



---

---

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

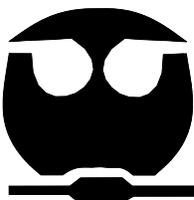
Problemas, retos y soluciones en la  
implementación de proyectos de eco-eficiencia en  
la industria

TESIS  
que para obtener el título de:

**INGENIERA QUÍMICA**

PRESENTA:

**Adriana Estefanía Pérez Mireles**



MEXICO, D.F.

2009



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

Jurado Asignado:

Presidente:	Víctor Manuel Luna Pabello
Vocal:	Alfonso Durán Moreno
Secretario:	Fulvio Mendoza Rosas
1 <sup>er</sup> Suplente:	José Agustín García Reynoso

Sitio en donde se desarrolló el tema: Comisión para la Cooperación Ambiental de América del Norte

---

**M. en I. Fulvio Mendoza Rosas**  
Asesor del Tema:

---

**Adriana Estefanía Pérez Mireles**  
Sustentante

*Agradecimientos.*

*Listar a unos cuantos sería egoísta,  
tratar de agradecer a todos es imposible.*

*Gracias...*

## ÍNDICE

Agradecimientos .....	3
Índice .....	5
Resumen .....	6
1. Introducción .....	7
a. Objetivo. ....	8
2. Marco Teórico .....	9
a. Definición de Eco-eficiencia. ....	9
b. Eco-eficiencia y Prevención de la Contaminación. ....	11
c. Eco-eficiencia como herramienta para incrementar la competitividad empresarial.....	14
d. Un cambio de enfoque: Metodología aplicada .....	16
e. Barreras para la aplicación de la Eco-eficiencia en la empresa .....	18
3. Metodología .....	21
a. Implementación, punto crítico para la empresa. ....	21
b. Participantes. ....	21
c. Taller de Seguimiento. ....	24
4. Generalización de soluciones frecuentes a problemas de implementación. ....	25
a. Proyectos realizados. ....	25
b. Problemas y soluciones más comunes. ....	32
c. Retos generales. ....	36
5. Conclusiones. ....	39
6. Bibliografía. ....	40
7. Apéndice. ....	42
a. Encuesta realizada. ....	42

## RESUMEN

En 1994 Canadá, Estados Unidos y México crearon la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), complementando las disposiciones ambientales del Tratado de Libre Comercio de América del Norte (TLCAN). Y a partir del 2005, en conjunto con instituciones públicas y privadas, pusieron en marcha un programa ("Cadenas Competitivas de Proveedores") que fomenta que sean profesionales de la misma empresa quienes se capaciten y formulen proyectos de mejora, mientras son orientados por expertos en el tema, a través de un curso de capacitación, con una duración de 7 meses, aproximadamente.

En este trabajo se presentan alternativas a la problemática que presenta la metodología del Programa "Cadenas Competitivas de Proveedores" en la implementación de proyectos de Eco-eficiencia en la industria y la apropiación de las herramientas.

En el marco teórico se aborda los principales conceptos de Eco-eficiencia y la relación que tiene con prevención de la contaminación, además se explica como la Eco-eficiencia permite aumentar la competitividad empresarial. Se menciona el contexto en el que se desarrolla este nuevo Programa y las barreras que pueden presentarse durante la aplicación de la Eco-eficiencia.

La identificación de puntos de mejora en la metodología del Programa y la forma de obtención de la información necesaria para la elaboración de esta tesis, se presentan en el capítulo 3 (Metodología).

Por otra parte en el capítulo 4 se presentan los resultados obtenidos y su análisis, permitiendo definir la problemática más común en la implementación de proyectos de Eco-eficiencia en la industria, siempre y cuando hayan participado en el programa, y los retos a los que se enfrenta la metodología para incrementar la apropiación de las herramientas.

Este trabajo recomienda difundir programas de financiamiento creados específicamente para este tipo de iniciativas, además de poner gran atención en la convocatoria del Programa, permitiendo que el perfil de los participantes sea el más adecuado posible. De cada diez empresas que participan en el Programa, nueve implementan los proyectos generados, esto ha garantizado su éxito hasta este momento. Actualmente el Programa continúa, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) lo ha impulsado a nivel nacional. Tomando como base los resultados de este estudio.

## 1. INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente, la introducción de regulaciones para reducir la contaminación ambiental, provocada por las actividades productivas, ha sido vista como un factor que eleva los costos de las empresas, ya que éstas deben responder a dichas regulaciones mediante inversiones y gastos operativos adicionales a los corrientemente requeridos por la marcha normal de sus negocios. En consecuencia, se suele pensar que existe un *trade-off*<sup>1</sup> entre la preservación del medio ambiente y la competitividad empresarial y, por extensión, de la nacional. Hoy en día existen diversas e innovadoras estrategias que permiten romper dicho paradigma.

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*<sup>2</sup>, manteniendo siempre el enfoque preventivo. El objetivo principal de esta nueva estrategia empresarial, es lograr una ventaja competitiva sostenida, a través de una mayor productividad de los materiales y la energía, con el menor impacto ambiental posible.

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). Este 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 y comerciales y sociales entre los tres países.<sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> En economía se le explica por lo que se deja de ganar al optar por la opción inversa.

<sup>2</sup> <http://www.oecd.org>

<sup>3</sup> <http://www.cec.org>

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.

El programa se basa en una estrategia innovadora distinta a los medios tradicionales de asistencia técnica, que fomentan que sean profesionales de la misma empresa quienes se capaciten y formulen proyectos de mejora, mientras son orientados por expertos en el tema, a través de un curso de una duración de 7 meses, aproximadamente.

Para cualquier empresa la capacitación es una inversión, participar en un curso de en promedio 7 meses y no llevar a cabo la implementación de dicho proyecto, es equivalente a perder el costo de ese tiempo en inversión. Es por eso que la estructuración del proyecto es importante, pero la implementación es decisiva. Para la empresa, la implementación del proyecto es un punto crítico y vital.

## **1. a. Objetivo**

Este trabajo está orientado a detectar la problemática que presenta la metodología del programa “Cadenas Competitivas de Proveedores”, enfocado a:

- ✓ Identificar las razones por las que no se implementan los proyectos de Eco-eficiencia en la industria, cuando han participado en el Programa.
- ✓ Identificar las razones por las que no existe una apropiación de las herramientas y por consecuencia su réplica.

Teniendo como alcance, el proponer alternativas que permitan incrementar el porcentaje de implementación de proyectos y apropiación de las herramientas, con base en el análisis de la información obtenida durante el desarrollo de esta tesis.

## 2. MARCO TEORICO

### 2. a. Definición de Eco-eficiencia

El término Eco-eficiencia fue acuñado en 1992 por las compañías pertenecientes al World Business Council for Sustainable Development (WBCSD<sup>3</sup>): *“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.”*

De acuerdo con la Organisation for Economic Co-Operation and Development (OECD<sup>4</sup>), 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 (PNUMA<sup>5</sup>), 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 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 un problema o requisito para su funcionamiento. Por esto

---

<sup>3</sup> <http://www.wbcsd.org>

<sup>4</sup> <http://www.oecd.org>

<sup>5</sup> <http://www.pnuma.org/>

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.

A diferencia de lo que pudiera pensarse, 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 un 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.

