V.
Sukarne Production
Sun Chemical
Suntek
Taali S.A de C.V.
Takasago de Mexico, S.A. de C.V.
Talleres Carmo S.A.
Tamper Proof de México S. A. de C.V.
Tapones Internacionales, S.A. de C.V. (TAPSA)
Tariflo, S.A. de C.V.
Tarimas y Empaques de Querétaro
Tarimas y Empaques El Gavilán S. de R.L. de C.V.
Tate and Lyle Mexico S. de R.L. de C.V.
TBS
TDM
TDR Transportes, S.A. de C.V.
Technical Supplier S.A. de C.V.
Technicolor Home Entertainment Services de México
Técnica Electromecánica Central, S.A de C.V.
Técnicos y Asesoría Industrial (TAISA)
Tecno Productos y Servicios
Tecnologías Internacionales de Manufactura

Tecnopak S.A de C.V
Tequila Sauza S. de R.L. de C.V.
Terminados Rogers
Termo Pailería Industrial S.A. de C.V.
Terra Buona, S.A. de C.V.
Teyar
The Ritz Carlton Cancun
Themsa
Thermo Strech de México S.A. de C.V.
Thermotech, S.A. de C.V.
Thyssenkrupp System
Tizaquim, S.A. de C.V.
Tocira Maquinados Industriales
Tranformadora De México
Tranmaco, S.A de C.V
Transmisiones TSP, S.A. de C.V.
Transmisiones y Equipos Mecánicos, S.A. de C.V.
Transportadora de Queretaro, S.A. de C.V.
Transportadora EGOBA, S.A. de C.V.
Transportes Especializados JUSA S.A. de C.V.
Transportes Especializados Antonio de la Torre e Hijos, S.A. de C.V.
Transportes HR
Transportes López e Hijos, S. A. de C. V.
Transportes Prisa S.A. de C.V.
Tratamientos Térmicos de Querétaro, S.A. de C.V.
Tubos y Activos

Tutto Per Tutti, S.A. de C.V.
Tyrsa Troquelados S.A. de C.V.
Ungerer de México S.A. de C.V
Universal Productora, S.A. de C.V.
Universidad Anáhuac México Norte
Universidad De La Salle del Bajío
Universidad de León
Universidad Tecnológica de Querétaro (Tecnología Ambiental)
Valutech
Veikkor S.A. de C.V.
Verificaciones Industriales y Desarrollo de Proyectos Ecológicos S.A. de C.V. (VIDESA)
Vidriera Los Reyes S.A. de C.V.
Vidriera Monterrey, S.A. de C.V.
Vidriera Toluca S.A. de C.V.
Vidrio y Cristal del Noroeste
Vitromex de Norteamérica
Viveica Construcción y Desarrollo S.A. de C.V.
Vivero San José
Vivo Construcción S.A. De C.V.

7. BIBLIOGRAFÍA

- Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA). Cadenas Competitivas de Proveedores, Unidad de Aprendizaje 1: La Eco-eficiencia como estrategia empresarial para fomentar la competitividad, México, 2007
- Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sustentable (CECODES), Cambiando el Rumbo, Colombia, 1996.
- Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte (CCA). Cadenas Competitivas de Proveedores, Informe de actividades y resultados, Borrador, México, 2006.
- Environmental Protection Agency (EPA), Industrial Ecology / Eco-Efficiency and Cleaner Production, <http://www.epa.gov/>, [consulta: enero 2008].
- Fiksel, J., Ingeniería de diseño medioambiental, DFE, desarrollo integral de productos y procesos eco-eficientes, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., ISBN 84-481-0752-7, Madrid, España. 1997.
- Porter, M., On Competition, Harvard Business Review Book, USA, 1998.
- Organisation for Economic Co-operation and Deveelopment (OECD), Eco-efficiency in Transport, Problemas, retos y soluciones en la implementación de proyectos de Eco-eficiencia en la industria.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), Government Strategies and Policies for Cleaner Production, Borrador, Francia, 2001.
- Romo Murillo, D., Políticas e instrumentos para mejorar la gestión ambiental en las PYME y promover la oferta de bienes y servicios ambientales: el caso mexicano, Informe de avance proyecto CEPAL/GTZ: Identificación de áreas de oportunidad en el sector ambiental de América Latina y el Caribe, 3ª etapa, México, 2004.

- Sage Jan, Continuous learning and improvement in a regional cleaner production network, Journal of Cleaner Production (8), 2000, pp. 381-389.
- Polonski y Martin Charter, Green Leaf publishing, ISBN - 1874719144, 1999.
- Australian Journal of Environmental Management , Australia, 2000.
- ECOEFICIENCIA: UNA PROPUESTA DE RESPONSABILIDAD AMBIENTAL EMPRESARIAL PARA EL SECTOR FINANCIERO COLOMBIANO. Jenny Montes Vásquez. Medellín Enero de 2008
- Ecoeficiencia: marco de análisis, indicadores y experiencias. Jose Leal, Santiago de Chile, septiembre del 2005. Naciones Unidas CEPAL.
- LLUDEVID, M. (1999): "La gestión ambiental de la empresa". Ariel Economía.

PUBLICACIONES ELECTRONICAS

- <http://www.gencat.es/mediamb>
- <http://www.semarnat.gob.mx>
- <http://www.txinfinet.com/mader/ecotravel>
- <http://www.mediamb/cema>
- <http://www.europa.eu.int/scanplus/leg>