Mientras que ya en la reunión ministerial de la OCDE de febrero de 1996, los ministros concluyeron que las políticas actuales son insuficientes para afrontar los retos ambientales del siglo XXI y encontraron que la Eco-eficiencia es una estrategia promisoría para desligar el crecimiento económico de la generación de contaminantes y el consumo de los recursos naturales. Asimismo, remarcaron que diversos estudios señalaban la necesidad y factibilidad de incrementar la eficiencia por un factor de 10 en los próximos 30 años.

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".

## **2. b. Eco-eficiencia y Prevención de la Contaminación**

En los últimos años se fue afirmando 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 pensar 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 y efluentes 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.

El concepto de Prevención de la Contaminación fue introducido en Los Estados Unidos en 1990, en el "Acta de Prevención de la Contaminación" y fue la primera ley ambiental de ese país que se centró en la reducción de la contaminación en la fuente en lugar de en la remediación o captura de contaminantes. Se define, a partir de la idea de reducción en la fuente, como toda práctica que permita reducir la cantidad de cualquier sustancia peligrosa que ingrese a la corriente de residuos o que sea liberada al ambiente de otra forma (incluyendo las emisiones accidentales) previas al reciclado, tratamiento o disposición final reduciendo, en consecuencia, los riesgos para la salud pública o el ambiente asociados con la liberación de estas sustancias.

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 (EPA<sup>6</sup>) define la Prevención de la Contaminación de la siguiente manera: *"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, o 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<sup>7</sup> 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"*. Esta definición es interesante porque enfatiza los cambios en los patrones de conducta y porque incluye a una diversidad generadores.

La American Society for Testing Materials (ASTM)<sup>8</sup> 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 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 reuso 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.

---

<sup>6</sup> <http://www.epa.gov>

<sup>7</sup> <http://www.ene.gov.on.ca/>

<sup>8</sup> <http://www.astm.org>

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 mas 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.c. Eco-eficiencia como herramienta para aumentar la competitividad empresarial**

La posición competitiva de una empresa dentro de su sector está definida, según Michael Porter (1998)<sup>9</sup>, 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.

- Factores Socioculturales: son todos aquellos elementos culturales y sociales que determinan la forma de pensar de los “actores interesados”. Por ejemplo, cuestiones como la ética y la religión de los consumidores afectan a las empresas.
- Factores Económicos: son todas aquellas variables, generalmente macroeconómicas, que afectan al poder adquisitivo de las empresas. Por ejemplo, el tipo de cambio y la inflación en un país pueden afectar considerablemente el desempeño de las mismas.

---

<sup>9</sup> Porter, M. (1998), *On Competition*, Harvard Business Review Book, USA, ISBN 0-87584-795-1

- Factores Políticos: son todas aquellas variables de carácter político que puedan afectar a las empresas. Por ejemplo, la estabilidad política de un país es un elemento determinante para cuantificar el riesgo de los inversionistas.
- Factores Ambientales (Medio Ambiente): son todas aquellas variables ambientales que puedan afectar el desempeño de las empresas. Por ejemplo, las sequías e inviernos son particularmente importantes para el sector agrícola.
- Factores Legales: todas las empresas están regidas por una serie de leyes y normas que regulan su actuación.
- Factores Tecnológicos: gracias a los desarrollos de la tecnología y la ciencia cada vez son más las herramientas tecnológicas con que cuentan las empresas para lograr sus objetivos. Por ejemplo, durante los últimos años los adelantos en las tecnologías de las comunicaciones han contribuido a reducir los costos operacionales de las empresas.

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 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 enfocara, dando como resultado mejoras o proyectos que, de manera adecuada, aumentan la competitividad de la empresa.

## **2. d. Un cambio de enfoque: Metodología utilizada.**

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 y comerciales y sociales entre los tres países.

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). Este 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 y comerciales y sociales entre los tres países.

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.

Las metodologías utilizadas en este programa buscan alcanzar efectividad en la difusión de la Eco-eficiencia a través de mejores prácticas aprendidas con esquemas tradicionales en PYMES. Los conceptos principales de este se basan en motivar a las empresas a través de sus relaciones comerciales con clientes importantes, y en generar capacidades dentro de la empresa, a través de la capacitación grupal dirigido a desarrollo de proyectos de Eco-eficiencia en su propia empresa. El trabajo en red y la estrategia “aprender-haciendo” permite que sean elementos de la misma empresa quienes formulen los proyectos, teniendo un acompañamiento por expertos del tema. La diferencia entre este esquema y los tradicionales es el grado de compromiso que se adquiere por parte de los participantes, desde la generación del proyecto hasta la implementación del mismo, pues es personal de la misma empresa, que conoce la situación actual de ésta.

Este atractivo esquema de cooperación y sinergia, ha logrado desarrollar en el período comprendido entre septiembre de 2005 y marzo de 2008, tres exitosas generaciones gracias al apoyo de 15 importantes empresas: Bristol-Myers Squibb, Colgate - Palmolive, Janssen – Cilag, Jumex, Henkel, Grupo Modelo, Nestlé y Fabrica de Jabones La Corona asociados de IGEMI, así como Clarion, SIKA, Bombardier, IACNA, Guardian Industries y RR Donnelley promovidas por el Gobierno del Estado de Querétaro. En total, 150 proveedores PYMES se han visto beneficiados con estos trabajos.

Optimización de procesos operativos, mejora en la relación cliente-proveedor, innovación tecnológica, aumento de la competitividad y fortalecimiento de redes empresariales y extensión de la responsabilidad ambiental, son algunos de los valores agregados que ofrece el programa “Cadenas Competitivas de Proveedores”<sup>10</sup>.

El programa se basa en una estrategia innovadora, distinta a los medios tradicionales de asistencia técnica, que fomentan 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.

---

<sup>10</sup> A partir de la tercera generación se le conoce como Programa Cadenas Productivas Verdes

## **2. e. 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, estas 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 cubrir 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, aún 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*"<sup>11</sup>, 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 disponibilidad; d) en ocasiones, su aparente incompatibilidad con otras etapas del proceso; e) problemas de economía de escala exigidas por las nuevas tecnologías.

---

<sup>11</sup> Se refiere al "saber hacer", es decir, conocimientos prácticos, técnicas o criterios que han sido utilizados en la elaboración o diseño de un proyecto y que se pueden reutilizar al momento de realizar otros proyectos similares o de afinidad al mismo.

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.

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3. a. Implementación, punto crítico para la empresa.**

El programa “Cadenas Competitivas de Proveedores” tiene como objetivo principal, que las empresas participantes generen al menos un proyecto durante el curso, llevando implícita la implementación del mismo. Sin embargo, el acompañamiento que proporciona el programa está orientado a la parte de la estructuración del proyecto y al cambio de visión, lo que hace que la implementación sea un punto importante pero no trascendental.

Para cualquier empresa la capacitación es una inversión, participar en un curso de en promedio 7 meses y no llevar a cabo la implementación de dicho proyecto, es equivalente a perder 7 meses de inversión. Es por eso que la estructuración del proyecto es importante, pero la implementación es decisiva. Para la empresa, la implementación es un punto crítico y vital.

Por lo anterior, se enfocó este trabajo a detectar las razones por las que no se implementan los proyectos de Eco-eficiencia en la industria, cuando han participado en el programa “Cadenas Competitivas de Proveedores” y adicionalmente a identificar las razones por la que no existe una apropiación de las herramientas y por consiguiente su replica.

#### **3. b. Participantes.**

Para obtener la información necesaria en la elaboración de esta tesis, se llevó a cabo una encuesta (Anexo 7.a.), como parte del Taller de seguimiento del programa “Cadenas Competitivas de Proveedores”. En este taller tuvieron la oportunidad de participar 65 empresas, de las cuales solo 34 la contestaron. Se tomó una muestra de 30, ya que las demás encuestas se encontraban incompletas.

Las empresas con las que se trabajó se enumeran a continuación, mencionando solamente la actividad principal de la empresa proveedora y el giro de la empresa líder (empresa que convocó a participar en el programa a sus proveedores), por cuestiones de confidencialidad de la información.

12

---

<sup>12</sup> Una de las garantías más importantes del programa, es el manejo confidencial de la información.

Tabla 1. Listado de empresas, su actividad principal y la cadena productiva a la que pertenecen.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva
1	Comercialización de envases de plástico	Empresa Farmacéutica Líder Mundial
2	Materia prima, levadura.	
3	Distribución de productos farmacéuticos y aditivos para alimentos.	
4	Insumos de Seguridad	
5	Fabricación de etiquetas	
6	Imprenta	
7	Fabricación de envases plásticos	
8	Elaboración de productos de higiene	Empresa líder en la elaboración de productos que permiten mejorar la calidad de vida de los consumidores
9	Publicidad POP	
10	Envases de Metal	
11	Ingredientes Activos	
12	Impresión comercial en offset	
13	Impresión de POP punto de venta	
14	Manufactura de ácido fosfórico y sus derivados	
15	Comercialización de productos químicos.	
16	Elaboración de fragancias, saborizantes y productos alimenticios	
17	Producción y distribución de químicos aromáticos, aceites, sabores y fragancias.	

Tabla 1 (Continuación). Listado de empresas, su actividad principal y la cadena productiva a la que pertenecen.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva
18	Artes gráficas	Empresa Líder en proveer productos innovadores y de alta calidad que ayuden a mejorar la vida de las personas.
19	Artes gráficas	
20	Imprenta	
21	Impresión offset	Empresa Líder en la elaboración de productos alimenticios.
22	Distribución de ingredientes de especialidad.	
23	Producción de azúcar líquida y distribución de azúcar granulada.	
24	Impresos en general (etiquetas).	
25	Transformación del papel.	
26	Elaboración de saborizantes, fragancias y aditivos para alimentos.	
27	Fabricación de cajas de cartón corrugado y manufactura de empaques.	
28	Transformación de polietileno (termoencogible).	
29	Venta de plástico de alta y baja densidad.	
30	Fabricación y distribución de material de empaque.	

### **3. c. Taller de Seguimiento**

Con el propósito de brindar seguimiento y fortalecimiento a las redes de proveedores creadas en el programa, así como de los proyectos de Eco-eficiencia formulados; el impulso de nuevos proyectos de mejora y el intercambio de experiencias, se convocó a las empresas participantes de todas las generaciones del programa, un total de 64, a asistir al Taller de Seguimiento. El procedimiento consto de dos etapas:

1. El envío, llenado y devolución de una encuesta (Apéndice 7.a.) sobre el estado de implementación de los proyectos producto de las capacidades desarrolladas con el programa.
2. La participación activa en el taller de evaluación y seguimiento a realizarse el día 4 de Julio de 2007 de las 09:00 a las 12:30 en las instalaciones de Bristol-Myers Squibb, Auditorio Emilio González López (antes Pentrexil), Planta San Ángel, ubicado en Av. Revolución No. 1267, Col. Tlacopac San Ángel.

Las encuestas recibidas hasta esa fecha fueron 27, en los meses subsecuentes se hizo el seguimiento a las empresas faltantes, llegando a tener un total de 34 encuestas resueltas. Se analizaron cada una de estas encuestas, dejando sólo las 30 que contenían información de mejor calidad.

A partir de las 30 encuestas seleccionadas, comenzó el análisis de información que generó las conclusiones de esta tesis.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4. a. Proyectos Realizados.

De la encuesta aplicada se obtuvo información relevante acerca de la implementación de proyectos de Eco-eficiencia en la industria, a continuación se presenta la información relevante de los proyectos elaborados. Por cuestiones de confidencialidad no se mencionan los nombres de las empresas.

Tabla 2. Descripción de los proyectos realizados por empresa.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva	Número de proyectos elaborados	Tipo de proyecto(s)	Inversión	Beneficios económicos (anuales)	Beneficios ambientales (anuales)
1	Comercialización de envases de plástico	Empresa Farmacéutica Líder Mundial	4	Buenas Prácticas	\$191,845.00	\$227,578.00	⇒ 5,662.00 L de gasolina dejados de consumir
2	Materia prima, levadura.		1	Buenas Prácticas	\$45,477.00	\$201,014.00	⇒ 5.076 ton de residuos dejadas de producir.
3	Distribución de productos farmacéuticos y aditivos para alimentos.		4	Buenas Prácticas	\$49,000.00	\$444,032.42	⇒ 2,534.02 kWh dejados de consumir. ⇒ 3.35 ton de residuos dejados de producir.

Tabla 2 (Continuación). Descripción de los proyectos realizados por empresa.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva	Número de proyectos elaborados	Tipo de proyecto(s)	Inversión	Beneficios económicos (anuales)	Beneficios ambientales (anuales)
4	Insumos de Seguridad	Empresa Farmacéutica Líder Mundial	3	2 Buenas Prácticas y 1 Cambio Tecnológico	\$303,406.00	\$301,193.00	⇒ 12,800 kWh dejados de consumir.
5	Fabricación de etiquetas		1	Cambio Tecnológico	\$14,150.00	\$339,600.00	⇒ 40 m3 de Agua dejados de consumir.
6	Imprenta		2	Buenas Prácticas	\$113,000.00	\$2,205,374.00	⇒ 17.325 ton de residuos dejados de producir.
7	Fabricación de envases plásticos		1	Cambio Tecnológico	\$355,000.00	\$278,571.00	⇒ 2.024 ton Residuos dejados de producir.
8	Elaboración de productos de higiene	Empresa líder en la elaboración de productos que permiten mejorar la calidad de vida de los consumidores	3	2 Buenas Prácticas y 1 Cambio Tecnológico	\$135,000.00	\$1,629,000.00	⇒ 21,000 m3 de Agua dejados de consumir. ⇒ 880,425 kWh dejados de consumir.
9	Publicidad POP		2	Buenas Prácticas	\$58,877.00	\$195,260.00	⇒ 727 kWh dejados de consumir. ⇒ 5.8 ton de residuos dejados de producir.

Tabla 2 (Continuación). Descripción de los proyectos realizados por empresa.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva	Número de proyectos elaborados	Tipo de proyecto(s)	Inversión	Beneficios económicos (anuales)	Beneficios ambientales (anuales)
10	Envases de Metal	Empresa líder en la elaboración de productos que permiten mejorar la calidad de vida de los consumidores	2	Buenas Prácticas	\$20,000.00	\$337,000.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 216 m3 de Gas dejados de consumir.</li> <li>⇒ 30 ton de residuos dejados de producir.</li> </ul>
11	Ingredientes Activos		4	1 Buenas Prácticas y 3 Cambio Tecnológico	\$242,644.00	\$750,706.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 7.2 m3 de Agua<sup>13</sup> dejados de consumir.</li> <li>⇒ 4.8m3 de Gas dejados de consumir.</li> <li>⇒ 4,200 kWh dejados de consumir.</li> <li>⇒ Reutilización de 477 envases.</li> </ul>
12	Impresión comercial en offset		1	Cambio Tecnológico	\$550,000.00	\$528,000.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 50 ton de residuos dejados de producir.</li> </ul>
13	Impresión de POP punto de venta		1	Buenas Prácticas	\$581,296.00	\$225,000.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ ND<sup>14</sup></li> </ul>

<sup>13</sup> Agua Alcalina

<sup>14</sup> Datos existentes pero no disponibles.

Tabla 2 (Continuación). Descripción de los proyectos realizados por empresa.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva	Número de proyectos elaborados	Tipo de proyecto(s)	Inversión	Beneficios económicos (anuales)	Beneficios ambientales (anuales)
14	Manufactura de ácido fosfórico y sus derivados	Empresa líder en la elaboración de productos que permiten mejorar la calidad de vida de los consumidores	2	1 Buenas Prácticas y 1 Cambio Tecnológico	\$814,000.00	\$748,000.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 1,500 m<sup>3</sup> de Agua dejados de consumir.</li> <li>⇒ 1660 ton de residuos dejados de producir</li> </ul>
15	Comercialización de productos químicos.		1	Buenas Prácticas	\$125,580.00	\$383,220.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 3900 tambores recuperados.</li> </ul>
16	Elaboración de fragancias, saborizantes y productos alimenticios		2	Buenas Prácticas	\$11,400.00	\$22,800.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 4,560 kWh dejados de consumir.</li> <li>⇒ Residuos dejados de producir.</li> </ul>
17	Producción y distribución de químicos aromáticos, aceites, sabores y fragancias.		2	1 Buenas Prácticas y 1 Cambio Tecnológico	\$3,000,000.00	\$1,015,700.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 12,530 m<sup>3</sup> de Agua dejados de consumir.</li> <li>⇒ 99,528 kgDBO</li> </ul>
18	Artes gráficas		2	Buenas Prácticas	\$0.00	\$98,300.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>⇒ 7,793 kg de papel dejados de consumir.</li> <li>⇒ 0.05 ton de residuos dejados de generar.</li> </ul>

Tabla 2 (Continuación). Descripción de los proyectos realizados por empresa.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva	Número de proyectos elaborados	Tipo de proyecto(s)	Inversión	Beneficios económicos (anuales)	Beneficios ambientales (anuales)
19	Artes gráficas	Empresa líder en la elaboración de productos que permiten mejorar la calidad de vida de los consumidores	1	Cambio Tecnológico	\$1,177,000.00	\$239,637.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 250 kg de papel dejados de consumir.</li> <li>➤ 13,242 kWh dejados de consumir.</li> <li>➤ 2.5 ton de residuos dejados de generar.</li> </ul>
20	Imprenta		1	Buenas Prácticas	\$35,000.00	\$217,459.00	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 14.8 kg de papel dejados de consumir.</li> <li>➤ 0.12 ton de residuos dejdos de generar.</li> </ul>
21	Impresión offset	Empresa Líder en la elaboración de productos alimenticios.	2	1 Buenas Prácticas y 1 Cambio Tecnológico.	ND <sup>15</sup>	ND <sup>16</sup>	ND <sup>17</sup>
22	Distribución de ingredientes de especialidad.		1	Buenas Prácticas	\$270,000.00	\$20,000.00	ND <sup>18</sup>

<sup>15</sup> Dato existente pero no disponible

<sup>16</sup> Idem

<sup>17</sup> Idem

<sup>18</sup> Idem

Tabla 2 (Continuación). Descripción de los proyectos realizados por empresa.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva	Número de proyectos elaborados	Tipo de proyecto(s)	Inversión	Beneficios económicos (anuales)	Beneficios ambientales (anuales)
23	Producción de azúcar líquida y distribución de azúcar granulada.	Empresa Líder en la elaboración de productos alimenticios.	2	1 Buenas Prácticas y 1 Cambio Tecnológico	\$85,550.00	\$223,870.00	⇒ 385 m3 de agua dejados de consumir.
24	Impresos en general (etiquetas).		1	Cambio Tecnológico	\$62,400.00	\$350,000.00	⇒ 720,000 hojas de papel dejadas de consumir
25	Transformación del papel.		1	Buenas Prácticas	\$42,500.00	\$339,440.00	⇒ 120,000 kg de papel dejados de consumir
26	Elaboración de saborizantes, fragancias y aditivos para alimentos.		1	Cambio Tecnológico	\$15,000.00	\$585,222.00	⇒ 146.572 m <sup>3</sup> de gas dejados de consumir.
27	Fabricación de cajas de cartón corrugado y manufactura de empaques.		2	Buenas Prácticas	\$150,000.00	\$124,000.00	⇒ 1.3 toneladas de residuos dejados de producir
28	Transformación de polietileno (termoencogible).		1	Buenas Prácticas	\$45,908.00	\$45,908.00	⇒ 25,920 kWh dejados de consumir.
29	Venta de plástico de alta y baja densidad.		1	Buenas Prácticas	\$84,000.00	\$180,000.00	⇒ Aumento del reciclaje de materias primas en un 10%

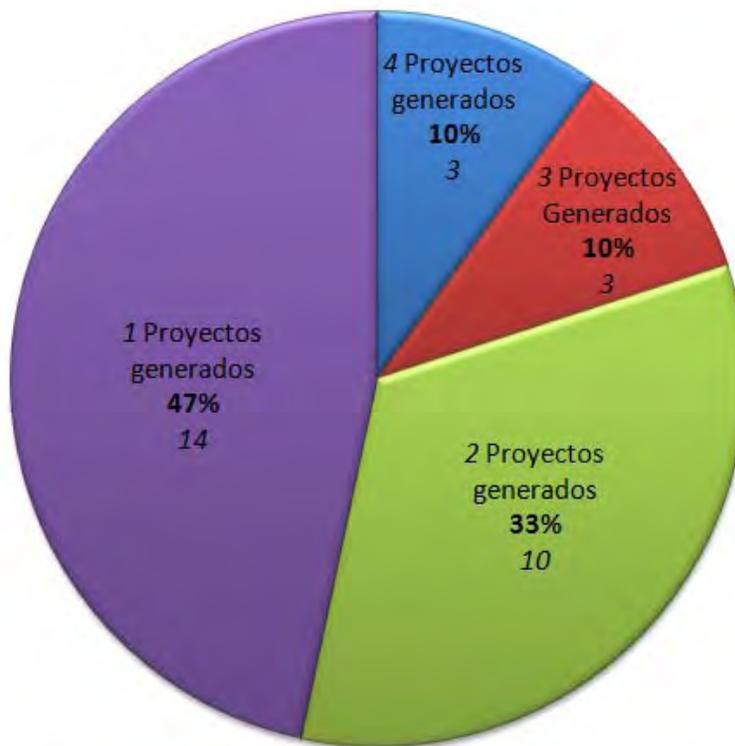
Tabla 2 (Continuación). Descripción de los proyectos realizados por empresa.

No.	Actividad principal de la Empresa	Cadena Productiva	Número de proyectos elaborados	Tipo de proyecto(s)	Inversión	Beneficios económicos (anuales)	Beneficios ambientales (anuales)
30	Fabricación y distribución de material de empaque.	Empresa Líder en la elaboración de productos alimenticios.	3	2 Buenas Prácticas y 1 Cambio Tecnológico	\$472,200.00	\$574,200.00	⇒ 405 L de solventes y laca 9000 L dejados de consumir.

#### 4. b. Problemas y soluciones más comunes.

Las empresas participantes en el programa “Cadenas Competitivas de Proveedores”, se enfrentaron al menos a una de las barreras presentadas anteriormente (Capítulo 2), en mayor o menor grado. Gracias a la información obtenida (a través de las encuestas aplicadas) se analizaron la barreras de mayor peso en la generalidad de las PYME’s.

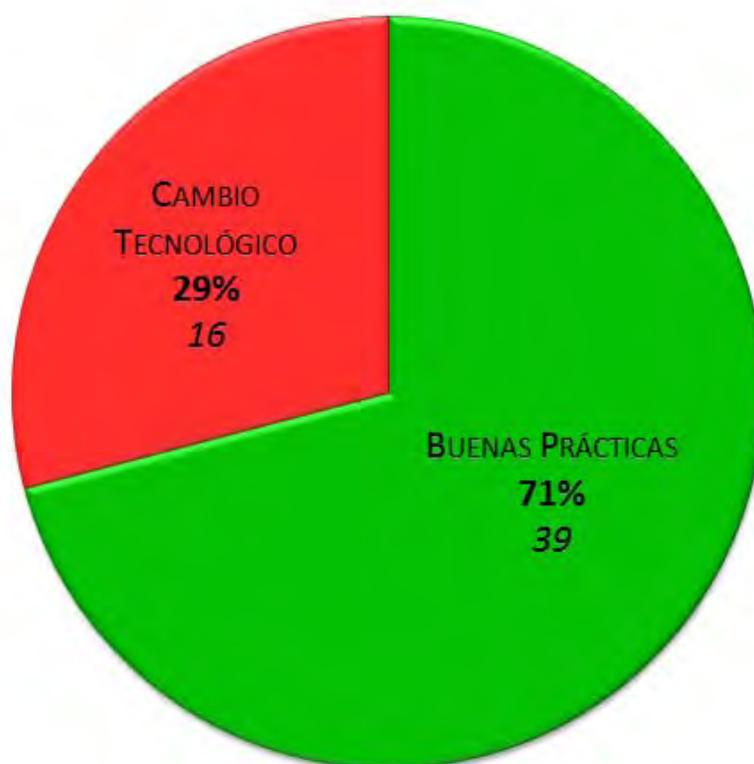
Las empresas participantes generaron en promedio 1.83 proyectos por empresa, el 47% generó tan solo un proyecto, el 33% generó dos proyectos, el 10% generó tres proyectos y el 10% restante generó cuatro proyectos. En la **Figura 1** podemos visualizar mejor la distribución, presentando en *cursivas* el número de empresas que generaron la cantidad de proyectos correspondiente y en **negritas** el porcentaje que ese valor representa.



**Figura 1. Número de proyectos generados por empresa.**

El esquema que utiliza el Programa “Cadenas Competitivas de Proveedores”, permite que las empresas participantes generen en su mayoría más de un proyecto (53%).

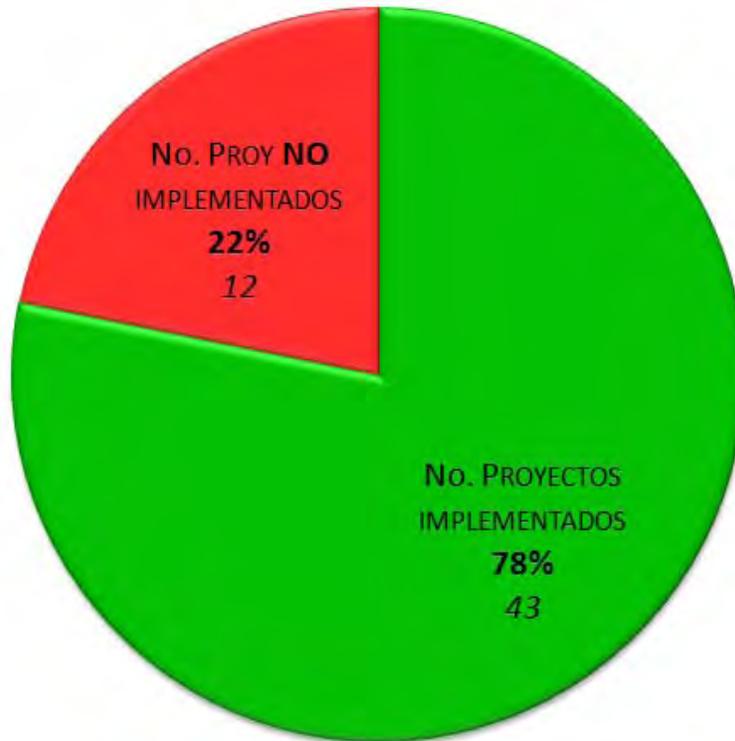
Del total de 55 proyectos generados por 30 empresas, el 71% son proyectos enfocados a la introducción de Buenas Prácticas en el proceso y el 29% restante a un cambio tecnológico. Ver *Figura 2*.



**Figura 2. Enfoque de los proyectos generados.**

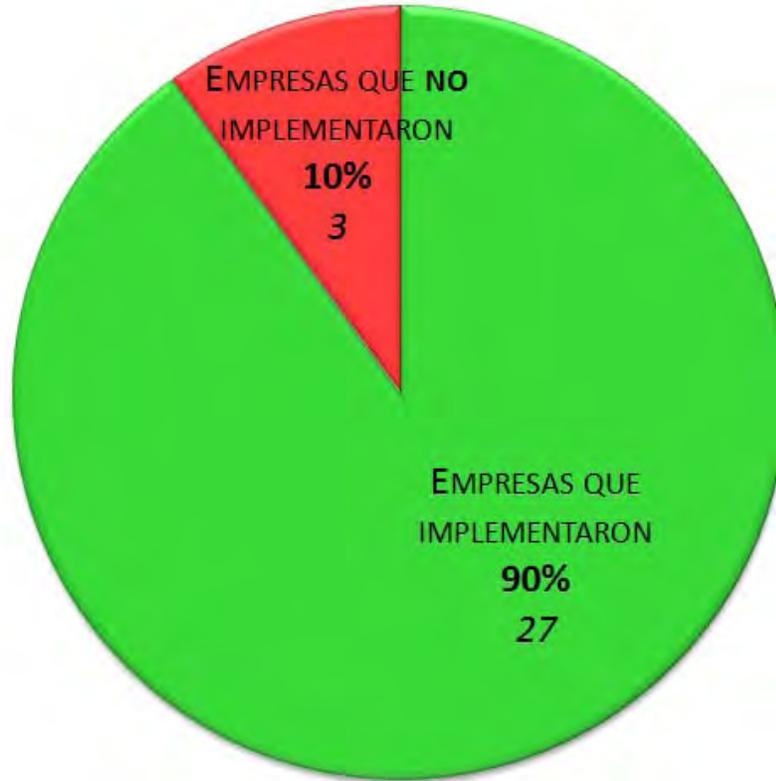
La implementación de BPM's, por lo general, requieren de poca o nula inversión pudiendo llegar a generar ahorros considerables, mientras que un Cambio Tecnológico requiere de una inversión importante, con la cual no siempre cuentan las PYME's.

De los 55 proyectos generados durante la capacitación y el acompañamiento técnico por las 30 empresas, tenemos un 78% de proyectos implementados (43 proyectos). Ver *Figura 3*.



**Figura 3. Implementación de proyectos totales.**

Si el análisis se hace considerando la implementación de al menos un proyecto por empresa, éste es considerablemente alto, tenemos un 90% de implementación (27 empresas) de al menos un proyecto y un 10% (3 empresas) que hasta esa fecha no habían implementado (*Ver Figura 4*), tomando en cuenta que una de ellas se encontraba en proceso de implementación, teniendo entre un año tres meses y seis meses de haber participado en el programa.



**Figura 4. Implementación de al menos un proyecto por empresa.**

De las razones por las que no se implementaron el 37% lo atribuye a la falta de capacidad económica para implementarlo, siendo en todos los casos empresas que tenían proyectado un cambio tecnológico, con costos de implementación en conjunto de \$3,823,160.00 tan sólo por tres empresas, una inversión importante para PYME's. Una opción a esta barrera consistiría en difundir programas de financiamiento creados específicamente para este tipo de iniciativas verdes como lo son el Fondo para Proyectos de Prevención de la Contaminación (FIPREV)<sup>18</sup> y algunos apoyos que proporciona CONCAMIN. El 25% asegura que el proyecto dejó de ser una prioridad, lo que nos envía en dos direcciones: (1) a pesar de que se generó un proyecto con resultados importantes para la empresa, ésta no incorporó la metodología a su sistema de mejora continua, de manera que el o los participantes que adquirieron capacidades nuevas se ven absorbidos en el quehacer diario de su empresa, (2) durante la generación del proyecto no se utilizaron las herramientas de manera

---

<sup>18</sup> Creado por la Fundación Mexicana para la Innovación y Transferencia de Tecnología en la Pequeña y Mediana Empresa, A.C.

adecuada, ya que no se atacaron los puntos críticos que en ese momento (en tiempo presente) eran fundamentales para la empresa, el análisis de priorización no fue el adecuado, por lo tanto la replica no es considerada importante pues los resultados no son los esperados y el programa no cumplió las expectativas de la empresa. El 13% se encontraba en proceso de implementación y el 25% restante lo atribuye a otras causas, las cuales son en su mayoría barreras del entorno. Ver *Figura 5*.

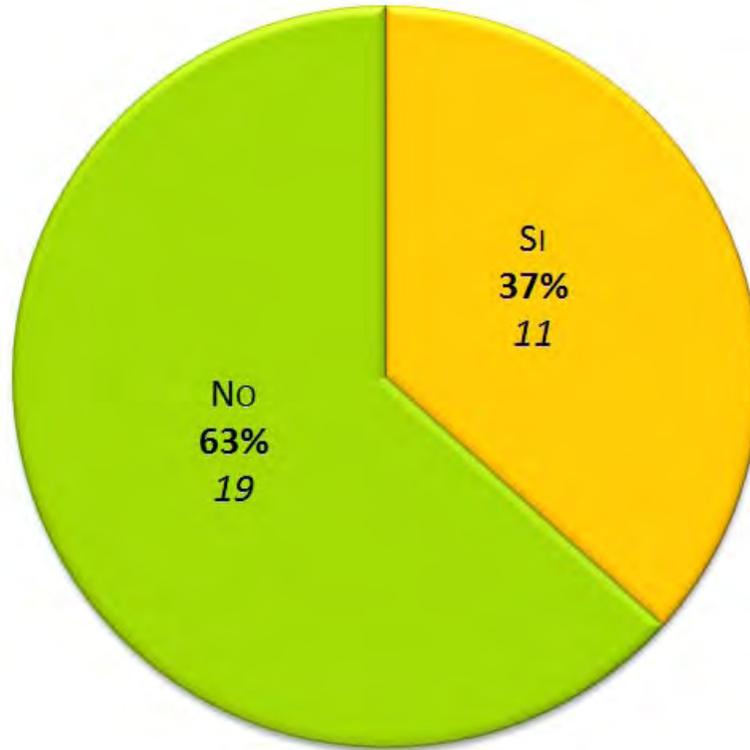


**Figura 5. Razones por las que no se implementaron los proyectos generados durante la capacitación y el acompañamiento técnico.**

#### 4. c. Retos generales.

Uno de los propósitos más importantes del programa “Cadenas Competitivas de Proveedores”, consiste en que las PYME’s incorporen la Eco-eficiencia a su programa de mejora continua, teniendo un mejor desempeño ambiental y aumentando su competitividad.

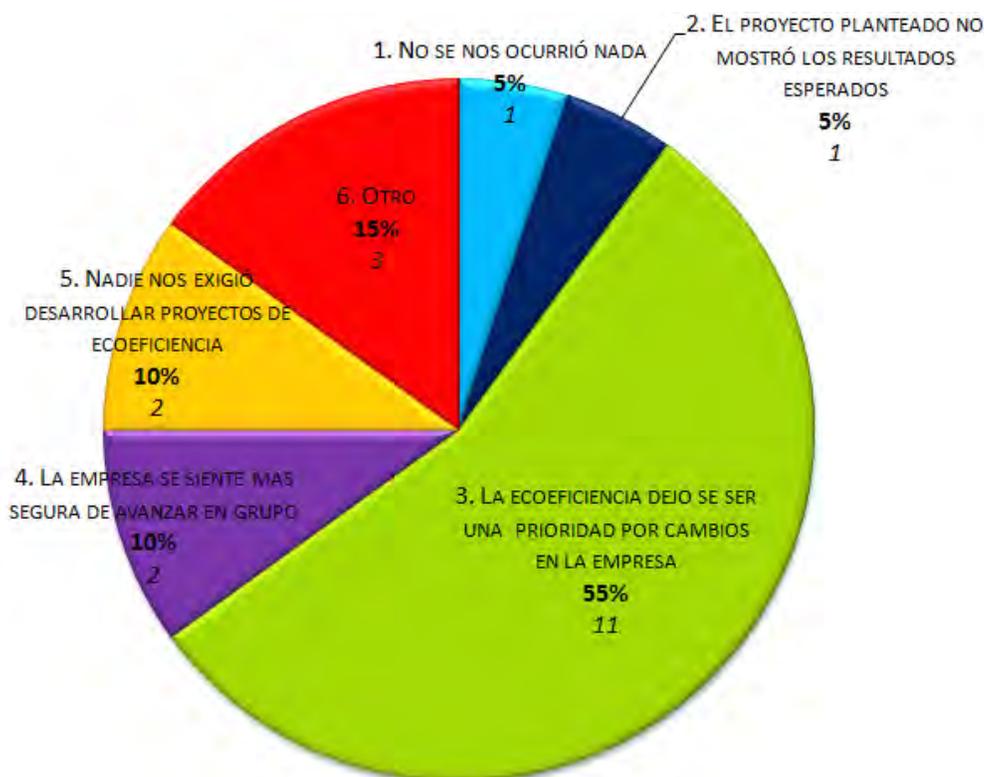
La adopción de esta metodología puede valorarse cuantificando la cantidad de empresas que han generado proyectos de Eco-eficiencia después de haber concluido su participación en el Programa de capacitación. Ver **Figura 6**.



**Figura 6. Formulación de nuevos proyectos por empresa.**

El 37% de las empresas han generado nuevos proyectos después de la capacitación, el 63% no lo ha hecho.

Tenemos un programa que presenta excelentes resultados en el periodo de aprendizaje y acompañamiento (90% de implementación de proyectos), pero que al intentar replicarlo muestra resultados parciales (37% de generación de nuevos proyectos). La incógnita que surge es ¿por qué no se generaron nuevos proyectos? Las respuestas a esta pregunta se presentan en la **Figura 7**.



**Figura 7. Razones por las que no se formulan nuevos proyectos.**

Del 71% (19 empresas) que no generaron nuevos proyectos, el 55% argumenta que la Eco-eficiencia dejó de ser una prioridad para su empresa, esto implica que las empresas no integran las herramientas aprendidas a su sistema de mejora continua, el reto al que se enfrenta el Programa para su réplica depende de factores claves que pueden ser controlados: en primera instancia la *convocatoria* a las empresas participantes debe ser clara, de tal manera que conozcan los objetivos del programa y el compromiso que adquiere al participar en el mismo; en segunda: el *perfil de los participantes*, el programa requiere personal capacitado, no experta, pero sí con una formación que le permita entender mejor las herramientas, su aplicación y también su transmisión a los miembros de su empresa, además de tener puestos con poder de decisión, ya que de esto depende en gran medida el impulso que reciba la metodología dentro de la empresa.

El 10% asegura que nadie les exigió desarrollar proyectos de Eco-eficiencia, se traduce en que por ahora no es requerimiento para ninguno de sus clientes, estas empresas nunca dieron el salto de participar por la presión de su cliente a hacerlo por convicción; otro 10% lo atribuye a que su empresa se siente más segura de avanzar en grupo, la empresa no se siente capaz de aplicar lo aprendido sin un acompañamiento especializado.

## 5. CONCLUSIONES

Como resultado de este estudio se propusieron alternativas a la problemática que ha presentado la metodología del Programa “Cadenas Competitivas de Proveedores”, llegando a las siguientes conclusiones:

- ✓ Las empresas que no implementan proyectos de Eco-eficiencia generados durante el Programa, en general, se debe a la falta de capacidad económica para financiar el proyecto. Para solucionar esta barrera es importante difundir programas de financiamiento creados específicamente para este tipo de iniciativas.
  
- ✓ Las empresas que no incorporan la metodología a su sistema de mejora continua, en su mayoría, se debe a que la Eco-eficiencia dejó de ser una prioridad para la empresa, atribuible a la convocatoria del programa y por lo tanto al perfil de los participantes, ya que el personal que asiste no tiene la formación técnica deseable ni la capacidad de decisión para promover su adopción. Es recomendable poner gran atención en la convocatoria del Programa, esta debe ser clara, permitiendo que el perfil de los participantes sea el más adecuado posible, de esta manera la probabilidad de incorporar la metodología al sistema de mejora continua de la empresa aumenta.

De cada diez empresas que participan en el Programa, nueve implementan los proyectos generados, esto ha garantizado su éxito hasta este momento.

Actualmente el Programa continúa, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) lo ha impulsado a nivel nacional. Tomando como base los resultados de este estudio, se está trabajando en la sistematización de la selección de empresas y el perfil de los participantes, así como financiamientos adecuados para este tipo de proyectos.

## 7. APÉNDICE

### 7. a. Encuesta Realizada



### **Cadenas competitivas de proveedores: Encuesta de seguimiento a la implementación de proyectos**

*Junio 2007*

#### **Contexto de la encuesta**

En nombre de \_\_\_\_\_ (*EMPRESA LÍDER*), la Iniciativa GEMI, “Global Environmental Management Initiative” México, busca con esta encuesta dar seguimiento a los proyectos formulados por parte de los proveedores y las grandes empresas del programa “*Cadenas competitivas de proveedores*”. Los resultados de la misma, que serán presentados y discutidos ante todos los proveedores y grandes empresas en un taller el 4 de Julio 2007, se utilizarán para retroalimentar el esquema de trabajo utilizado y generar elementos para su mejoramiento. La encuesta y el taller relacionado busca también fortalecer las relaciones creadas entre las empresas participantes y motivar el desarrollo de nuevos proyectos.

Las respuestas de la encuesta serán procesadas de manera confidencial por el equipo consultor que facilitó el programa conformado por Bart van Hoof, Fulvio Mendoza y Adriana Estefanía Pérez. Las respuestas deben ser enviadas a los correos del mismo equipo ([bvan@uniandes.edu.co](mailto:bvan@uniandes.edu.co), [ful1971@yahoo.com](mailto:ful1971@yahoo.com) y [estefaniaiq@gmail.com](mailto:estefaniaiq@gmail.com)) antes del **31 de Junio 2007**. Para cualquier pregunta o información adicional pueden escribir a las direcciones electrónicas indicadas.

#### **Población objetivo y estructura de la encuesta**

La encuesta está dirigida a los representantes de la empresa quienes participaron en el programa y al demás personal involucrado en el desarrollo de los proyectos de eco-eficiencia realizados en la empresa.

La encuesta tiene cinco partes. La primera, se concentra en los datos generales de la empresa y los participantes en el programa. En la segunda parte se resume los proyectos formulados en el programa. Para ambas partes adelantamos las respuestas con base en la información entregada durante el programa. Sin embargo, cuando ustedes encuentran discrepancias, les pedimos anotar éstas. La tercera parte de la encuesta se centra en el proceso de implementación de los proyectos formulados en el

programa y los beneficios económicos y ambientales concretados. En la cuarta parte se busca entender las motivaciones y factores de éxito que influyen en la implementación de proyectos de eco-eficiencia en su empresa. La última parte de la encuesta está enfocada en sus necesidades y recomendaciones para la multiplicación de proyectos de eco-eficiencia en su industria.

La mayor parte de las preguntas están formuladas de manera cerrada; en este caso les solicitamos marcar la(s) respuesta(s) que se acerque(n) más a su opinión y/o situación. Algunas preguntas han sido formuladas en forma abierta y en este caso ustedes tienen la libertad de responderlas según su criterio. En total, la encuesta contiene 5 preguntas, las instrucciones son explicadas con los textos *cursivos* y realizar la encuesta tomará aproximadamente 20 minutos.

<b>1. DATOS GENERALES</b> <i>(complemente la información en caso necesario)</i>			
- Nombre de la empresa:			
- Cadena:	Bristol-Myers Squibb		
- Nombres y cargos de las personas que participaron en el programa	<b>Nombre</b>	<b>Cargo</b>	<b>Permanece en la empresa</b>

<b>2. PROYECTO(S) FORMULADO(S)</b> <i>(complemente la información en caso necesario)</i>				
<b>Tema</b>	<b>Proyecto(s)</b>	<b>Costos de alternativas</b>	<b>Beneficios económicos en \$/año</b>	<b>Beneficios Ambientales por/año</b>
	1.			
	2.			

<b>3. IMPLEMENTACION DE PROYECTO(S) FORMULADO(S)</b> <i>(complemente la información requerida en los espacios disponibles)</i>			
<b>Proyecto(s)</b>	<b>Preguntas</b>	<b>Respuestas</b>	
1. Remodelación en los instrumentos para proveer agua.	a. ¿El proyecto fue implementado?	SI (sigue a la siguiente pregunta 3b)	NO (sigue a la pregunta 3g)
	b. ¿Qué ha sido la fecha de implementación del proyecto?	mes	Año
	c. ¿Cuál ha sido la duración de implementación del proyecto?	En días	

		Nombre	Cargo
d. ¿Quiénes participaron en la implementación del proyecto?			
e. En el caso que han implementado el proyecto, ¿como se comparan los beneficios del (los) proyecto(s) implementado(s) en comparación con los beneficios estimados?	Beneficios económicos (\$)	Beneficios ambientales (por año)	
f. ¿En el caso que existen diferencias en beneficios entre los estimados y reales, cual ha(n) sido los principales razón(es)?	<i>(marque con un X, la(s) respuesta(s) que más se acerque a su situación)</i>		
	- Estimación conservadora		
	- Estimación optimista		
	- Otros (especificar)	.....	

3g EN EL CASO QUE TODAVÍA <b>NO</b> SE HAYA(N) IMPLEMENTADO PROYECTO(S) ¿CUÁLES SON LAS PRINCIPALES RAZONES?	
	<i>(marque con un X, la(s) respuesta(s) que más se acerque a su situación )</i>
- Falta de capacidad técnica	
- Falta de capacidad económica	
- Falta de apoyo de la gerencia	
- El proyecto dejo de ser una prioridad por cambios en la empresa	
- Otras razones (especificar)	.....

<b>4. PERCEPCIÓN SOBRE EL DESARROLLO DE PROYECTOS DE ECO-EFICIENCIA EN LA EMPRESA</b>	
4a. Imaginándose la situación <u>antes</u> de su participación en el programa, ¿cuáles han sido las principales razones por las que <u>no</u> desarrollaron proyectos de eco-eficiencia?	
	<i>(marque con un X, la(s) respuesta(s) que más se acerque a su situación )</i>
- Pensamos que era más caro implementar proyectos de eco-eficiencia.	
- Pensamos que técnicamente era difícil.	
- Pensamos que los ahorros no eran significativos.	
- Nuestro gerente no nos apoyaba	
- No sabíamos que la eco-eficiencia se aplicaba a nuestra empresa.	
- Porque las demás empresas no lo hacen	
- Pensamos que el desarrollo de proyectos de eco-eficiencia era muy arriesgado	

- Nadie nos exigió desarrollar proyectos de eco-eficiencia	
- Otros razones (especificar)	

4b. ¿Han formulado nuevos proyectos de eco-eficiencia complementarios a los ya mencionados?			
En el caso que <u>SI</u> (describe los proyectos)			
Tema	Proyectos	Beneficios económicos (\$/año)	Beneficios ambientales (por año)
En el caso que <u>NO</u> (identifique las razones)		(marque con un X, la(s) respuesta(s) que más se acerque a su situación)	
- No se nos ocurrió nada.			
- El proyecto planteado no mostró los resultados esperados			
- La eco-eficiencia dejó de ser una prioridad por cambios en la empresa			
- La empresa se siente más segura de avanzar en grupo			
- Nadie nos exigió desarrollar proyectos de eco-eficiencia			
- Otros razones (especificar)			

<b>5. NECESIDADES PARA EL MEJORAMIENTO CONTINUO</b>	
5a. ¿Según su experiencia, cómo se puede motivar la continuidad en la implementación de proyectos de eco-eficiencia en su empresa? <i>Identifique los 3 principales temas en <u>orden de importancia</u>. (siendo 1 más importante, 3 menos importante)</i>	
- Asistencia técnica por medio de consultores externos para la identificación de proyectos	
- Capacitación de personal propio para el desarrollo de proyectos	
- Intercambio de experiencias con cliente(s), proveedor(es) o empresas similares	
- Apoyo financiero para el desarrollo de nuevos proyectos	
- Reconocimiento por parte de la autoridad ambiental	
- Otro (especificar)	

5b. En el caso que usted considere importante participar en procesos de mejoramiento y aprendizaje en grupo. ¿Con qué empresas le interesaría más compartir experiencias? *Identifique los 3 principales actores en orden de importancia. (siendo 1 más importante, 3 menos importante)*

- Empresas del mismo sector	
- Clientes	
- Empresas proveedores de la misma cadena	
- Otros (especificar)	

5c. Considerando las prioridades de su empresa. ¿Sobre qué temas le interesaría aprender herramientas de trabajo y experiencias empresariales? *Identifique los 3 principales temas en orden de importancia. (siendo 1 más importante, 3 menos importante)*

- Innovación de productos/tecnologías	
- Manejo de residuos	
- Gestión de proveedores	
- Sistemas de administración ambiental (ISO 14000)	
- Otros (especificar)	

5d. Otros comentarios

Muchas gracias para su colaboración. Les solicitamos enviar sus respuestas **antes del 31 de junio 2007** a los correos [bvan@uniandes.edu.co](mailto:bvan@uniandes.edu.co), [ful1971@yahoo.com](mailto:ful1971@yahoo.com), [estefaniaiq@gmail.com](mailto:estefaniaiq@gmail.com)

## 6. BIBLIOGRAFÍA

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, Unidad de Aprendizaje 1: La Eco-eficiencia como estrategia empresarial para fomentar la competitividad**, México, 2007.

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 ecoeficientes**, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., ISBN 84-481-0752-7, Madrid, España. 1997.

Hunt, D., y C. Johnson, **Sistemas de Gestión Medioambiental**, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A., ISBN 84-481-0684-9, Santafé de Bogotá, Colombia. 1997.

Muys, Bart, **Cleaner Production: A Guide to Information Sources**, European Environmental Agency, <http://service.eea.eu.int/envirowindows/manconc.html>

Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD), **Eco-efficiency in Transport**, Francia, 1997.

Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), **Government Strategies and Policies for Cleaner Production**, Borrador, Francia, 2001.

Porter, M., **On Competition**, Harvard Business Review Book, USA, 1998.

Rodríguez Abitia A., **Estudio Técnico-Económico de Oportunidades de Prevención de la Contaminación en un Proceso Producción de Resinas Poliéster**, Tesis de Maestría en Ingeniería, Universidad Nacional Autónoma de México, 1999.

Rodríguez Abitia A., **Retos en la instrumentación de iniciativas de prevención de la contaminación en México**, Revista Ingeniería y Ciencias Ambientales, No. 50, septiembre – octubre, pp.25-30, México, 2000.

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.

Subharata Bobby Banejee, **Corporate Environmentalis and the greening of strategic Marketing**, Capítulo 2 del libro, Greener marketing, a Global perspective on greening marketing, Ed. Michael Polonski y Martin Charter, Green Leaf publishing, ISBN - 1874719144, 1999.

Van Berkel R., **Cleaner production in Australia: revolutionary strategy or incremental tool?**, Australian Journal of Environmental Management , Australia, 2000.

Van Hoff Bart; Monroy Nestor y Saer Alex, **Producción más Limpia: Paradigma de Gestión Ambiental**, Alfaomega Colombiana, Universidad de los Andes, Facultad de Administración, Colombia, 2007.

Varsavsky A.; Fernández D., **Producción Más Limpia y Ecoeficiencia, Desde la remediación hacia la Prevención**, Argentina, 2003.

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), **Eco-efficiency and Cleaner Production, Charting the course to Sustainability**. Environment Programme, 1996.

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), **Eco-efficiency. Creando más valor con menos impacto**. Traducción del Consejo Empresarial Colombiano para el Desarrollo Sostenible CECODES, Colombia, 2000.

World Business Council for Sustainable Development (WBCSD), **Dedicated to making a difference. Eco-efficiency. Learning Module**. Five Winds Internacional, 2006.